

# COMO PROJETAR HABITAÇÕES RESIDÊNCIAS ECOLOGICAMENTE CORRETAS, VISANDO O CONFORTO DO SEU HABITANTE, NO CONJUNTO RECANTO DAS CORES NO BAIRRO DO BENEDITO BENTES I, CONSTRUÍDO 2015-2018

Gleicy Esterfanny dos Santos Amorim<sup>1</sup>

Thayrla Susanne Correia Silva<sup>2</sup>

Mônica Peixoto Vianna<sup>3</sup>

Sammea Ribeiro Granja Damasceno Costa<sup>4</sup>

Arquitetura e Urbanismo



ISSN IMPRESSO 1980-1785

ISSN ELETRÔNICO 2316-3143

## RESUMO

O presente artigo tem como principal objetivo apresentar como é possível construir uma arquitetura bioclimática sem agredir o meio ambiente tendo como foco as habitações de interesse social do programa do governo minha casa minha vida, e proporcionar aos habitantes dessas moradias conforto térmico e eficiência energética utilizando dos recursos naturais para proporcionar uma ventilação cruzada e o uso de iluminação natural nas residências. A habitação analisada fica situada no conjunto do Benedito Bentes I em Maceió, Alagoas. A metodologia adotada, em sua primeira parte constou na aplicação de um questionário para os moradores perguntando como os mesmos sentiam se na edificação em relação ao conforto térmico. Após coleta os dados foram feitas análises qualitativas para resolver tais problemáticas apontados pelos moradores. E em sua segunda parte foi feito um estudo de casos de projetos de habitações de interesse social sustentáveis que poderiam ser adaptados, para serem construídos na região de clima quente e úmido. Os resultados apontaram que pode se projetar habitações sociais que sejam altamente sustentáveis que não prejudiquem o meio onde elas estão situadas e que minimizam os impactos ambientais gerado pelas construções civis, além de proporcionar ao usuário conforto térmico com o uso da ventilação natural, e ser uma arquitetura eficiente.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Conforto térmico, habitação social, sustentabilidade, arquitetura eficiente, arquitetura bioclimática.

## **ABSTRACT**

The main objective of this article is to present how it is possible to construct a bioclimatic architecture without attacking the environment, focusing on the social interest housing of the government program of my home life, and to provide the dwellers with thermal comfort and energy efficiency using the natural resources to provide cross ventilation and the use of natural lighting in homes. The analyzed dwelling is located in the set of Benedito Bentes I in Maceió, Alagoas. The methodology adopted, in its first part was the application of a questionnaire for the residents asking how they felt themselves in the building in relation to thermal comfort. After collecting the data, qualitative analyzes were done to solve such problems pointed out by the residents. And in its second part, a case study of sustainable housing projects that could be adapted to be built in the region of hot and humid weather was done. The results showed that social housing can be designed that is highly sustainable and does not harm the environment where it is located and that minimizes the environmental impacts generated by the civil constructions, besides providing the user with thermal comfort with the use of natural ventilation, and is a efficient architecture.

## **KEYWORDS**

Thermal comfort, social housing, sustainability, efficient architecture, bioclimatic architecture.

## **1 INTRODUÇÃO**

O artigo presente mostra como é possível construir sem agredir o meio ambiente, com foco em habitações de interesse sociais mais confortáveis e ecológicas. Demonstrando que a arquitetura sustentável é a arquitetura do futuro, tendo em vista que meio ambiente, a natureza em si, o que mantém e capacita a vida e a sobrevivência de cada ser vivo na terra, estar sendo destruída como se ela nunca fosse acabar, e grande parte desta destruição é feita por causa da produção de energia, pois na maioria das vezes é derivada da queima de combustíveis fósseis, e mais que a metade dessa energia gasta é utilizada nas habitações, sejam elas residenciais ou comerciais.

As edificações consomem energia ao longo de toda sua vida útil, e paralelo aos usos indiscriminados de matérias de construção inadequados, que prejudicam o meu ambiente, e o conforto térmico do morador. Entretanto, com os avanços tec-

nológicos, existe vários outros tipos de materiais que são ecologicamente corretos e que contribuem para um melhor funcionamento da residência, tornando possível construções que respeitam o meio ambiente sem a perda do conforto ambiental do morador e nem a beleza do projeto. Para isso houve a análise de casas ecológicas, para se saber quais são seus métodos e técnicas de construções para idealização de uma habitação que não prejudique o meio ambiente, visando o conforto do seu usuário e a beleza do projeto, tendo também a Comparação do coeficiente de conforto nas habitações ecológicas e nas habitações tradicionais.

Foram feitas pesquisas para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados para a utilização dos mesmos na tomada de decisões, através de questionários feitos para os habitantes, do condomínio Habitacional Recanto das Cores situado no conjunto do Benedito Bentes I contendo questões abertas e fechadas sobre a eficiência energéticas e conforto habitacional de suas residências, e quais são os métodos tomados para melhorar o desconforto na moradia, quais são as horas ou época de ano que pioram ou melhoram a sensação de conforto em suas residências e como isso afeta a eficiência energética. E, também foram analisados os usos do conjunto habitacional, sócio e cultural para que assim pode-se entender o seu funcionalismo, para que seu melhorar abranja o seu todo; assim foram formuladas ideias e hipóteses de como melhorar as residências.

Um protótipo de como deveria ter sido construído foi desenvolvido, obedecendo todas as diretrizes de conforto ambiental, eficiência energética, respeitando o meio ambiente. Para que fosse possível a comparação dos níveis de conforto ambiental e eficiência energética dos condomínios atuais com o prototípico de residência ecologicamente correta.

Foram observadas, registradas, analisadas e interpretadas todos e qualquer tipo de fenômenos que geram conforto ou desconforto nos habitantes do conjunto, estabelecendo relações entre as variáveis para propor habitações de interesse social ecologicamente correta. Foram considerados os dados estáticos coletados in loco ou em laboratórios obtidas através das respostas dos questionários onde foram apresentadas as opiniões, comportamentos e as atitudes dos habitantes do conjunto.

Mostrando assim os benefícios da arquitetura bioclimática, que oferecem grandes ganhos em relação a eficiência energética, e ao conforto térmico do usuário, com simples modificações nos projetos, perante estudos sobre o clima e a localização no globo terrestre.

As habitações de interesse sociais entraram em questões, pois população de baixa renda são os mais necessitados e beneficiados com a arquitetura bioclimática. Já pensou naquele pai de família que se mata o dia inteiro de baixo de sol e chuva, para pagar suas contas? Pense o que aconteceria se suas residências, muitas delas oferecidas e obtidas através do programa do governo, Minha Casa Minha Vida, oferecem uma arquitetura bioclimática, visando o conforto ambiental do seu morador, em vez de se pensar somente em baratear os custos das obras, ouve-se essa preocupação com o bem-estar da população que irá ocupa-la, para isso é inadmissível a padronização de projetos referentes a esse programa, pois eles acabam sendo

aplicados de uma mesma forma em ambientes, locais e climas diferentes. A verdadeira preocupação do Governo com o Programa Minha Casa e Minha Vida, tem que ser a respeito se essas residências que são oferecidas capazes de gerar conforto térmico e eficiência energética para seus usuários sem que haja necessidade de uso de ventilação e iluminação artificial. Pois, Mesmo em uma pequena fração do dia, ocasiona, que esse pai no final do mês tivesse um dinheiro a mais para que assim pudesse oferecer uma qualidade de vida melhor a sua família, não só no conforto, como também economicamente.

Entretanto das inúmeras vezes a população de interesse social, acaba sofrendo com desconforto ambiental em suas residências, por não existir um conhecimento prévio que uma arquitetura bioclimática alinhada com conceitos de ecologia e qualidade ambiental deriva em benefícios para o usuário. Assim essas habitações poderão fazer um pouco mais do que só tampar o sol com a peneira, com planejamento de captação de água da chuva, e se os condomínios tivessem horta ou jardim comunitários, esses métodos beneficiariam tanto os habitantes como o meio onde eles vivem.

Foi formulando um ideal de residência tanto para o usuário como para o meio a sua volta. Sendo escolhido, o Conjunto Recantos das Cores, construídos 2015-2017, no bairro do Benedito Bentes I, Maceió - AL. esse protótipo, ele economiza água, energia e diminua drasticamente a geração de lixo, que ao se comparada com a atual seu desempenho de conforto do usuário foi superior. Sem contar que todas as técnicas devem atender as diretrizes de conforto ambiental sem afetar o meio ambiente e que elas eram economicamente viáveis para seus moradores e para as grandes construtoras de condomínios de interesse social. Confirmando assim, o pressuposto de que é possível construir habitações de interesses social sem aumentar os custos tornando ela confortável para seus habitantes e que ela seja ecologicamente correta.

Pode-se ver que a arquitetura determinada pela sustentabilidade, com conceito baseado na arquitetura bioclimática e no conforto ambiental além de ser o futuro da construção civil, só gera benefício para todos e tudo a sua volta.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. ARQUITETURA SUSTENTÁVEL**

As questões sobre sustentabilidade chegaram na arquitetura e urbanismo no final da década de 1980 e início de 1990, derivada de uma crise energética de dimensões mundiais e ambientais pelo consumo de energia a base fóssil, e previsões e alertas do crescimento das cidades e demandas por todos os tipos de recursos. Assim a arquitetura bioclimática ganhou importância dentro do conceito de sustentabilidade, Por causa da relação entre o conforto ambiental e o consumo de energia. A arquitetura bioclimática promove projetos mais eficientes e que gere mais satisfação ao usuário, acarretando na eficiência energética e projetando espaços com uso de ventilação natural.

A Arquitetura sustentável é a continuidade mais natural da Bioclimática, considerando também a integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior. É a arquitetura que quer criar prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, integrando as características da vida e do clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental, para legar um mundo menos poluído para as próximas gerações (CORBELLA; YANNAS, 2003 apud GONÇALVES; DUARTE, 2006, p. 7).

Projetar uma arquitetura adaptada ao clima local possibilita espaços com condições de conforto, a edificação ela tem como função amenizar sensações de desconforto que o clima muito rígido impõe. Ela é a síntese entre os conceitos arquitetônicos de conforto ambiental, técnicas construtivas e de operação predial, e eficiência energética, seja no projeto de um novo edifício ou em um existente.

Tendo vários desafios para projetar edifícios de baixo impacto ambiental, sendo distintos de acordo com a socioeconômica e cultural do lugar, a cidade deve ser entendida no contexto regional e suas relações com outros centros urbanos somando ao desempenho dos edifícios visto em conjunto: a do edifício, a do desenho urbano e do planejamento urbano e regional. Não existe um modelo universal para essa questão.

De acordo com a NBR15220-3 de desempenho térmico o território brasileiro compreende em oito zonas bioclimáticas diferentes que foram feitas para estabelecer estratégias de condicionamento térmico. Maceió é caracterizado por um clima quente úmido e possui um período chuvoso de grande intensidade, levando em considerações esses aspectos ele está situado na zona oito que possui tais diretrizes construtivas: parede e cobertura leve refletora, grandes aberturas para ventilação e proteção contra a insolação em áreas de longas permanências (sala de estar, quartos e cozinha), atender essas medidas possibilita uma arquitetura mais eficiente.

Para isso tem que se relacionarem em um projeto, conceitos humanizadores a qualidade ambiental da habitação coletiva em ambientes contemporâneos, de modo que o projeto urbano-arquitetônico seja a partir do entendimento das pessoas do lugar, de modo valorizar o entorno e sua ecologia, os espaços públicos, a convivência, a privacidade, o ar puro, entre outros. Fazendo com que o projeto seja explicitado, desmistificando as questões e soluções tendo que haver. Em base das coletas, descrições e a análise das informações por meio de análise projetual, em especiais periódicos de arquitetura e urbanismo nacionais.

A busca pela arquitetura sustentável deve acontecer em três escalas: a do edifício, a do desenho urbano e a do planejamento urbano e regional. Nessa visão, os edifícios devem ser planejados de uma forma tal que contribuam para a

diversidade de usos e classes sociais, a socialização do espaço público, a eficiência da infraestrutura urbana e a qualidade ambiental do ambiente construído (GONÇALVES; DUARTE, 2006, p. 66).

## 2.2 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

Os projetos bioclimáticos vem ganhando destaque no ramo da arquitetura, uma vez que os projetos são pensados de forma que o usuário sinta-se confortável em seu interior. Contudo para atender as necessidades básicas de conforto ambiental temos que garantir as necessidades de refúgio, isolamento, convivência, ordem e variedade, sendo que o formato seja para o melhor aproveitamento de luz e ventilação naturais, almejando a autonomia da edificação. Criando zonas de transição através de diferentes percursos, tendo cuidado na oferta da tipologia e aos aspectos de manutenção (reparos). A escolha dos sistemas construtivos e materiais devem ser adequar e se enforçar nas situações das construções.

A Arquitetura, como uma de suas funções, deve oferecer condições térmicas compatíveis ao conforto térmico humano no interior dos edifícios, sejam quais forem às condições climáticas externas (FROTA; SCHIFFER, 2001, p. 15).

De acordo com Climaco, França e Crucinsky (2010) "a arquitetura bioclimática possui formas arquitetônicas diferentes para atender às necessidades humanas em cada uma das diferentes regiões climáticas". É a arquitetura que utiliza as condições oferecidas pelo ambiente para atender às necessidades básicas do ser humano nas suas construções.

O objetivo do projeto de arquitetura bioclimática é prover um ambiente construído com conforto físico, sadio e agradável, adaptado ao clima local, que minimize o consumo de energia convencional e precise de instalação da menor potência elétrica possível, o que também leva à mínima produção de poluição (CORBELLA; OSCAR, p.39, 2010,).

## 2.3. COMO PROJETAR ECOLOGICAMENTE

Projetar edificações ecologicamente correta é nada mais do que sintetizar os conceitos de arquitetura bioclimática, conforto térmico, ao uso de matérias ecológicas buscando assim uma arquitetura que traz consigo não só benefício para seus usuários, mais acarreta em benefícios para a natureza em si. De acordo com Roaf (2014), "[...] a pegada ecológica é um método de mensuração do consumo de fontes naturais, de forma que seja consistente com os princípios termodinâmicos e ecológicos".

Para se mostrar que sé possível, projetar de forma que beneficie o ecossistema natural, apresenta-se a seguir estudos de casos de edificações ecológicas. O uso de materiais alternativos é um fator a se pensar no momento que irá construir uma casa ecologicamente correta, o mercado hoje possui uma diversidade de materiais que são sustentáveis e que trazem o charme a arquitetura, com isso, facilitou aos profissionais a utilizarem em seus projetos e fazer uma edificação mais sustentável.

## 2.4 ESTUDO DE CASO ECOHOUSE SURABAYA

A Ecohouse Surabaya (Figura 1), está localizada em Surabaya, Indonésia, 7° N, 112° L, sendo caracterizada pelo mesmo clima de Maceió, quente e úmido, produzida pelo professor Silas, Instituto de Tecnologia, Sepuluh Nopember, Indonésia; Dr. Y. Kodama, Universidade de Design de Kobe (RUEF, 2014).

Figura 1- Ecohouse Surabaya



Fonte: Roaf, 2014.

A maior preocupação ao se projetada essa casa foi com a dependência de aparelhos tecnológicos para resfriamento do ar, para que isso não ocorra foi feita uma estrutura de concreto de uso flexível de divisórias e paredes externas de madeira, melhorando assim seu desempenho térmico.

Existindo várias características de sustentabilidade, que segundo com Roaf (2014, p. 335) são, "telhados duplo de telhas cerâmicas assentadas sobre uma membrana impermeável, com uma câmara- dê-a com uma camada isolante de fibra de coco [...] beirais amplos para sombrear as paredes e janelas" (ROAF, 2014).

Como a Ecohouse Surabaya tem uma planta livre, que promovem uma ventilação cruzada por meio de aberturas de janela e do telhado que promovem o efeito chaminé.

## 2.5 ECOHOUSE DE PORPOISE POINT

A ecohouse de Porpoise Point (figura 2), é uma residência sustentável feita por Stephanie Thomas-rees, para Ron e Karen Ress, situada na Flórida, Estado unidos com latitude de 24° N, 81° O; Poço menos de 2m acima do nível do mar, caracterizada pelo clima quente e úmido (ROAF, 2014).

Figura 2- Porpoise Point



Fonte: Roaf, 2014.

Para ser feito o projeto dessa residência, para que ela se tornasse prática, confortável e possibilitar-se o baixo custo de manutenções, com uso de fontes de energia renovável e materiais de alto desempenho, para isso foram feitas investigações por meio de simulações computacionais sobre estudos de caso, tornando possível sua execução.

Tendo como principal objetivo atingir níveis aceitáveis de conforto com o uso de estratégias eficientes tornando assim uma residência com materiais convencionais, sendo ela de baixo custo e como no Estados Unidos sofrem com furacões, ela fosse resistente a eles.

O local para execução do projeto, contém restrições com recuo bem definidos, e como seus moradores queriam otimizar a área de piso, não foi possível fazer o uso de beirais, como consequência disso as paredes ficariam expostas ao sol. Contudo foram feitas algumas modificações para ser configurado conforto térmico, como janelas de tamanho adequado para a passagem do ar com vidro duplos, com uma camada de argônio, com esquadrias de vidro que possibilitam o máximo de luz natural com o mínimo de ganho térmico. Contendo também uma laje de concreto oco que funciona como dissipador térmico, e pisos cerâmicos em todos os cômodos que acabam por aumentar a inércia térmica da casa (ROAF, 2014).

Outra estratégia foi sobre gasto e reaproveitamento da água. Para isso foi instalada uma cisterna que é abastecida pela água do mar, para fornecer água para des-

carga, contendo baixo consumo de água (6,8 litros), e para a lavagem do carro e do barco. As torneiras e duchas instaladas no banheiro possuem baixa vazão de água.

De acordo com Roaf (2014, p. 384), “quanto ao desempenho energético, ainda não foram feitas medições na casa, mas o seu consumo de energia elétrica é cerca de 30% inferior ao de uma casa do mesmo tamanho”.

### 3 HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

As habitações de interesse social é um tipo de habitação destinada as pessoas de baixa renda que não possui condições de adquirir sua moradia própria através do mercado imobiliário. Esse tipo de habitação é uma iniciativa do governo que buscou desenvolver estratégias para reduzir o déficit habitacional brasileiro. Essas habitações possuem diretrizes que visão o acesso a habitação.

A construção de habitações de interesse social surge como uma alternativa para a redução do déficit habitacional no país, destacando-se o programa minha casa minha vida (PWCMV), criado pelo governo federal em 2009, elaborado com o objetivo de facilitar as condições de financiamento para famílias com renda de até 10 salários, ínfimos, o programa já beneficiou 9,4 milhões de famílias (BARBOSA; ARAÚJO; SANTOS; BATISTA, p. 504, 2016).

Atualmente os projetos voltados as habitações de interesse social estão cada vez se padronizando em modelos não confortáveis e não sustentáveis, acarretando em uma series de problemas tanto para o morador da residência tanto ao meio ambiente. De acordo com Heinzen (2013), é possível elaborar um projeto de habitação social visando as necessidades de conforto para os moradores sem deixar os aspectos de qualidade, durabilidade, identidade, adequabilidade e flexibilidade. Buscando em si uma arquitetura que atenda às necessidades.

Os programas habitacionais devem se adequar à essa nova realidade e buscar a construir habitações que tragam benefícios a uma população de baixa renda. Segundo Fernandes (2003), a habitação desempenha três funções diversas: social, ambiental e econômica. Como função social, tem de abrigar a família e é um dos fatores do seu desenvolvimento.

Esta questão levantada será relevante para a evolução de uma arquitetura inclusiva e não um conjunto de moradias marcado pela repetição e que não levam em conta o lado humano e o planejamento das moradias e suas necessidades de ocupação (HEINZEN, p. 02, 2013).

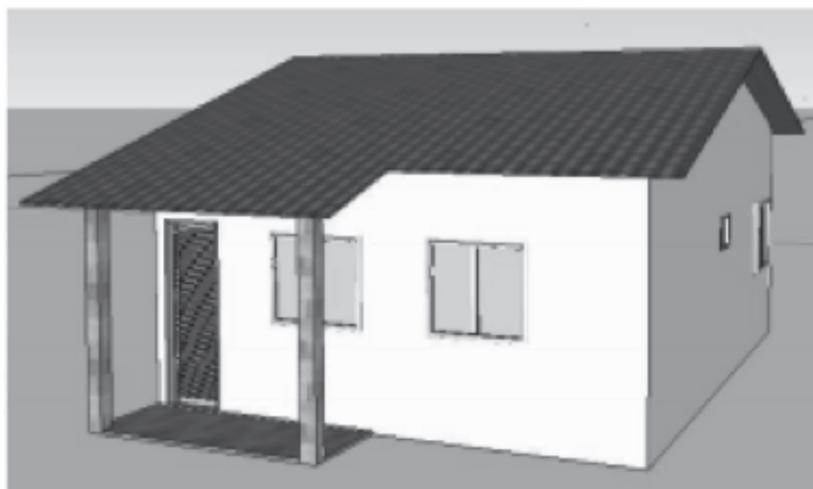
A responsabilidade da arquitetura frente ao meio ambiente impõe, portanto, o desafio de projetar e construir edifícios que consumam menos materiais, água e energia que os atuais.

Para isso é necessário que os profissionais da área ampliam seu conhecimento principalmente no que tange à incorporação de informações ambientais em seus projetos (PINTO, p. 21, 2009).

### 3.1. ESTUDO DE CASO DE RESIDÊNCIAS DO PROGRAMA HABITACIONAL, MINHA CASA MINHA VIDA, EM MACEIÓ-AL.

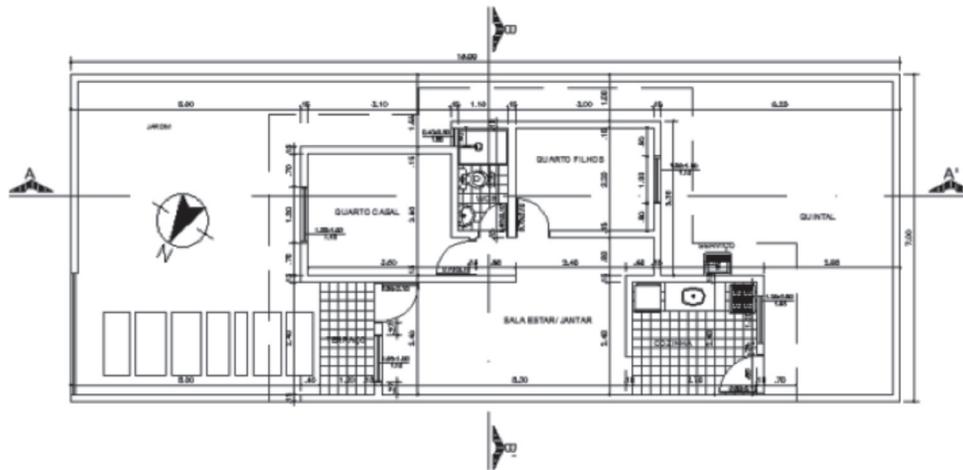
As casas do programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida possuem um modelo básico de estrutura único (figura 3), assim, todos os seus projetos habitacionais são uniformizados, de acordo com Torres e Batista (2014, p. 343), "A caixa econômica Federal, financiadora do PMCMV, estabelece alguns padrões construtivos básicos, através de uma cartilha com especificações técnicas, físicas e funcionais para a construção". Com a utilização de tijolos de 6 furos com massa única rebocada para pintura, cerâmica esmaltada e uso de telha cerâmica com estrutura de madeira, coberta de duas águas e forro de gesso são os tipos de materiais mais usuais nas construções das residências (quadro 1), contendo uma área construída de 51,00 m<sup>2</sup>; dividida em um quarto de casal, um quarto para os filhos, circulação, uma sala de estar/jantar, uma cozinha, um banheiro e terraço (figura 4). Seguindo os parâmetros de construção dos projetos de habitação do Programa Minha Casa Minha Vida apresentou um desempenho térmico inferior ao que é recomendado. Os limites de aceitabilidade para o calor em Maceió foram, de 28°, e De acordo com Torres e Batista (2014) os resultados indicaram que Maceió apresentou o maior porcentual de horas de desconforto ao ano: 38,2%. Ou seja, em 38,2% do ano, o calor ultrapassa 28 tornando inaceitável que as residências de interesse social continuem assim.

Figura 3 - Casa modelo do programa minha casa minha vida.



Fonte: Torres e Batista, 2014.

Figura 4- Planta baixa modelo do programa minha casa minha vida sem escala.

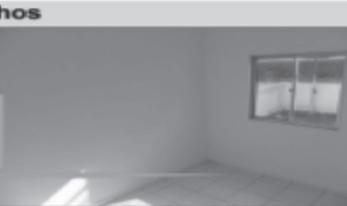


Fonte: Dantas e Barbirato, 2015.

Quadro 1- modelo base da construções da projeto minha casa minha vida

AMBIENTES	ÁREA
<p><b>Sala Estar/ jantar</b></p> <p><b>Teto:</b> forro de concreto, com espessura de 3cm, pintada na cor branca.</p> <p><b>Parede:</b> tijolos de seis furos quadrados (9,0x14,0x19,0cm), pintada na cor branca.</p>	15,80 m <sup>2</sup>
<p><b>Cozinha</b></p> <p><b>Porta externa:</b> em alumínio anodizado natural fosco, com vidro simples de 3mm de espessura.</p>	
<p><b>Quarto Casal</b></p> <p><b>Janela:</b> em alumínio anodizado natural fosco, com vidro simples de 3mm de espessura.</p>	8,40 m <sup>2</sup>

Quadro 1- modelo base da construções da projeto minha casa minha vida

<b>Quartos Filhos</b>		
		<b>6,60 m<sup>2</sup></b>
<b>Piso:</b> cerâmica 34x34, cor cristal branco, tipo A.		
<b>W.C.B</b>		
		<b>2,40 m<sup>2</sup></b>
<b>Porta interna:</b> são em madeira mista prensada, pintadas na cor branca.		
<b>Terraço</b>		
		<b>3,10 m<sup>2</sup></b>
<b>Coberta:</b> composta de telha colonial cerâmica.		

Fonte: Dantas e Barbirato, 2015.

De acordo com Torres e Batista (2014) Maceió possui uma umidade relativa do ar acima dos 50% nos meses mais quentes do ano, ou seja, a utilização da ventilação natural amenizaria a sensação de desconforto no usuário, provendo o resfriamento da edificação e de seus habitantes.

Maceió apresentam temperaturas médias que variam entre 23,8 °C e 26,8° e umidades relativas do ar variando entre 72,8% e 86,5%. A ventilação predominante no município é a leste, com maior frequência nos meses de setembro e novembro a abril (BARBOSA; ARAÚJO; SANTOS; BATISTA, p. 510, 2016).

Pertencendo a zona bioclimática 8, Maceió deve seguir certas recomendações construtivas para uma arquitetura que atende as necessidades de conforto para seu usuário, dentre elas deve-se ter grandes aberturas totalmente sombreadas, para ser ter uma estratégia bioclimática eficiente deve ser utilização, a ventilação cruzada o ano todo, sendo a ventilação natural um artifício que proporciona a renovação do ar e as trocas térmicas entre o indivíduo e a edificação, assim permitirá a higienização

do ambiente e a remoção excessiva de calor; e para que isso aconteça corretamente é necessário que as esquadrias tenham dimensionamento e posicionamento adequado. Segundo Frota e Schiffer, a renovação do ar, além de higienizar o ambiente, permite a dispersão de poluentes, fumaças, poeiras e vapores. Tornando assim a edificação mais eficiente energeticamente sendo possível transformando a utilização de aparelhos de refrigeração artificial quase nula.

### 3.2. ESTUDO DE CASO EM HABITAÇÃO SOCIAL ECOLÓGICA, EM SÃO PAULO

Esse projeto foi o vencedor do Concurso Público Nacional de Arquitetura para novas tipologias de habitação de interesse social sustentável, o projeto é uma idealização que agrega qualidades essenciais para um bom desenvolvimento ecológico. O objetivo consiste em casas compactas que possibilita aos moradores mais liberdades, com espaços livres dentro das suas residências (figura 5). O projeto tem uma constante preocupação com os materiais a serem utilizados na construção, já que visam atender uma série de requisitos, como a facilidade de construção, custo baixo, sustentabilidade e bioclimático (figura 6).

Figura 5: Espaço interior



Fonte: Souza; Feliciano, 2010.

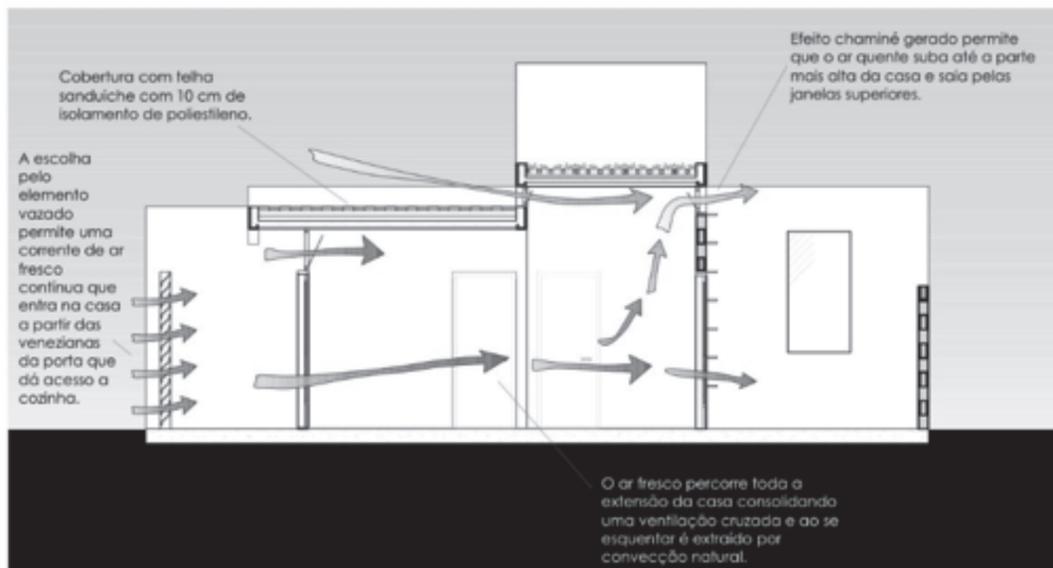
Figura 6: Vista superior



Fonte: Souza; Feliciano, 2010.

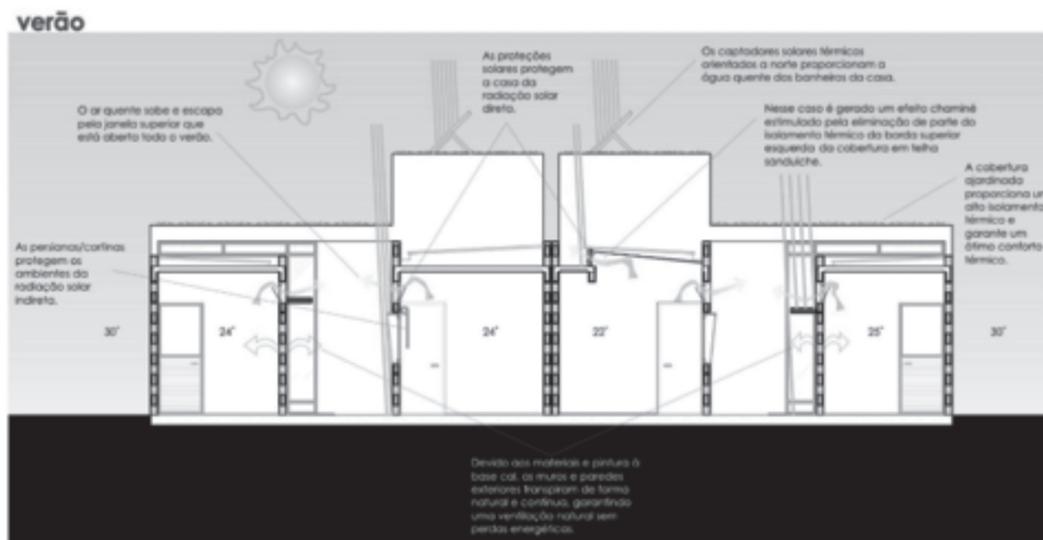
O projeto atende todos os requisitos de desempenho térmico em relação ao uso da ventilação de efeito chaminé (figura 7) e de eficiência energética, proporcionando assim uma arquitetura eficiente e que gera conforto aos seus moradores sem utilizar o uso de aparelhos artificiais para o seu resfriamento e uma estratégia de iluminação natural (figura 8).

Figura 7: Análise da Ventilação



Fonte: Souza; Feliciano, 2010.

Figura 8: Análise da insolação no verão



Fonte: Souza; Feliciano, 2010.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia deste artigo foi analisar uma residência que pertence ao projeto de habitação social do Governo (Minha Casa Minha Vida) no condomínio residencial recantos das cores situado no conjunto do Benedito Bentes I na cidade de Maceió, Alagoas, com enfoque se as edificações proporcionam conforto térmico aos seus usuários e se atende as normas de desempenho térmico na parte de ventilação e na de insolação, levando em consideração as particularidades do projeto, do usuário e do clima local, a fim de mostrar soluções através de estratégias projetuais.

Ao usar os métodos para comprovar se as habitações atendiam com os requisitos, percebeu-se que a edificação não satisfazia os moradores e em determinadas épocas do ano ele reclamavam do desconforto térmico que ela proporcionava. Tendo em vista essa problemáticas fomos atrás de meios que minimizassem ou resolvesse o problema gerado por um projeto mal projetado.

Houve um estudo de casos para confirmar se era possível construir habitações que proporcionassem os requisitos de conforto térmico aos habitantes do condomínio, e comparando com os projetos que foram escolhidos para essa análise, nota-se que é possível construir oferecendo conforto térmico e além disto projetar casas altamente sustentáveis que não prejudicam o meio ambiente e se preocupam com o entorno onde está situada ou sendo construída.

Portanto, nossa hipótese foi confirmada, uma vez que é possível projetar habitações sociais que sejam sustentáveis e ofereçam o conforto aos seus moradores.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR15220-3:** Desempenho térmico de edificações, parte 3: Zoneamento Bioclimático brasileiras e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2003.
- AMERICAO DE COFORTO O AMBIENTE CONSTRUÍDO- ENTAC, 9., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENTAC, 2016.
- AYRES, Marcus; KUTIANSKI, Gerson; OLIVEIRA, Waldir; TERUMI, Camila; ZANCHETTA, Celso. **Sustentabilidade em Habitações de Interesse Social.** São Paulo, ferv.2006.
- BARBOSA, Gabriela L.; ARAÚJO, Mayna L.T.; SANTOS, Daniela N; BATISTA, Juliana. O Desempenho térmico de habitação populares em Alagoas: aplicação da NBR 15575. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENTAC, 2016.

BARROS, Raquel Regina; PINA, Sílvia Aparecida, uma abordagem de inspiração humanizada para projeto de habitação coletiva mais sustentável. Porto Alegre: **Ambiente Construído**, v. 10, n. 3, p. 121-135, jul. /set. 2010.

BOGO, Amílcar J. O conceito de desenvolvimento sustentável aplicado à arquitetura e urbanismo como parâmetro da qualidade do ambiente construído. MODERNIDADE E SUSTENTABILIDADE-ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, 8.,2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ENTAC, 2000.

CORBELLA, Oscar. **Em busca de uma arquitetura sustentável para trópicos: conforto ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: revan, setembro de 2009. 1ª reimpressão, outubro de 2010.

DANTAS, Cristine; BARBIRATO, Gianna. Avaliação do desempenho térmico e conforto térmico dos usuários em empreendimentos residenciais horizontais do programa minha casa minha vida em Maceió-AL. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 400-411, 2015.

FROTA, Anésia Barros. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo / Anésia Barros Frota, Sueli Ramos Schiffer**. 5. Ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

GONÇALVES, Joana Carla; DUARTE, Denise Helena, ARQUITETURA SUSTENTÁVEL: Uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiência de pesquisa, prática de ensino. Porto Alegre: **Ambiente construído**, 2006.

HEINZEN, Priscila. Habitação social brasileira e sua arquitetura. Florianópolis: **Revista Especialize**, v. 6, n. 1, 2013.

HULSMAYER, A. F. A Escovila Urbana: Uma Alternativa Sustentável. Artigo científico. **Akrópolis**, Umuarama, v. 16, n. 1, p. 31-44, jan. /março. 2008.

JACOSKI, Claudio Alcides; DREHER, Aline Raquel; DE MEDEIROS, Rafael. Conceito de Bioclimatologia e Sustentabilidade Aplicada a Fase de Projeto em Habitações de Interesse Social. Doi: [http://dx. doi. org/10.5892/ruvrd. V14i1. 2448](http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.V14i1.2448). **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 14, n. 1, p. 145-159, 2016.

JOURDA, Françoise- Heléne, 1995-. **Pequeno manual do projeto sustentável / Françoise- Heléne Jourda; [tradução ao português Cristina Reis]**. — 1. ed. — São Paulo: Gustavo Gill, 2013.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.C. *et al.* As pesquisas sobre “minha casa minha vida” e o conforto ambiental. ENCONTRO NACIONAL E LATINO-AMERICANO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2015, Campinas. **Anais...** Campinas: ENCAC/ ELACAC, 2015.

ROAF, Sue. **Ecohouse**: a casa ambientalmente sustentável / Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas- Rees; tradução: Alexandre Salva terra. — 4. ed. — Porto Alegre: Bookman, 2014.

SOUZA, Erica; FELICIANO, Saulo. **Habitação de Interesse Social Sustentável**. Manual de referência bibliográfica. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-141035/habitacao-de-interesse-social-sustentavel-slash-24-dot-7-arquitetura-design>>. Acesso em: 14 de junho de 2018.

TORRES, Daniela; BATISTA, Juliana. Desempenho térmico de habitação popular o estado de Alagoas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO- ENTAC, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Maceió: ENTAC, 2014.

PINTO, Carolina Ferreira. **Em busca de uma arquitetura sustentável: o uso de fontes alternativas de energia**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

---

**Data do recebimento:** 10 de setembro de 2017

**Data da avaliação:** 23 de novembro de 2017

**Data de aceite:** 12 de dezembro de 2017

---

---

1 Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: gleicyesterfanny1@gmail.com

2 Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: thayrlascs@outlook.com

3 Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: sammea.arq@gmail.com

4 Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: monica\_vianna@yahoo.com

