



PROPOSTA DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL DE CARÁTER SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE NOVA XAVANTINA-MT

Gustavo Alves de Oliveira, UNEMAT, gustavo.alves@unemat.br
Tiago Diniz Siores, UNEMAT, tiago.siores@unemat.br

Resumo

A sustentabilidade é um dos principais assuntos do momento, por esse motivo as edificações e assentamentos urbanos atuais devem ser planejados e construídos pensando em seus aspectos sustentáveis. Para tanto, foi estabelecido como objetivo geral para esta pesquisa, a criação de um projeto arquitetônico de uma residência popular de caráter sustentável, esta proposta tem como função promover atitudes e ideais da sustentabilidade no âmbito da construção civil. Com os conhecimentos levantados através da revisão bibliográfica buscou-se o desenvolvimento de um modelo de habitação de interesse social com caráter sustentável para a região do município de Nova Xavantina – MT. Este modelo de habitação foi elaborado com estudo das condições naturais do local escolhido, utilizando-se de técnicas construtivas já utilizadas no mercado da construção civil. O projeto arquitetônico resultante da pesquisa utiliza-se de técnicas sustentáveis como estratégias bioclimáticas para garantir o conforto térmico e reutilização de águas pluviais para economia de água potável, todas essas para que a edificação possa atingir um determinado grau de sustentabilidade. Atitudes sustentáveis devem ser adotadas em todos os ramos de atividades humanas, essas medidas adotadas visam uma melhor coexistência do ser humano com os diferentes ecossistemas.

Palavras-chave: sustentabilidade; construção sustentável; habitação de interesse social.

1. Introdução

O dilema da questão habitacional é um dos problemas sociais mais graves no Brasil. Esse fato pode ser observado nos grandes centros urbanos, onde há presença de um descomunal número de favelas e comunidades, não somente, no interior dos estados as pequenas cidades padecem por falta de infraestrutura básica (GONÇALVES, 1998).

Diante do problema social enfrentado e visando a solução desse cenário caótico, o Governo Federal no ano de 2009, lançou o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) que de acordo com a Caixa Econômica Federal (2018) pode ser definido como:

(...) uma iniciativa do Governo Federal que oferece condições atrativas para o financiamento de moradias nas áreas urbanas para famílias de baixa renda. Em parceria com estados, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos, o programa vem



mudando a vida de milhares de famílias brasileiras. É oportunidade para quem precisa e mais desenvolvimento para o Brasil.

O direito a uma habitação digna está previsto na Constituição brasileira, no Art. 6º está escrito que “são direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, [...]” (BRASIL, 1988), os quais devem ser garantidos pelo Estado. Dentro desse assunto, entra em vigor a questão do crescimento e implantação das áreas urbanas, no tocante dos impactos socioambientais causados pela ocupação e também a qualidade de vida que será proporcionada a essa população. Essa degradação ambiental se reflete na manutenção da biodiversidade, nos recursos hídricos, na poluição do solo e do ar, além dos resíduos deixados na natureza (SATTLER, 2007).

A partir deste e outros impasses presentes na construção civil, surgiu o termo e conceito de construção sustentável. Segundo o Sindicato de Engenheiros do Estado de Minas Gerais (SENGE, 2012, p.11), “construção sustentável significa que os princípios do desenvolvimento sustentável são aplicados à cadeia produtiva do empreendimento como um todo”. Isto inclui todo um processo de planejamento de extração de matéria-prima, projeto e execução das edificações, e posteriormente o gerenciamento e destinos dos resíduos gerados.

O déficit habitacional e a degradação ambiental são alguns dos problemas que poderão ser solucionados, ou pelo menos amenizados, através de uma habitação popular eficiente, através da utilização de materiais de menor custo, menor impacto ambiental e, por conseguinte, proporcionar uma maior qualidade de vida ao morador (VISINTAINER; CARDOSO; VAGHETTI, 2012).

Tomou-se como problema de pesquisa as seguintes questões: “como construir uma habitação popular com poucos recursos tecnológicos e financeiros de cunho sustentável no município de Nova Xavantina na região nordeste do Estado de Mato Grosso?” e “quais técnicas construtivas ou atitudes dos habitantes desta edificação podem realizar para agregar a sustentabilidade da construção?”. Portanto o objetivo principal desta pesquisa foi estabelecido como a criação de um projeto arquitetônico de uma residência de interesse social de caráter sustentável. Esta proposta tem como função promover atitudes e ideais da sustentabilidade no âmbito da construção civil.

Este trabalho possui relevância pelo fato de abordar assuntos pertinentes não somente a uma comunidade acadêmica nas áreas que abrangem a construção civil, mas também a população menos favorecida, que geralmente se encontra em habitações de inferior qualidade, que poderão ter acesso a conhecimento de métodos construtivos e materiais de fácil emprego e baixo custo. Além de contribuir com a redução dos custos de execução da moradia, adotando-se as medidas propostas, contribuirá para a qualidade de vida dos moradores.

2. Fundamentação teórica

A inclusão de métodos sustentáveis na construção civil está se tornando cada vez mais presente nos projetos e canteiros de obras, pode-se dizer que é uma tendência que chegou para



ficar, pois diversas categorias como governos, consumidores, associações incentivam e forçam a implantação dessas técnicas em suas atividades (CORRÊA, 2009).

Para o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2019, não paginado), construção sustentável pode ser definida como:

No âmbito da Agenda 21 para a Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento, a construção sustentável é definida como: "um processo holístico que aspira a restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes natural e construído, e a criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e encorajem a equidade econômica". No contexto do desenvolvimento sustentável, o conceito transcende a sustentabilidade ambiental, para abraçar a sustentabilidade econômica e social, que enfatiza a adição de valor à qualidade de vida dos indivíduos e das comunidades.

Um dos conceitos presentes na construção sustentável, quando relacionado a edifícios verticais, é o de *green building*, ou seja, edifício verde, o termo é utilizado para dizer que um prédio foi construído conforme os padrões de sustentabilidade. Estes edifícios possuem como objetivo acatar a critérios de desempenho ambientais relativos a cinco temas: local sustentável, eficiência de água, eficiência de energia, conservação dos materiais e dos recursos, e qualidade ambiental interna (LEITE, 2011).

Alguns princípios devem ser levados em conta para uma construção ser considerada sustentável, abaixo estão listados alguns deles conforme instituições como a AsBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura e o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável – CBCS (ASBEA, 2012): a) bom emprego de condições naturais do terreno; b) usar mínimo de área do lote e integrar-se ao ambiente natural; c) locação e análise do entorno; d) qualidade ambiental interior e exterior; e) gestão da obra de forma sustentável; f) adequar-se às necessidades presentes e futuras dos usufruidores; g) utilização de materiais que sejam de alguma forma ecológicos; h) redução do consumo de energia; i) diminuição do consumo de recursos hídricos; j) reduzir, reutilizar, reciclar e disposição de maneira adequada dos resíduos sólidos; k) incluir novas tecnologias o máximo possível nos processos; l) educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

A água da chuva captada diretamente dos telhados através de calhas é um recurso hídrico considerável, principalmente para fins não potáveis. Em algumas condições esse tipo de fonte é a melhor e mais viável ou até mesmo a única opção de água disponível. Em locais que sofrem com a escassez de água, como ilhas e regiões áridas e semiáridas, a água da chuva possui um papel de importância para a população. Em outros casos, quando o índice de chuvas é abundante e bem distribuído, a água da chuva serve como uma fonte complementar de abastecimento com finalidades não potáveis, a figura 5 representa como o sistema é implantado em uma residência (ANDRADE; MARINOSKI; BECKER, 2010).

Os sistemas de coleta de água da chuva mais comuns e utilizados são os de captação e filtragem. O sistema consiste em: a água precipitada cai sobre o telhado e escorre para as calhas, é filtrada e segue por tubulação para o reservatório inferior, o qual pode ser enterrado ou não. A água captada é armazenada primeiramente no reservatório inferior, onde deve ser instalada



uma bomba hidráulica para realizar o recalque dessa água para uma segunda caixa d'água (reservatório elevado) e é direcionada para os ramais de consumo como jardins, bacias sanitárias, tanques, máquinas de lavar roupas e louças, entre outros usos (GRITTI; LANDINI, 2010).

Para a concepção de uma edificação com caráter sustentável, deve-se prever em fase de projeto o melhor uso do terreno, evitar movimentação excessiva de terra, aproveitar os recursos disponíveis de forma integrada ao projeto, como o uso racional da iluminação natural, da ventilação natural, para reduzir custos com energia elétrica. Para que isso aconteça é necessário informações climáticas do local da obra para garantir o conforto ambiental.

O conforto térmico pode ser definido como uma sensação humana subjetiva, ou seja, que varia de uma pessoa para outra, dependente de aspectos físicos, fisiológicos e psicológicos. Os aspectos físicos são os que estão relacionados com as trocas de calor do corpo com o ambiente; quanto aos aspectos fisiológicos, estes são associados à resposta do organismo pela exposição contínua ao calor excedente; já os aspectos psicológicos, que são concernentes às variedades de percepção e na reação aos estímulos sensoriais, adquiridos da experiência passada e da expectativa do sujeito (LAMBERTS, 2016).

As estratégias bioclimáticas são aquelas em que são levados em consideração os fatores climáticos na concepção do projeto de uma residência, ou seja, são técnicas construtivas que visam melhorar as condições climáticas do interior da edificação tirando partido das condições climáticas de cada local. Quando se utiliza as estratégias corretas na fase de concepção, isso torna a edificação mais propensa a atingir um bom nível de conforto térmico ou de reduzir o consumo de energia elétrica para atingir esse objetivo (GONÇALVES; GRAÇA, 2004).

As estratégias bioclimáticas podem ser utilizadas em conjunto umas com as outras, aumentando assim o conforto térmico da habitação. Podem-se utilizar técnicas como: ventilação natural, resfriamento evaporativo, sombreamento, uso de massa térmica de resfriamento, entre outros.

A ventilação natural dentro do ambiente construído possui basicamente três funções, renovação do ar, resfriamento psicofisiológico, resfriamento convectivo. A ventilação cruzada é considerada a técnica mais simples e eficaz de ventilar um ambiente, pois necessita apenas de duas aberturas em paredes opostas ou adjacentes e conhecimento sobre os ventos locais no período de calor (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

3. Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em um bairro denominado Morada do Sol no Município de Nova Xavantina – MT. O município brasileiro de Nova Xavantina está situado na região nordeste do Estado de Mato Grosso, aproximadamente 650 km da capital, Cuiabá, sendo suas coordenadas geográficas 14° 40' 22" S, 52° 21' 10" O, e sua população é de 20639 habitantes (IBGE, 2017). A cidade se encontra a 275 m em relação ao nível do mar e possui clima semiúmido tropical com duas estações bem distintas, inverno seco, de maio a setembro, e verão chuvoso, de novembro a abril, com temperatura média anual de 28 °C. Apresenta vegetação típica



do cerrado e a maior parte do solo local é do tipo latossolo amarelo e vermelho (NOVA XAVANTINA, 2019).

O Residencial Morada do Sol se encontra no setor Nova Brasília no município de Nova Xavantina – MT é o maior loteamento completamente planejado já implantado na cidade. O loteamento conta com mais de 890 terrenos com toda a infraestrutura básica já implantada, ou seja, ruas pavimentadas, redes de água e esgoto, energia elétrica e internet (NX1, 2018). O lote escolhido para a criação do projeto arquitetônico se encontra na Rua NS 06, quadra 18, lote 38.



Figura 1- localização do lote no residencial Morada do Sol
(AUTOR, 2019)

Este trabalho possui caráter qualitativo, visto que “relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode muitas vezes ser traduzido em números” (MORESI, 2003, p. 8). Quanto aos objetivos, esta pesquisa possui um cunho exploratório, já que busca a mudança de conceitos e opiniões, visando à criação de problemas mais específicos ou proposições pesquisáveis para estudos futuros. Este tipo de pesquisa é o que menos demanda rigidez no planejamento, dentre todos os outros tipos. Rotineiramente abrangem levantamento bibliográfico, documental, entrevistas e estudos de caso (GIL, 2008).

Em relação aos procedimentos, o estudo foi baseado em pesquisa bibliográfica que segundo Marconi e Lakatos (2010) compreende todo tipo de estudo que tenha sido tornado público, incluindo publicações avulsas, boletins, revistas, jornais, livros, pesquisas, teses, monografias, dissertações, material cartográfico, entre outros, e também meios de comunicação oral como rádio, gravações audiovisuais, filmes e televisão. Possui como objetivo, a interação do autor com tudo o que foi escrito, filmado ou gravado sobre certo assunto ou tema.

Com os conhecimentos e conceitos levantados através da revisão bibliográfica buscou-se o desenvolvimento de uma proposta ou modelo de habitação de interesse social com caráter



sustentável para a região do município de Nova Xavantina – MT. Este modelo de habitação foi elaborado com estudo das condições naturais do local escolhido, utilizando-se de técnicas construtivas já utilizadas no mercado da construção civil.

Foi adotada uma região da cidade para que fosse possível a realização de estudos dos aspectos naturais do local de implantação, como a orientação solar, a orientação predominante dos ventos, características bioclimáticas, etc.

Este modelo de habitação popular foi desenvolvido com o suporte do programa *Auto-desk Revit*, este software é utilizado para a Modelagem de Informações de Construção (BIM). Com o uso de suas ferramentas e recursos é possível realizar modelos para planejar, projetar, construir edifícios e estruturas complexas. O programa contém recursos para a realização de projetos arquitetônicos, elétricos, hidrossanitários, estruturais e construção em geral, também possui a opção de trabalhos colaborativos (REIS, 2018).

4. Resultados

4.1 Aspectos climáticos e naturais do local de implantação

A análise da orientação solar tem como objetivo posicionar a edificação da melhor maneira possível, ou seja, determinar a direção em que a penetração de luz natural nos ambientes seja apropriada, sem que haja perda do conforto térmico no interior da habitação.

A luz solar possui diversas funções em uma edificação, que vão desde utilizá-la para o aquecimento solar para água e a geração de energia elétrica através de placas fotovoltaicas, até para eliminar micro-organismos indesejados como fungos, ácaros e bactérias, tornando os ambientes mais salubres. Para se obter esses efeitos, é apenas necessário observar os pontos cardiais do local de implantação do projeto para que os cômodos (quartos e salas) fiquem orientados para as direções leste ou norte, desta forma evita-se o frio que vem do sul e a radiação solar forte do período vespertino (MAGNO, 2008).

De acordo com a posição da edificação, a mesma se situará no sentido Leste-Oeste, logo a parte posterior da edificação, onde se encontra a sala e um dos quartos, receberá iluminação solar no período vespertino e a parte da cozinha, quarto e área de serviço no período matutino (ver figura 2).

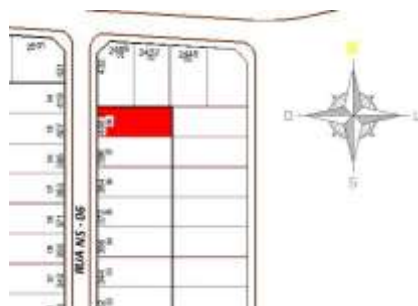


Figura 2 – lote estudado (AUTOR, 2019)



Em relação aos ventos predominantes, segundo o INMET (2010), os ventos predominantes na região de Nova Xavantina-MT são os de direção 105° a 135° , ou seja, os ventos provenientes das regiões noroeste (NO) e nor-noroeste (NNO), ou seja, aqueles que trazem as chuvas da Floresta Amazônica.

Analisando as condições climáticas do local, segundo a norma brasileira NBR 15220-3 (ABNT, 2005), o município de Nova Xavantina se encontra na zona bioclimática 6 (figura 3), ou seja, para que atender requisitos de conforto térmico ambiental, a edificação deve se utilizar de aberturas medias sombreadas, paredes pesadas, coberturas leves com isolamento térmico, uso de resfriamento evaporativo e de ventilação seletiva no verão e uso de vedações internas pesadas no inverno.



Figura 3 – zonas bioclimáticas do Brasil
(LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014)

A edificação planejada se situará na Rua NS 06, quadra 18, lote 38, bairro Morada do Sol, setor Nova Brasília no município de Nova Xavantina – MT. O projeto consiste em uma residência unifamiliar para uma população de classe baixa.

O projeto desenvolvido contempla uma área a ser construída de $59,02 \text{ m}^2$, área útil de $48,87 \text{ m}^2$, sendo a área do terreno de 450 m^2 . A habitação contempla uma sala de estar/jantar, uma cozinha americana, dois dormitórios, um banheiro social e uma área de serviço (ver figuras 4 e 5).

Como o partido arquitetônico adotado é para uma residência popular de cunho sustentável, os materiais de construção adotados são comuns para a região, ou seja, alvenaria de blocos cerâmicos e estrutura de concreto armado. O caráter sustentável se dá através do uso da técnica



de taipa de pilão e dos recursos utilizados na edificação para promover o conforto térmico. Segue abaixo a lista com a relação de materiais escolhidos para a construção:

- Fundação: deve ser determinada conforme o solo do terreno, podendo ser alvenaria de embasamento ou vigas baldrames em concreto armado com adição de impermeabilizantes.
- Contra piso e piso: cimento Portland CP-II, areia fina e grossa; acabamento final do piso em cimento queimado cinza e nas áreas molhadas revestimento cerâmico.
- Alvenaria: blocos cerâmicos vazados e técnica de taipa de pilão para a parede da sala e quarto.
- Instalações hidrossanitárias: tubulações em PVC; louças sanitárias com caixa de descarga acoplada; metais em aço inox.
- Instalações Elétricas: eletrodutos em PVC rígido ou flexível, dependendo do caso, com fios isolados em PVC.
- Paredes Internas de áreas molhadas: revestimento em cerâmica bege.
- Cobertura: laje pré-moldada somente na área do sanitário, onde será instalada a caixa d'água; a estrutura do telhado será realizada em madeira maçaranduba; telha cerâmica tipo colonial.
- Esquadrias: portas externas e internas metálicas; janelas venezianas metálicas, rodapés em granito preto.



Figura 4 – Planta baixa da habitação proposta
(AUTOR, 2019)



Figura 5 – modelo 3D da habitação proposta
(AUTOR, 2019)



4.2 Aspectos sustentáveis da habitação

- Telhado de cor branco

Como uma alternativa para aumentar o conforto térmico da habitação, foi proposto o uso do telhado de cor branco, visto que pintar um telhado de branco pode reduzir de 40% a 70% a temperatura interna, graças a grande taxa de refletividade dessa cor. Essa técnica é considerada uma solução prática de baixo custo pelo pesquisador Akbari Hashem, do *Lawrence Berkley National Laboratory* (Estados Unidos), uma vez que é necessária apenas tinta de coloração branca de uso específico e mão de obra qualificada (SUSTENTARQUI, 2015).

Dentre as vantagens dos telhados brancos, pode-se mencionar (Ibidem, 2015):

- Diminuição das ilhas de calor: as ilhas de calor ocorrem em zonas urbanas onde há ruas pavimentadas e habitações que absorvem calor dos raios solares, criando uma região onde a temperatura ambiente é elevada de 1 °C até 6 °C.
- Redução das emissões de gás carbônico (CO₂): essa redução ocorre pelo fato da economia de energia elétrica ocasionada, visto que a energia elétrica é produzida também através da queima de combustíveis fósseis (gasolina, querosene, diesel, etc.) nas usinas termoeletricas.
- Diminuição do consumo de energia elétrica: por conta do telhado branco, os ambientes internos da edificação se tornam menos quentes e mais confortáveis termicamente. Isto se deve pela reflexão da radiação solar, onde apresenta uma menor carência do usufruto de aparelhos de ar condicionado, ventiladores e condicionadores de ar. Podem-se reduzir o consumo de energia em até 70%.
- Auxílio na reflexão dos raios solares: a cor branca ajuda na refletância dos raios solares, quanto mais escuro é um objeto, mais o mesmo irá absorver calor ou radiação.
- Aumento da vida útil do telhado: devem ser utilizadas tintas específicas para telhados, estas diminuem a proliferação de micro-organismos e impermeabilizam as telhas, além disso, por conta da coloração branca, a pintura sofre menos pela ação da exposição à radiação solar. Recomenda-se a manutenção a cada cinco anos.

- Captação e reutilização de águas pluviais

O sistema de captação de água pluvial da residência acontecerá primeiramente nos telhados, onde a água segue para as calhas metálicas e por fim é coletada para um reservatório, que no caso será uma minicisterna. O modelo de minicisterna de baixo custo adotada no projeto foi desenvolvido pelo site Sempre Sustentável (2018), onde eles ensinam como fabricá-la, assim como os materiais necessários para sua confecção.



É fundamental que a água coletada seja armazenada em um local fechado e estaque, para evitar animais indesejados e também a contaminação dessa água por substâncias como gorduras ou produtos químicos. A minicisterna de plástico cumprirá com esse papel, visto que além de ser totalmente vedada, é de baixo custo de fabricação ou de aquisição (ver figura 10).

As cisternas são fixadas juntamente às calhas, a água da chuva é encaminhada das calhas para um filtro autolimpante, onde as impurezas grosseiras como folhas e galhos são separadas fisicamente. A minicisterna deve possuir um separador da primeira água da chuva, a qual pode conter contaminações provenientes do telhado.

A água captada pela cisterna, por ser de origem pluvial, não é uma fonte de água potável, portanto não deve ser utilizada para consumo humano. Essa água pode conter substâncias impróprias para o consumo como poeira, cinzas, sulfatos, amônia e nitratos. No entanto, boa parte das atividades diárias não demanda água potável para serem realizadas, como limpeza da casa, carros, calçadas, irrigação de plantas, jardins e descarga de bacias sanitárias (ECYCLE, 2019).



Figura 5 – minicisterna (ECYCLE, 2019)

- Massa térmica para resfriamento

Pelo fato de a parede da fachada frontal receber a radiação solar durante todo o período vespertino, a mesma acabará adquirindo muito calor, o que acaba gerando desconforto térmico aos moradores durante este período do dia. Como solução, foi proposta uma parede em taipa de pilão com espessura de vinte e cinco centímetros (25 cm). A taipa de pilão foi escolhida, pois é realizada em terra compactada que é um bom isolante térmico natural e a maior espessura contribuirá para o efeito da inércia térmica o que gerará um conforto maior nos ambientes internos.



Para Lamberts, Dutra e Pereira (2014) a inércia térmica pode ser usada para redução da temperatura interna dos ambientes em locais de clima quente. Neste tipo de construção deve haver sombreamento nas aberturas (janelas e portas) e deve-se evitar a ventilação diurna, uma vez que este tipo de ventilação pode conduzir ar quente para o interior do ambiente aumentando assim a temperatura. Já à noite, deve-se ter a ventilação seletiva para que seja possível a remoção do calor que foi adquirido durante o dia e garantir temperaturas amenas no dia posterior.

5. Conclusões

Com este trabalho buscou-se enfatizar o quão importante é a sustentabilidade no cenário atual mundialmente. Diante das mudanças climáticas e degradação do meio ambiente, é de relevância ressaltar o impacto que a indústria da construção civil gera nesse âmbito, visto que os resíduos sólidos gerados através de demolições e reformas e na implantação de novos setores urbanos, faz-se necessária à conscientização dos responsáveis por este setor, sendo isto de responsabilidade de todos.

A gestão dos recursos não renováveis (água, energia) é uma das maiores preocupações atualmente, uma vez que o consumo desses recursos aumenta a cada ano. Uma edificação de cunho sustentável apresenta diversas características que buscam a economia de recursos e redução emissões poluentes para a atmosfera. Há necessidade de uma maior sensibilização da população comum em relação a este tema tão importante, demonstrando os benefícios que se pode ter com pequenas mudanças de hábitos, até aquisições que podem trazer uma ótima relação custo-benefício, tanto do ponto de vista social quanto econômico, e principalmente, ambiental.

A construção de habitações de interesse social se tornou uma boa alternativa, encontrada pelo Governo, para reduzir os problemas decorrentes do déficit habitacional e a falta de infraestrutura básica nas cidades, uma vez que são entregues inúmeras habitações para famílias que não teriam condições financeiras para adquiri-las ou que viviam em situação de vulnerabilidade social.

O projeto arquitetônico resultante da pesquisa utilizou-se de técnicas sustentáveis, como estratégias bioclimáticas, dentre as quais, a ventilação natural, o sombreamento, a massa térmica para resfriamento e também o telhado pintado de branco para garantir o conforto térmico e eficiência energética. Também se utilizou da reutilização de águas pluviais para economia de água potável, através do uso de uma minicisterna. Essas simples estratégias para que a edificação possa atingir um determinado grau de sustentabilidade. Atitudes sustentáveis devem ser adotadas em todos os ramos de atividades humanas, essas medidas adotadas visam uma melhor coexistência do ser humano com os diferentes ecossistemas.



5. Referências bibliográficas

ANDRADE, M.; MARINOSKI, A. K.; BECKER, H. R. Sistemas de aproveitamento de água de chuva. In: LAMBERTS, R. et al. (Ed.). **Casa eficiente: uso racional da água**. Vol. 3. Florianópolis: UFSC/ LabEEE, 2010, p. 37-62.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, p. 66. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA – AsBEA. **Guia sustentabilidade na arquitetura**: diretrizes de escopo para projetistas e contratantes. São Paulo: Prata Design, 2012. 132 p.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Construção sustentável**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/construção-sustentavel.html>> Acesso em: 15 jul. 2019.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **O que é Minha Casa Minha Vida**. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minhavidua/urbana/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 20 set. 2023.

CHAFFUN, N. Dinâmica global e desafio urbano. In: BONDUKI, N. **Habitat**: As práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1997.

CORRÊA, L. R. **Sustentabilidade na construção civil**. 2009. 70 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2009.

ECYCLE. **Minicisterna**: reaproveitamento de água ao seu alcance. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/6293-minicisterna-mini-cisterna.html>>. Acesso em: 27 set. 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, R. R. Um mapeamento do déficit habitacional brasileiro: 1981-



95. **Estudos Econômicos da Construção**, v. 2, n. 3, p. 29-51, 1997a.

GONÇALVES, H.; GRAÇA, J. M. **Conceitos bioclimáticos para os edifícios em Portugal**. Ed. IP-3E. Lisboa: DGGE, 2004.

GRITTI, G. C. M.; LANDINI, M. C. **Construção sustentável: uma opção racional**. 2010. 88 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Universidade São Francisco, Itatiba, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil em síntese: habitação**. Disponível em <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/habitacao.html>> Acesso em: 12 set. 2018.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas do Brasil**. Disponível em: <inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>. Acesso em: 09 out. 2019.

LAMBERTS, R. **Conforto e stress térmico**. Florianópolis: UFSC/LabEEE, 2016.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Eletrobrás/PROCEL, 2014.

LEITE, V. F. **Certificação ambiental na construção civil – sistemas LEED e AQUA**. 2011. 59 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MAGNO, M. F. B. **Habitação social e arquitetura sustentável em Ilhéus/BA**. 2008. 159 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORESI, E. A. D. **Metodologia da Pesquisa**. Universidade Católica de Brasília: Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_da_pesquisa.pdf>. Acesso em: 19 set. 2023.

NOVA XAVANTINA. **Dados do município**. Disponível em: <<https://novaxavantina.mt.gov.br/pagina/id/3/?dados-do-municipio.html>> Acesso em: 15 nov. 2018.



NX1. Loteamento Morada do Sol em Nova Xavantina está com 99% de suas obras concluídas. Disponível em: <<https://www.nx1.com.br/noticia/loteamento-morada-do-sol-em-nova-xavantina-esta-com-99-de-suas-obras-concluidas>>. Acesso em: 19 set. 2019.

REIS, C. O que é revit? Disponível em: <<https://revitdozero.com.br/o-que-e-revit/>>. Acesso em: 22 set. 2019.

SATTLER, M. A. Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a casa Alvorada e o Centro Experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis/ Miguel Aloysio Sattler. — Porto Alegre: ANTAC, 2007. — (Coleção Habitar, 8) Disponível em: <http://www.habitare.org.br/publicacao_colecao9.aspx> Acesso em: 14 set. 2018.

SEMPRE SUSTENTÁVEL. Minicisterna para residência urbana. Disponível em: <<http://www.sempresustentavel.com.br/hidrica/minicisterna/minicisterna.htm>>. Acesso em: 27 set. 2019.

SENGE-MG – Sindicatos de Engenheiros no Estado de Minas Gerais. Casa sustentável. Belo Horizonte: Pampulha, 2012.

SUSTENTARQUI. 5 vantagens do telhado branco. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/vantagens-do-telhado-branco/>>. Acesso em: 23 set. 2019.

VISINTAINER, M. R. M.; CARDOSO, L. A.; VAGHETTI, M. A. O. Habitação popular sustentável: sustentabilidade econômica e ambiental. Revista de Arquitetura da IMED, v. 1, n.2, p. 133-140, 2012. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/arqimed/article/view/416>> Acesso em: 15 set. 2018.