

**HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL:**  
Com ênfase em bioarquitetura

**2023**

**Copyright** ©: Francisco Esteves Lima da Silva

**Projeto gráfico:** Núcleo de Investigação Científica e Extensão (NICE)

**Diagramação:** Núcleo de Investigação Científica e Extensão (NICE)

**Capa:** Núcleo de Investigação Científica e Extensão (NICE)

**ISBN: 978-65-84869-55-4**

DA SILVA, F. E. L. (Autor)

HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL: Com ênfase em bioarquitetura - OUTUBRO/2023

ISBN: 978-65-84869-55-4

1. PUBLICAÇÕES 720. ARQUITETURA

**NICE 36**

**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE TEÓFILO OTONI**

**Núcleo de  
Investigação  
Científica e  
Extensão - NICE**

Assinado de forma digital por Núcleo de  
Investigação Científica e Extensão - NICE  
DN: cn=Núcleo de Investigação Científica  
e Extensão - NICE, o=AlfaUnipac,  
email=nice@unipacto.com.br, c=BR  
Dados: 2022.10.26 15:26:05 -03'00'  
Versão do Adobe Acrobat:  
2022.003.20263

**DIREITOS PRESERVADOS** – É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio sem a citação dos autores. A violação dos direitos de autor (Lei Federal 9.610/1998) é crime previsto no art. 184 do Código Penal.

**TEOFILO OTONI**

**2020**

FRANCISCO ESTEVES LIMA DA SILVA

ISBN: 978-65-84869-55-4

**OTL**



TEOFILO OTONI

2020

## RESUMO

As habitações de interesse social são em sua grande maioria projetos desenvolvidos pela gestão pública para atender uma demanda habitacional e assim garantir o direito à moradia de cada cidadão. Esta monografia objetiva por meio de pesquisa bibliográfica e estudo de campo propor um projeto arquitetônico de habitação social embasado nas técnicas, sistemas e conceitos da arquitetura bioclimática, já que a mesma atende as demandas de conforto ambiental, e eficiência energética de forma passiva e eficaz evitando gastos excessivos em uma tipologia construtiva que deve ser economicamente viável. Atualmente o Brasil responde bem quando se trata de déficit habitacional com produções em larga escala acessíveis a população de baixa renda, no entanto quando adentra nos padrões qualitativos de conforto ambiental as mesmas deixam muito a desejar, pois a produção parte do preceito de produção em massa visando apenas aspectos como velocidade, quantidade, e até mesmo lucro prejudicando assim a eficiência dessa habitação quanto ao conforto e prosperidade. Com tudo isso, cada vez mais, o emprego de construções bioclimáticas se mostram como uma ótima ferramenta, uma vez que os usuários dessa tipologia construtiva não possuem recursos para manter uma residência com altos custos de energia e manutenções. Partindo das estratégias da bioconstrução, se consegue chegar a uma edificação que atenda tanto questões econômicas, quanto de conforto com excelência.

**Palavras-chave:** Conforto ambiental; Habitação social; Arquitetura bioclimática; Eficiência energética.

## ABSTRACT

Social interest housing is mostly a project developed by the public management to meet a housing demand and thus ensure the right to housing of each citizen. This monograph aims through bibliographic research and field study to propose an architectural project of social housing based on techniques, systems and concepts of bioclimatic architecture, since it meets the demands of environmental comfort, and energy efficiency in a passive and effective way avoiding excessive spending on a constructive typology that should be economically viable. Currently Brazil responds well when it comes to housing deficit with large-scale production accessible to low-income population, however when it enters the qualitative standards of environmental comfort they leave much to be desired, because the production part of the precept of mass production aiming only aspects such as speed, quantity, and even profit thus undermining the efficiency of this housing in terms of comfort and prosperity. With all this, more and more, the use of bioclimatic constructions shows itself as a great tool, since the users of this construction typology do not have resources to maintain a residence with high costs of energy and maintenance. Based on the strategies of bio-construction, it is possible to achieve a building that meets both economic issues and comfort with excellence.

**Key-words:** Environmental comfort; Social housing; Bioclimatic architecture; Energy efficiency.

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	7
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	8
<b>3.1 Cenário da habitação social</b> .....	8
3.1.1 Surgimento das habitações de interesse social no Brasil e suas políticas habitacionais .....	8
3.1.2 Padrões de qualidade das atuais habitações produzidas em massa .....	14
<b>3.2 Teófilo Otoni</b> .....	17
3.2.1 Aspectos gerais .....	17
3.2.2 Aspectos climáticos .....	18
3.2.3 Aspectos da Habitação de Interesse social no município .....	22
<b>3.3 Arquitetura bioclimática</b> .....	24
3.3.1 Arquitetura bioclimática .....	24
3.3.2 Normatização e certificação brasileiras .....	26
3.3.2 Cenário da eficiência energética residencial no Brasil .....	27
<b>4. ESTUDO DE CASO</b> .....	35
<b>4.1 Unidade Habitacional de Marselha</b> .....	35
<b>4.2 Lliri Blau: habitações bioclimáticas</b> .....	41
<b>4.3 Bosco Verticale</b> .....	49
<b>4.4 Edifícios de Usos Mistos em Sol Nascente – Trecho 2- DF</b> .....	53
<b>5. ÁREA DE INTERVENÇÃO</b> .....	58
<b>6. PRÉ-ANÁLISE, PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO</b> ...	63
<b>6.1 Pré-análise</b> .....	63
6.2.1 Fluxogramas .....	66
<b>7. PROPOSTA</b> .....	67
<b>ARQUITETÔNICA</b> .....	67

<b>7.1 Estudos Preliminares.....</b>	<b>67</b>
<b>7.3 Desenvolvimento do Projeto Arquitetônico.....</b>	<b>72</b>
7.3.1 Estratégias Bioclimáticas.....	72
7.3.2 Projeto .....	76
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>88</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 70, com a crise do petróleo, indaga-se cada vez mais como se reavaliar o consumo de energia e do uso de reservas naturais fazendo com que o cenário passe a tratar a economia de energia como necessidade, trazendo consigo grandes mudanças nas concepções arquitetônicas.

Visando a grande necessidade de racionalização de gastos energéticos, a bioarquitetura vem cada vez mais mostrando sua importância para o projeto de arquitetura, tendo em vista a estreita relação com o bem-estar do usuário e a demanda energética, sendo que edifícios com melhor qualidade ambiental tendem a minimizar os seus impactos sobre a matriz energética. (CARLA, HELENA, 2006)

Entretanto, olhando para a história da arquitetura e das cidades, foi apenas por um relativo curto espaço de tempo que as considerações sobre as premissas fundamentais de projeto e seu impacto nas condições de conforto ambiental e no consumo de energia não eram tidas como determinantes. Por isso, a arquitetura bioclimática ganhou importância dentro do conceito de sustentabilidade. Isso se deu pela estreita relação entre o conforto ambiental e o consumo de energia, que está presente na utilização dos sistemas de condicionamento ambiental artificial e de iluminação artificial. (CARLA, HELENA, 2006, p.52)

No entanto, na esfera das habitações de interesse social, não são usualmente adotadas soluções bioclimáticas, pois segundo Teixeira (2013) a arquitetura social em sua totalidade volta-se muito mais a atender as demandas básicas dos programas políticos habitacionais do que necessariamente aproveitar o potencial climático oferecido pelas diversas regiões do país, deixando de levar em consideração as características continentais e a grande diversidade de condições climáticas das diversas regiões que podem garantir resultados tecnicamente satisfatórios. Dessa forma essa cultura acaba por ignorar todo potencial energético e proporciona más condições de conforto, o que resulta em uma maior demanda energética para ser suprida pela concessionária.

Nessa perspectiva, diante do desconforto ambiental e o aumento de gastos energéticos que uma edificação que ignora as características bioclimáticas de onde está inserida pode gerar, percebe-se a necessidade de se criar habitações de interesse social embasada nos preceitos bioclimáticos em prol do bem-estar e da melhor utilização da matriz energética.

Portanto indaga-se: As habitações construídas em massa propõem bons padrões de conforto ambiental e eficiência energética?

Então, a presente pesquisa objetiva propor um projeto arquitetônico de habitação de interesse social embasado nas técnicas, sistemas, e conceitos da arquitetura bioclimática de modo que atenda as demandas de conforto, e que tenha o menor gasto energético possível.

Para tanto foram delimitados os seguintes objetivos específicos: realizar uma avaliação da atual situação da habitação social construídas em massa no Brasil; avaliar os benefícios da arquitetura social bioclimática e consolidar um levantamento das estratégias bioclimáticas eficientes para a tipologia de habitação específica na região escolhida, e selecionando recomendações projetuais pertinentes ao clima.

Dessa forma, parte-se da hipótese que os padrões de conforto ambiental e eficiência energética dispostos nas atuais habitações de interesse social são ineficientes. No entanto a proposta realizada pela pesquisa mostra-se um padrão de moradia social que além de responder ao déficit habitacional ainda possui soluções modelo as quais são passíveis de serem adotadas a qualquer moradia que esteja inserida na região de Teófilo Otoni.

Assim, para viabilizar o teste da hipótese, realizou-se pesquisa bibliográfica tendo como base a interpretação de livros, artigos, jornais, documentários, e revistas relacionados ao tema no período de 25 de março de 2020 a 08 de julho de 2020. Quanto aos fins essa pesquisa se qualifica como uma pesquisa descritiva e exploratória.

## 2. METODOLOGIA

Assim, para viabilizar o teste da hipótese, inicialmente realizou-se pesquisa bibliográfica tendo como base a interpretação de livros, artigos, jornais, documentários, e revistas relacionados ao tema no período de 25 de março de 2020 a 08 de julho de 2020. Posteriormente através da metodologia de projeto bioclimático, compreendido através da atual pesquisa e pelas disciplinas de Conforto térmico, acústico e luminoso, foi possível realizar um levantamento das estratégias passivas, em primeiro plano afim de orientar o início da ação projetual; em seguida foi possível aprofundar-se em sistemas e mecanismos para intensificar a eficiência da edificação.

O projeto teve como principais fontes de estratégias adequadas: Carta Bioclimática de Givoni, a Classificação Bioclimática dos Municípios Brasileiros, Tabela de Mahoney e a NBR 15220: Desempenho Térmico das Edificações. Com isso foram selecionadas as seguintes estratégias de conforto:

- Orientação solar adequada (redução do tempo de exposição)
- Captação de vento e ventilação cruzada
- Preferência por implantação em áreas urbanas já consolidadas
- Aproveitamento da luz natural
- Desempenho térmico dos materiais de construção
- Uso de painéis fotovoltaicos
- Reuso da água da edificação
- Reuso da água das chuvas
- Uso da biofilia através da vegetação

O desenvolvimento projetual se dividirá em 5 etapas sendo elas: a escolha e análise do terreno, afim de se conhecer as potencialidade e as deficiências do mesmo, a tomada decisões referente as estratégias a serem empregadas seguindo os preceitos da arquitetura bioclimática buscando os melhores resultados possíveis, a adequação das estratégias escolhidas para atender os requisitos de um projeto de habitação de interesse social, a representação gráfica e pôr fim a comprovação da eficiência da edificação.

### **3. REFERENCIAL TEORICO**

Por se tratar de dois assuntos densos, no qual envolveriam pesquisas históricas, pesquisas atuais sobre tecnologias, mercado, e sobre as tipologias relacionadas ao assunto de moradia de interesse social e arquitetura bioclimática, o capítulo buscou retratar o assunto de habitações sociais relatando como e o porquê surgiu a fim de explicar o cenário atual, posteriormente por se tratar de uma proposta para a cidade de Teófilo Otoni realizou-se uma breve introdução sobre a cidade, suas principais características climáticas e sua situação referente a habitação social. Em seguida apresenta-se então a pesquisa referente a arquitetura bioclimática afim de compreender os conceitos e os métodos mais adequados para a cidade de Teófilo Otoni.

#### **3.1 Cenário da habitação social**

Para melhor compreensão, a pesquisa dividiu o assunto em dois tópicos distintos, que unidos contemplam uma visão uniforme do assunto, sendo tais tópicos: Surgimento das habitações de interesse social no Brasil e suas políticas habitacionais, e padrões de qualidade das atuais habitações produzidas em massa.

##### **3.1.1 Surgimento das habitações de interesse social no Brasil e suas políticas habitacionais**

Segundo Moreira (2019) a Habitação de Interesse Social de uma forma geral e aquela voltada para população de baixa renda a qual não possui moradia e nem condições para contratar serviços de profissionais ligados a construção civil. Segundo a ONU-HABITAT, moradia acessível e aquela que é adequada em localidade e qualidade, de modo que não possua custos exacerbados a ponto de privar o morador de arcar com outros custos básicos de vida e nem priva-lo de desfrutar dos seus direitos humanos básicos.

Ainda que o termo de Habitação de Interesse Social seja um termo novo nos parâmetros da história brasileira, segundo Moreira (2019) a habitação na tipologia de habitação de interesse social retoma ao fim do século XIX e início do século XX, tendo suas origens discutidas entre alguns autores, sendo que uns consideram o seu surgimento nas vilas operárias do século XIX, e outros que consideram seu

surgimento no período entre guerras europeu, quando a necessidade por moradias era imensa e o modernismo vinha se afirmando como movimento. Independentemente da vertente adotada a urbanização e a necessidade de moradia de baixo custo sempre estiveram estreitamente ligadas com a origem das habitações de interesse social.

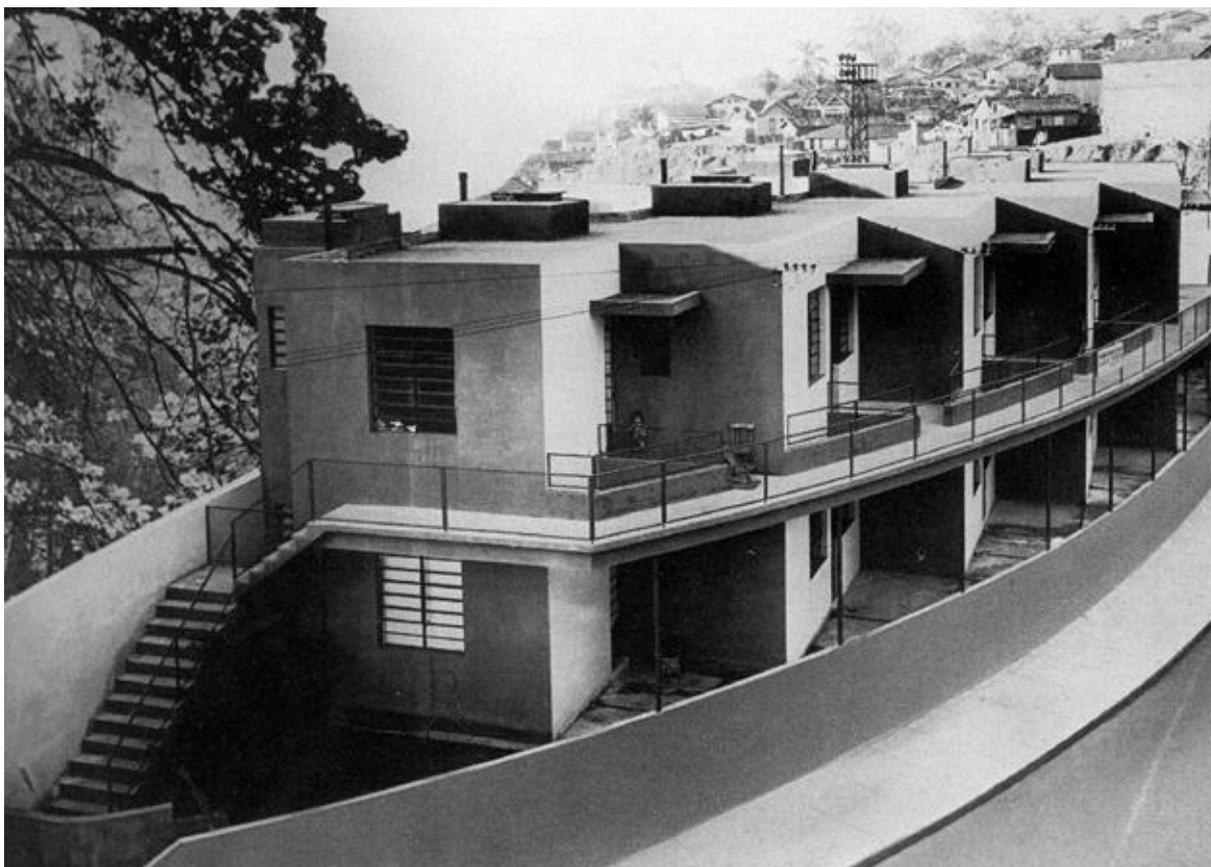
No Brasil durante o final do século XIX as moradias dos trabalhadores passaram a ser alteradas conforme as ideias de higiene e economia passando aos poucos a ter uma elite brasileira que se preocupava cada vez mais com a saúde da população proletária, pois haviam percebido que as epidemias originárias dos aglomerados urbanos pobres se alastravam pela cidade numa situação geral. Esses problemas também estavam ligados aos cortiços, que eram aglomerados de construções alugadas para população mais carente, este tipo de moradia se espalhou principalmente devido a abolição da escravatura e o rápido aumento populacional.

Segundo Rossatto e Ana (2014) a década de 1920 foi marcada pelo discurso do poder público que se baseava na construção de habitações higiênicas para resolver os problemas habitacionais, estas que por sua vez substituiriam os cortiços e casebres, habitações que eram consideradas o início dos problemas habitacionais. Além disso houve um grande investimento na ampliação das redes de água e esgoto.

Neste mesmo período as ideias modernistas passavam a se propagar no Brasil tendo início na Semana de Arte Moderna de 1922. Na área de Arquitetura e Urbanismo as ideias dos Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna (CIAM), e as experiências habitacionais europeias se difundiram bem nesse período. Sendo tal propagação um fator importante para o entendimento da atuação do Estado nas formulações de diretrizes para moradias de baixa renda. (ROSSATTO, 2013)

As primeiras experiências modernistas no campo da habitação foram casas destinadas a classe média, realizadas no início da década de 1920. Gregori Warchavchik e Lúcio Costa são os arquitetos responsáveis por um dos primeiros exemplos de moradia moderna para trabalhadores no país, o Conjunto de Operários da Gamboa (Figura 1), no Rio de Janeiro, projetado em 1932 (Site Enciclopédia Itaú Cultural).

**Figura 1 – Vila Operária da Gamboa, 1933 – Rio de Janeiro**



**Fonte:**<http://www.encyclopedia.itaucultural.org.br/obra35657/vila-operaria-da-gamboa-rio-de-janeiro>.

Até 1930 o Estado era alheio aos problemas habitacionais, porém os ideais de casa própria reforçavam a importância da habitação para os trabalhadores assim como o valor no caráter social.

As primeiras tentativas de desenvolvimento de uma política habitacional popular surgiram na década 1930 com o Governo Populista de Getúlio Vargas. Nesta mesma década o poder público começa a produzir conjuntos habitacionais e a disponibilizar financiamentos de moradias populares.

Segundo Bonduki (1994) seria um equívoco considerar que o governo Vargas e os que lhe seguiram conseguiram formular uma política habitacional articulada e coerente. Não existiu efetivamente a estruturação de uma estratégia para lidar com o problema nem mesmo a efetiva delegação de poder a um órgão incumbido de organizar a aplicação de uma política habitacional, muito menos uma ação entre vários órgãos e ministérios que de algum modo interferiram na questão.

O primeiro órgão nacional destinado exclusivamente à provisão de moradias para a população de baixa renda foi a Fundação da Casa Popular a qual expressava objetivos extremamente amplos, beirando uma megalomania (onde ela se propunha financiar além de moradia, infraestrutura, saneamento, indústria de material de construção, pesquisa habitacional e até mesmo a formação de pessoal técnico dos municípios), no entanto, a mesma possuía grande fragilidade, carência, desarticulação com outros órgãos que de alguma maneira também tratavam do assunto, e principalmente uma extrema falta de coordenação para lidar de modo global com os problemas habitacionais, assim portanto não chegando a constituir efetivamente uma política habitacional (BONDUKI 1994).

A Fundação da Casa Popular possuía um anteprojeto que era realmente surpreendente, no entanto o mesmo demandava um número grande de recursos os quais eram detidos pelos Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs), assim levando a extinção ou centralização dos mesmos. O forte vigor dos IAPs acabou com um projeto de grande envergadura afim de se instalar a política nacional de habitação, a qual era proposta no fim do Estado Novo.

A extinção da Fundação da Casa Popular como órgão central da emergente política habitacional não obscurece o fato dela ter sido o primeiro órgão nacional incumbido exclusivamente para provisão de moradias para população de baixa renda, o que por sua vez foi um reconhecimento do estado de que as questões habitacionais não eram capazes de serem solucionadas apenas com soluções mercadológicas. Embora as Carteiras Prediais (IAPs) fossem anteriores a Fundação da Casa Popular as mesmas não se destinavam exclusivamente a soluções do problema habitacional e sim instituições previdenciárias agindo apenas dentro das necessidades de investir os imensos fundos das reservas da Previdência Social (BONDUKI 1994).

O resultado fracassado de uma política de habitação não obscurece, no entanto, a importância das ações governamentais nesse período pois ela significou uma ação concreta que deu origem as ideias de habitação social no Brasil.

De acordo com Rosatto e Ana (2014) o decreto da lei do inquilinato, em 1942, levou ao congelamento dos alugueis o que por sua vez fez com que a produção rentista fosse desestimulada fazendo com que o Estado e os trabalhadores fossem encarregados de produzirem suas próprias moradias, assim gerando mais responsabilidade por parte do governo em cuidar dos problemas de habitações de

interesse social. Isso ocorreu durante uma das maiores crises da habitação da história brasileira.

Com o golpe militar de 1964, o qual derrubou o governo Joao Goulart um novo governo se estabelece e cria consigo o Sistema Financeiro da Habitação (SFH), criado pela Lei 4380/64, o qual instituiu a correção monetária e o Banco Nacional de Habitação (BNH) que veio posteriormente a se tornar o órgão central das questões habitacionais do país. Neste período os financiamentos de moradias poderiam ser realizados pelo BNH e por grandes industrias privadas (ROSATTO E ANA 2014).

Já no ano de 1967, sob o governo de Costa e Silva o BNH passa a receber a gestão do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e passa a realizar o sistema Brasileiro de poupança e empréstimos, o que fez com que o seu capital ampliasse exponencialmente, tornando-se assim uma das principais instituições financeiras do país e a maior instituição mundial voltada especificamente para a solução de problemas habitacionais. Para se ter uma ideia da importância do BNH basta olhar a soma total do ativo do banco em 1974, sendo superior a 30 bilhões de cruzeiros (BOTEGA 2007).

O BNH desde de sua concepção teve uma lógica que fez com que todas as suas operações fossem realizadas por iniciativas privadas. O banco em si arrecadava os recursos financeiros e os transfeririam para a iniciativa privada fazendo com que o SFH/BNH fosse na verdade um grande agente da dinamização econômica nacional juntamente ao capital imobiliário nacional, fugindo da sua proposta principal (BOTEGA 2007).

No entanto o BNH não resistiu a grande crise inflacionaria vivenciada pelo brasil no início da década de 1980, que fez com que o número de inadimplências aumentasse drasticamente, levando em 21 de novembro de 1986, ao seu fechamento por meio do decreto do atual presidente José Sarney. O BNH acabou sendo incorporado pela Caixa Econômica Federal, fazendo com que a questão habitacional se tornasse meramente uma política setorial para esta instituição a qual não possuía nem uma relação ao tema (BOTEGA 2007)

Segundo Rosatto (2013) durante a vigência do BNH foram financiadas cerca de 4,8 milhões de moradias sendo cerca de 25% desse montante construídas no país entre 1964 e 1986. As habitações financiadas atenderam todas as classes sociais, sendo pela promoção privada das Companhias de habitação Popular ou pela

incorporação imobiliária. No entanto a população de baixa renda corresponde apenas a 20 % dos financiamentos. Além das habitações, também foram realizadas obras de infraestrutura urbana e equipamentos sociais.

Após a crise econômica iniciada em 1981, e extinção do Banco Nacional de Habitação (BNH), juntamente com a redemocratização das instituições políticas, cujo limite principal é a Constituição de 1988, se tem início ao período de transição entre a política habitacional do regime militar e a atual, implementada a partir de 2004 (BONDUKI, 2014).

Em 1990, foi eleito o então presidente Fernando Collor de Mello, após a primeira eleição para presidente depois da ditadura militar, e com isso as políticas brasileiras passam a ter uma forte orientação rumo ao neoliberalismo, segundo Rosatto (2014) foi sob o comando do então presidente Fernando Collor de Mello que a crise habitacional e agravada, tendo como resposta do governo programas como o plano de Ação Imediata para Habitação (PAIH), o qual voltava a se direcionar ao capital imobiliário privado.

Segundo Botega (2007) o Plano de Ação Imediata para a habitação(PAIH), previa a construção de cerca de 245 mil moradias em 180 dias por meio da contratação de empresas do setor privado ,novamente direcionando um programa de habitacional ao capital imobiliário privado, no entanto em pouco tempo este prazo se prolongou acerca de dezoito meses sendo seu custo superior ao previsto e diminuindo de 245 mil a 210 mil moradias, sendo que neste período o Brasil chegava a marca de 60 milhões de cidadãos de rua.

A partir de 1995, no governo de Fernando Henrique Cardoso, uma nova postura e adotada tendo novos referenciais como flexibilidade, descentralização e diversidade, fora rejeitado assim programas convencionais que tinham como base a construção de grandes conjuntos habitacionais. Para Bonduki (2014) a gestão do então presidente Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) não veio a implementar uma política habitacional firme, mas o governo por meio de seus documentos já apontavam uma abordagem diferente da questão urbana e habitacional, que aos poucos devido a estabilidade econômica alcançada com o plano real e a redução dos investimentos do SFH , promoveu a recuperação do FGTS, o que por sua vez permitiu uma lenta e gradual retomada de financiamentos de habitação e saneamento.

Dentre as alterações introduzidas pelo governo de Fernando Henrique Cardoso a mais expressiva sem dúvida foi a criação de programas de financiamento voltados ao beneficiário final (carta de crédito, individual e associativa) a qual absorveu maior parte dos recursos do FGTS, essa forma de crédito dava maior flexibilidade ao tomador de financiamento que poderia ir ao mercado e escolher o produto que melhor lhe convém. Ainda sobre as cartas de crédito foi criado um programa que se voltava para o poder público, focando no financiamento da urbanização de áreas precárias e produzindo moradias para população de baixa renda (Pro-moradia) e outro destinado ao setor privado, o qual priorizava a produção de unidades novas (Apoio a Produção) (BONDUKI, 2014).

Segundo Bonduki (2014) o superávit, originado pelo caráter conservador e restritivo adotado pela Caixa Econômica Federal na concessão de crédito, criou possibilidade de financiamentos, que por sua vez foi muito mal aproveitada pelo governo FHC e nos anos iniciais do governo Lula, mas possibilitou o grande salto dado partir de 2005, no desenvolvimento da política habitacional adotada pelo governo Lula, e aprofundada em 2009 com o programa Minha Casa Minha Vida.

A partir de 2003 teve início o governo de Luís Inácio Lula da Silva, com a criação do Ministério das Cidades, que por sua vez realizou um novo arranjo na política habitacional brasileira. Seu foco de atuação passou a ser a inclusão dos setores eliminados do direito à cidade, assim elevaram em 2005 os investimentos para o financiamento habitacional com foco na população de baixa renda, essas mudanças juntamente com as reivindicações de vários setores acabaram por culminar em 2009 no lançamento do programa Minha Casa Minha Vida cuja intenção era promover o crescimento econômico com a criação de um milhão de moradias (ROSATTO E ANA 2014).

### 3.1.2 Padrões de qualidade das atuais habitações produzidas em massa

Quando se fala de habitação social logo no imaginário dos cidadãos brasileiros vem a imagem de loteamentos isolados da cidade com uma implantação urbanística desconversada com o restante da malha urbana. Isso se deve a uma das maiores deficiências observadas nas propostas de habitação social, que se deve a implantação urbana, pois em sua grande maioria desconsidera questões de

sustentabilidade nos critérios urbanísticos para o desenvolvimento de loteamentos e expansões urbanas a longo prazo (operação, manutenção e reciclagem), onde se destinara os maiores investimentos, acarretando assim a perda da chance de levar em consideração aspectos ambientais e sociais importantes. (MATOS 2014)

Segundo Rolnik (2009) a criação de loteamentos destinados à habitação de interesse social para fora dos limites da malha urbana trazem consigo prejuízos para todos. Pois além de encarecer a obra devido a expansão da infraestrutura urbana que se amplia cada vez mais para áreas mais distantes, o afastamento da moradia em relação a área de trabalho e dos equipamentos urbanos (hospitais, creche, escola dentre outros) agrava drasticamente a segregação sócio espacial e encarece o custo da mobilidade urbana. As longas jornadas entre a moradia e o local de trabalho ou ensino além de tomar muito tempo acaba por congestionar os meios de transporte coletivo prejudicando assim a qualidade de vida coletiva. Ademais, a busca por meios de transporte individuais, em especial os automóveis, que por consumirem combustíveis fósseis agravam o aquecimento global e as mudanças climáticas que já são sentidas por milhões de pessoas pelo mundo.

Para Maricato (2000) o modo de se implantar as Habitações de interesse social as levando para fora da malha urbana em grandes metrópoles e contrário a racionalidade e ao desenvolvimento urbano, uma vez que se tem em contraste com isso os centros urbanos os quais apresentam grande ociosidade em sua infraestrutura em horários não comerciais, que é um reflexo da ausência de moradores, resultando assim em um completo abandono a noite e nos fins de semana, embora sejam as áreas mais bem servidas de equipamentos públicos, transporte, e infraestrutura num contexto geral.

Sendo assim, nota-se a necessidade de se reavaliar o caso brasileiro, avançando em quesitos como implantação e escala do empreendimento, sem deixar de levar em consideração aspectos como acessibilidade, recursos naturais de condicionamento passivo, e de uso de fontes renováveis, além da viabilidade econômica em todos os aspectos tanto pra execução da obra quanto para os moradores.

Maricato (2000) aponta também que o processo cria um confronto entre a preservação ambiental e moradia de interesse social, pois as zonas especiais de

interesse social (ZEIS) são as que possuem problemáticas ambientais mais evidentes, sobretudo protegidas por legislação e sendo assim desprezadas pelo mercado formal.

Na maior parte das vezes as habitações destinadas a população carente mostram-se inadequadas a determinadas situações de conforto térmico, luminoso e acústico, segundo Teixeira, Seroa e Abreu (2013) a arquitetura social em um contexto geral está muito mais preocupada em atender às necessidades básicas dos programas políticos habitacionais das esferas governamentais do que propiciar um melhor ambiente para os futuros moradores aproveitando da melhor forma as amplas características bioclimáticas existentes no país, atingindo assim uma melhor sustentabilidade ambiental, social e econômica.

No que se refere a qualidade habitacional, preocupar-se com os fatores bioclimáticos e de suma importância para o bem-estar dos moradores, assim como a economia, pois racionalizar não consiste apenas em diminuir o uso da mesma, mas também em usufruir ao máximo de maneira eficiente dos recursos naturais evitando o aumento constante da demanda de energia para as matrizes energéticas.

**Figura 2 – imóveis do Conjunto Rio Doce- linhares-17-07-2017 –ES**



Fonte:<https://www.agazeta.com.br/es/economia/992-moradias-do-minha-casa-minha-vida-em-linhares-nao-foram-entregues-1219>

## 3.2 Teófilo Otoni

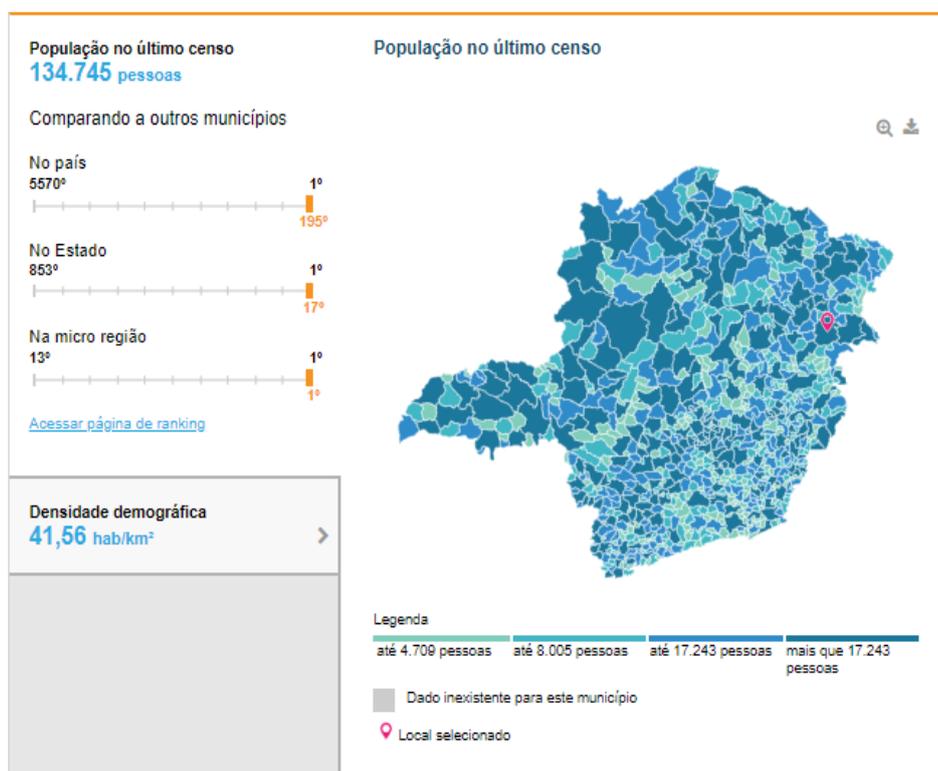
Para melhor compreensão da tomada de decisões da proposta arquitetônica se faz necessário o conhecimento e compreensão da cidade de Teófilo Otoni como um todo, começando pelos aspectos gerais, passando pelos climáticos e por fim os aspectos habitacionais. Gerando assim todo suporte necessário para que se avalie a melhor técnica ou ferramenta para a região específica.

### 3.2.1 Aspectos gerais

A cidade de Teófilo Otoni, a qual será o foco deste estudo, está localizada a nordeste do estado, a 445,2 km da capital Belo Horizonte, situada a 17° 51' 32' 'de latitude sul e a longitude 41° 30' 32" oeste, com altitude 347 m. Possui uma área de 3 242,3 km<sup>2</sup>. Seus confrontantes são: Pote, Itambacuri, Ouro Verde de Minas, e Catuji.

De acordo com o censo de 2010, a população residente e de 134,745, (IBGE, 2010); já a estimativa para 2019 foi de 140.592. (IBGE, 2019). A cidade conta também com uma densidade demográfica 41,56 hab/km<sup>2</sup>.

**FIGURA 3 - População no último censo**

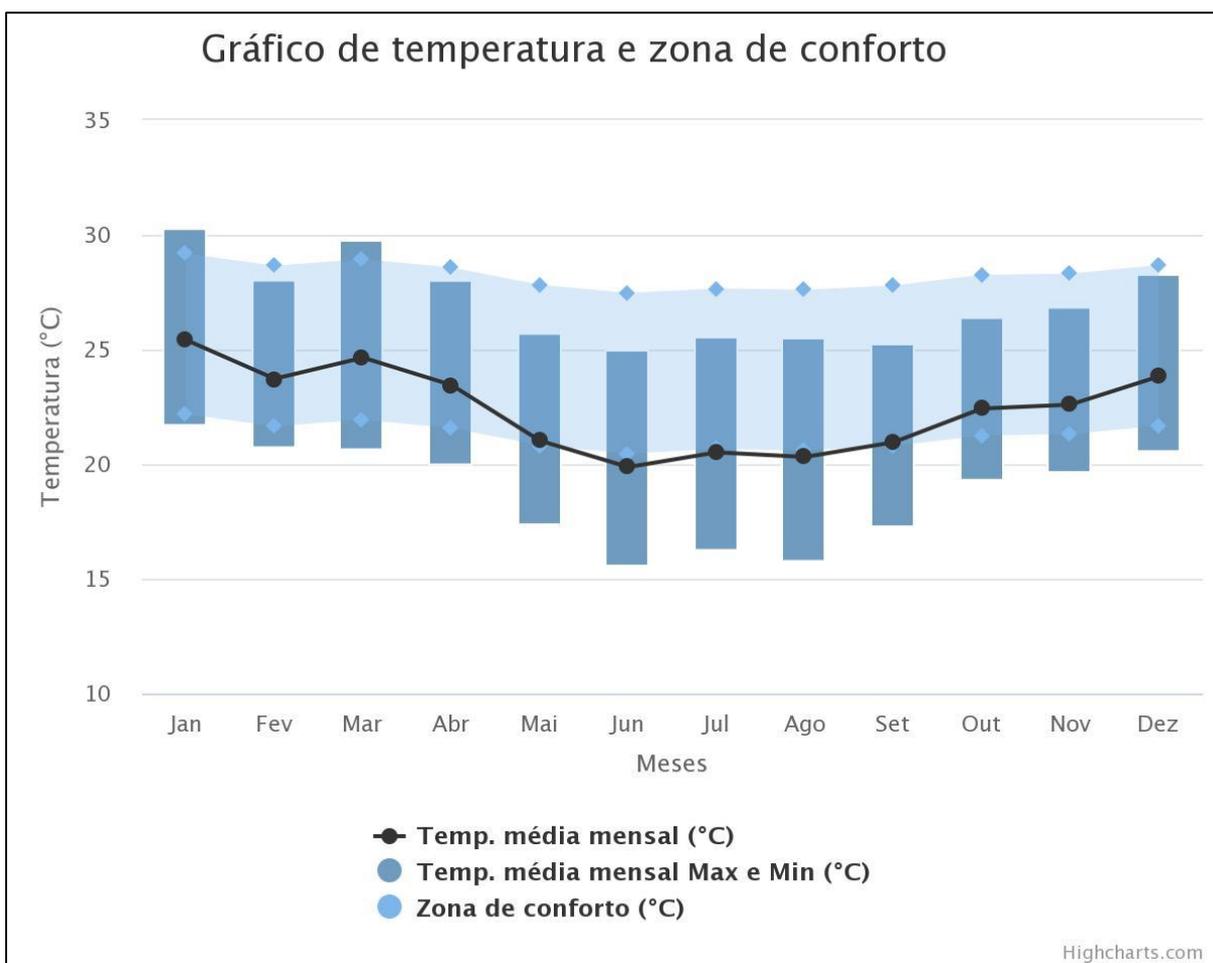


Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br>

### 3.2.2 Aspectos climáticos

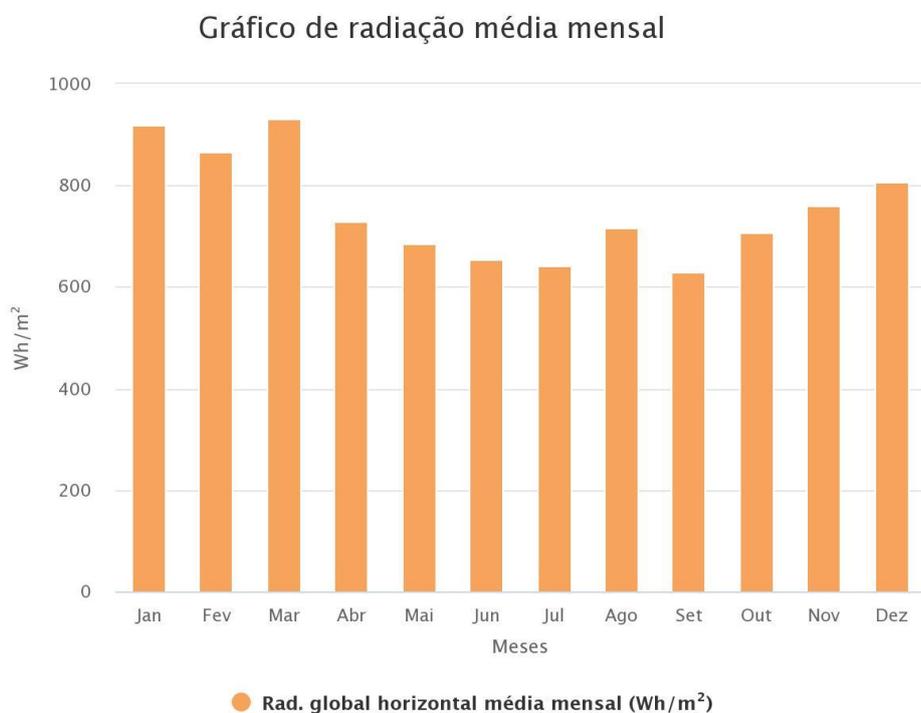
Segundo o site [climate-data.org](http://climate-data.org) o clima de Teófilo Otoni se caracteriza como tropical, sendo as maiores temperaturas no verão, e ocorre a diminuição das chuvas no inverno. A média anual de temperatura é de 23.2 °C as maiores temperaturas ocorrem em janeiro com temperatura média de aproximadamente 25.7 °C (conforme observado na figura 4), já o mês de dezembro e o mês com maior índice de pluviosidade chegando a 200 mm (conforme observado na figura 10); as menores temperaturas são no mês de junho com a média de aproximadamente 20,5°C e pluviosidade de 21 mm; entretanto, apesar da média, Teófilo Otoni atinge no verão temperaturas máximas próximas aos 40°C.

**Figura 4 - Gráfico de Temperatura// clima em Teófilo Otoni**



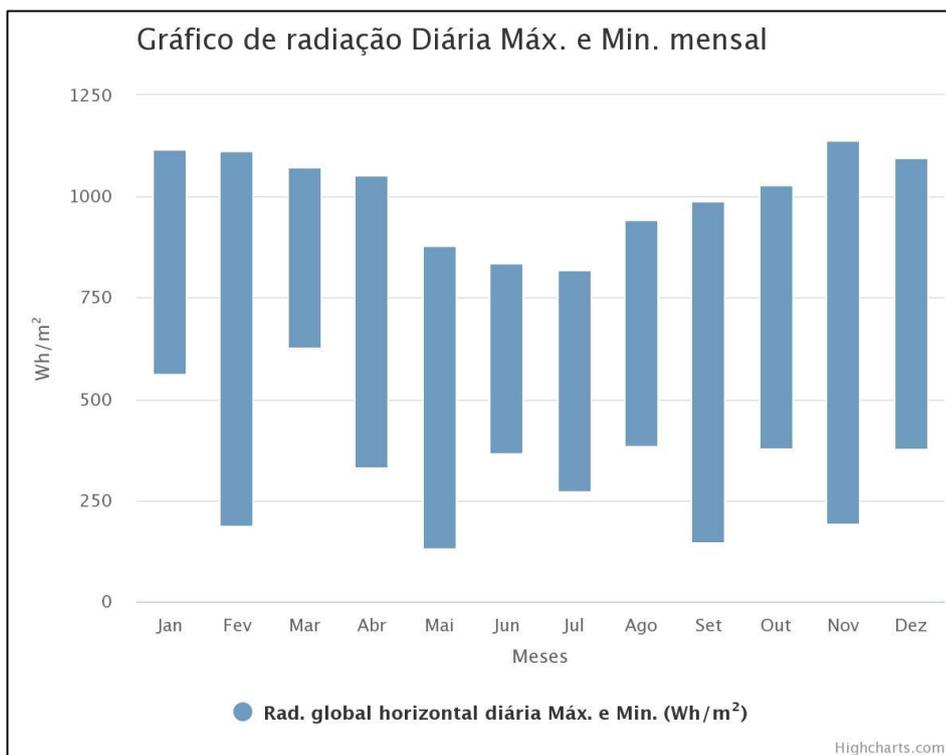
Fonte: <http://projeteee.mma.gov.br/>

**Figura 5 - Gráfico de umidade relativa - clima em Teófilo Otoni**



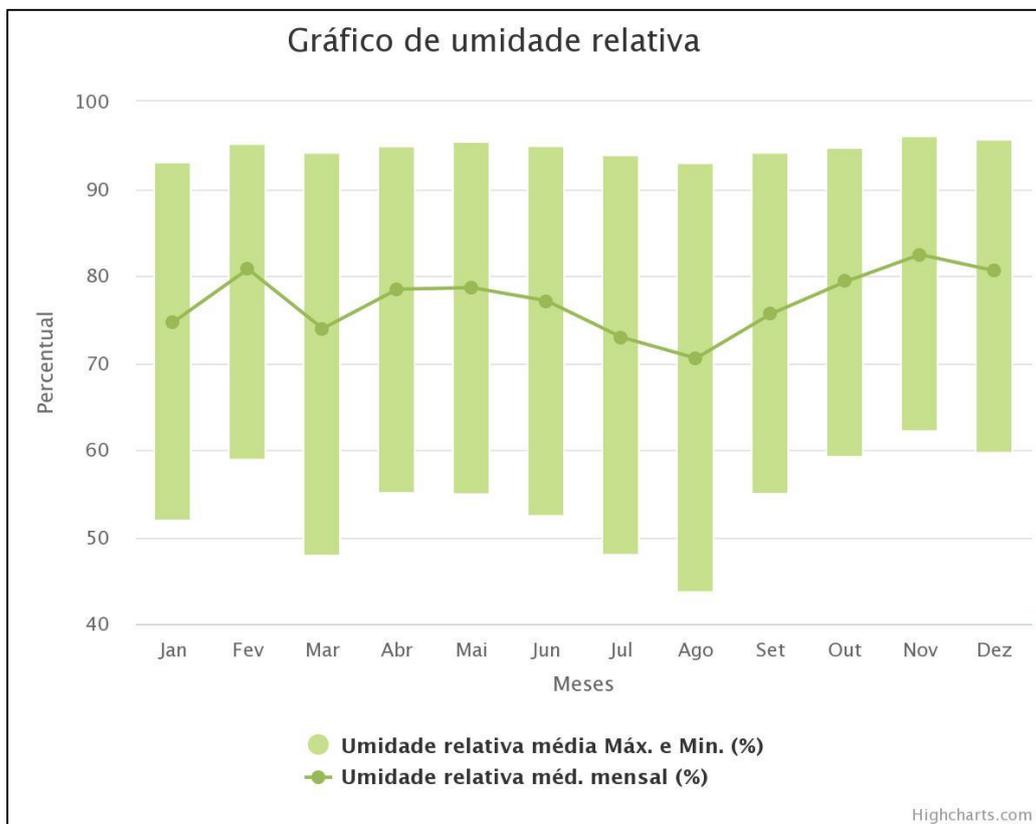
Fonte: <http://projeteee.mma.gov.br/>

**Figura 6 - Gráfico de radiação Diária Máx. e Min.// clima em Teófilo Otoni**



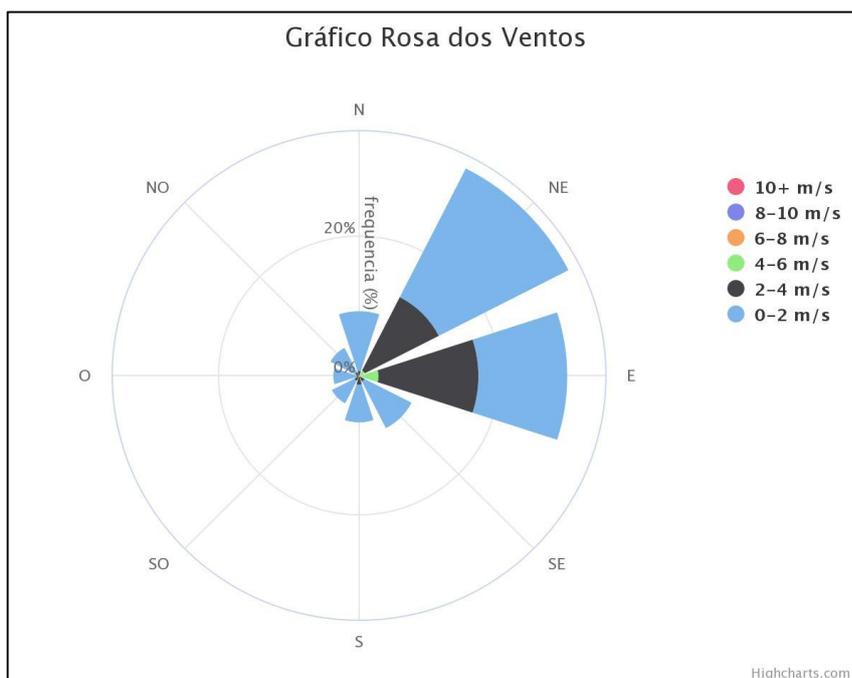
Fonte: <http://projeteee.mma.gov.br/>

**Figura 7 - Gráfico de radiação média mensal // clima em Teófilo Otoni**



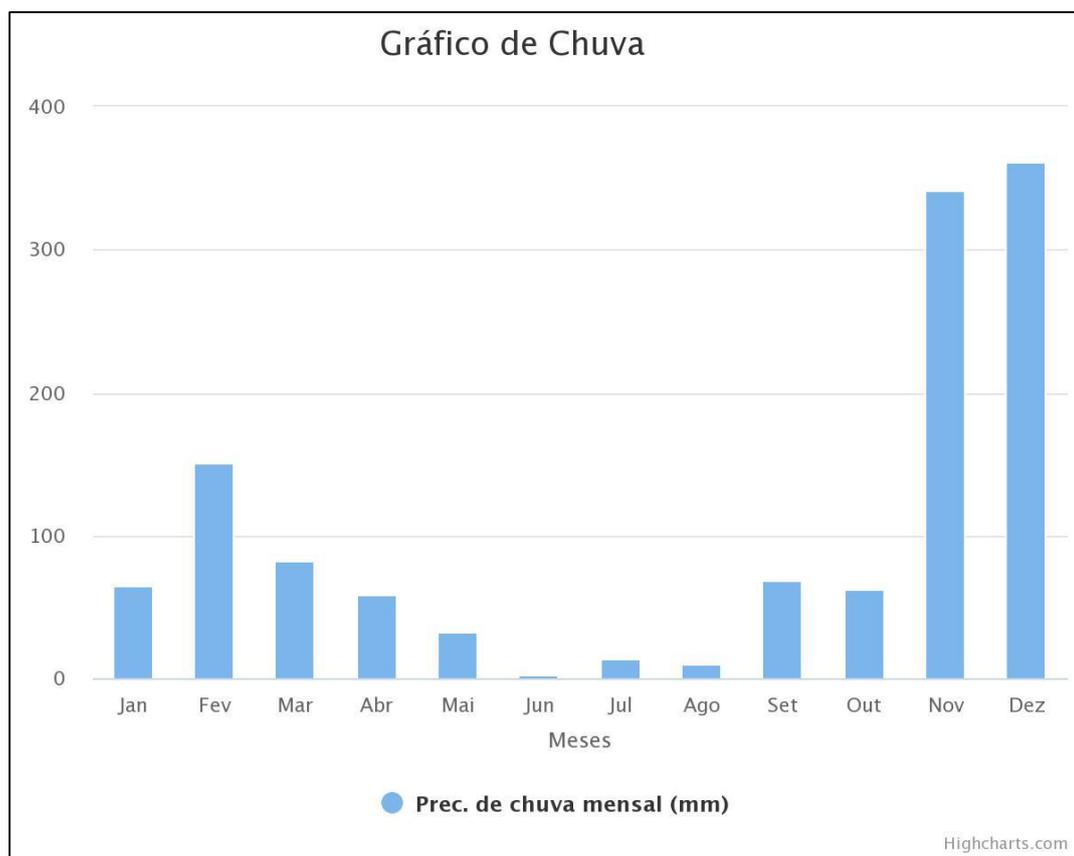
Fonte: <http://projeteee.mma.gov.br/>

**Figura 8 - Gráfico Rosa dos Ventos//clima em Teófilo Otoni**



Fonte: <http://projeteee.mma.gov.br/>

**Figura 9 - Gráfico de chuvas // clima em Teófilo Otoni**



Fonte: <http://projeteee.mma.gov.br/>

**Figura 10 - Dados Climatológicos // clima em Teófilo Otoni**

## DADOS CLIMATOLÓGICOS PARA TEÓFILO OTONI

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	25.7	25.1	24.2	23	21.4	20.5	21.1	22	23	24	24.7	23.7
Temperatura mínima (°C)	19.5	19.7	18.5	17	15.2	14.2	14.8	16	17.3	18.6	19.1	18
Temperatura máxima (°C)	32	30.6	30	29.1	27.6	26.8	27.4	28.1	28.8	29.4	30.3	29.5
Chuva (mm)	173	105	97	68	31	21	28	22	34	122	180	200

Fonte: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/minas-gerais/teofilo-otoni>

### 3.2.3 Aspectos da Habitação de Interesse social no município

Presente na lei orgânica de Teófilo Otoni, capítulo IV, das diretrizes da política habitacional, Art. 19, diretrizes da política habitacional:

I – implantar o Conselho Municipal de Habitação, nos termos do que dispõe a Lei Federal no 11.124, de 16.11.2005, que instituiu o Sistema Nacional de Habitação;

II – estabelecer Política Municipal de Habitação, com controle social, por intermédio do Conselho Municipal de Habitação, garantindo-se a participação da população beneficiada na definição de critérios de atendimento, programas e no acompanhamento de sua implantação;

III – articular a Política Municipal de Habitação com as instâncias estaduais e federais de política e financiamento habitacional, buscando ampliação de propostas de ação, parcerias e recursos;

IV - fazer, com participação da população beneficiária, o Plano Municipal de Habitação, como previsto na Lei Federal no 11.124, de 16.11.2005;

V – assegurar o acesso das famílias com renda de até 5 (cinco) salários mínimos, aos diversos programas da Política Municipal de Habitação;

VI – articular a política habitacional, de interesse social, com as demais políticas sociais;

Em 2016 foi criado o projeto Lei Complementar N°114 no município, a qual segundo seção IV caracteriza as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e determina diretrizes da seguinte maneira:

Art. 73 - As Zonas Especiais de Interesse Social, ZEIS, compreendem áreas de ocupação irregular, em áreas de propriedade pública ou privada e ainda empreendimentos ensejados pelo poder público com o intuito de reduzir o déficit habitacional e sujeita a regras específicas de parcelamento, ocupação e uso do solo.

§ 1º - Nessa zona poderá, se for o caso, ser utilizado o instrumento da Regularização Fundiária.

§ 2º - Essa área é prioritária para a implantação de Programas habitacionais de Interesse Social, infraestrutura, equipamentos comunitários e outros.

§ 3º - Áreas delimitadas como ZEIS apresentam uma ocupação consolidável ou já consolidada, em relação às quais existe interesse público em promover urbanização e regularização fundiária visando à promoção da moradia adequada;

§ 4º - As áreas já ocupadas classificadas como ZEIS deverão ser objeto de cadastramento detalhado, elaboração de projetos de urbanização e reassentamento de moradias, quando for o caso.

Ainda na Lei Complementar N°114, na seção V, referente a Zonas Especial de Interesse Social 1, Art. 74 temos as seguintes predefinições da ZEIS 1:

Art. 74 - As Zonas Especiais de Interesse Social 1 – ZEIS - 1, compreendem áreas delimitadas como ZEIS 1, cuja ocupação não é consolidável, em relação às quais existe interesse público em promover a

remoção total das edificações existentes em função de risco geológico, obra de interesse público ou incidência de impedimento legal à permanência do assentamento.

Já na seção VI da Lei complementar N°114, referente Zona Especial de Interesse Social 2, Art. 75 temos:

Art. 75 - As Zonas Especiais de Interesse Social 2 – ZEIS 2, compreendem áreas não edificadas ou subutilizadas nas quais existe interesse público em promover a implantação de empreendimentos de produção habitacional de interesse social (EHIS).

Segundo pesquisa fornecidos pelo site Deepask a cidade de Teófilo Otoni foi contemplada pelo programa minha casa minha vida até o ano de 2014 com 773 unidades habitacionais com custo de 101 milhões de reais, destinadas as famílias com renda mensal de até 5 mil reais. Vale destacar que no dia sete de dezembro de 2015 houve reclamações da população referente a demora de mais de um ano na entrega das unidades do bairro são benedito taquara (figura 7).

Em setembro de 2017<sup>o</sup> o prefeito de Teófilo Otoni Daniel Sucupira, juntamente com o vice-prefeito, Dr. José Roberto Corrêa, o secretariado municipal, vereadores, lideranças sindicais e imprensa participaram pela manhã de uma reunião com representantes do governo do estado com a presença do Presidente da Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais (COHAB), onde o Prefeito Daniel Sucupira assinou o Termo de Cooperação Mútua em parceria com a COHAB, para construção de moradias habitacionais no município ([teofilootoni.mg.gov.br](http://teofilootoni.mg.gov.br)).

Com o termo de cooperação a prefeitura municipal de Teófilo Otoni assumiu juntamente com a COHAB a responsabilidade de construir um conjunto habitacional para os servidores municipais e estaduais que até a presente data 24 de junho de 2020 não foi entregue.

Os itens citados acima reforçam a ideia de que se faz necessário uma boa administração no setor habitacional para que não ocorra irregularidades nos projetos, pois a ocorrência de irregularidades gera danos não somente aos cofres públicos, mas principalmente ao beneficiado que em sua grande maioria não possuem condições de esperar.

**Figura 11 - Reclamações sobre as moradias sociais ofertadas em Teófilo Otoni**

BRASIL CORONAVÍRUS (COVID-19) Simplifique! Participe Acesso à informação Legislação Canais

Ir para o conteúdo

## Acesso à Informação

GOVERNO FEDERAL

Sobre a Busca Perguntas Frequentes Download de Dados

Link Detalhes: [http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/\\_layouts/15/DetailPedido/DetailPedido.aspx?nup](http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/_layouts/15/DetailPedido/DetailPedido.aspx?nup)

**Pergunta**  
07/12/2015

Prezados Srs. Solicitamos desse órgão informações sobre o PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA. Moramos na cidade de Teófilo Otoni, Minas Gerais. A construção de casas no Bairro SÃO BENEDITO/TAQUARA está parado há mais de um ano, apesar das casas estarem praticamente prontas. Quando mantemos contato com a Secretaria de Ação Social do município não obtemos nenhuma informação, apenas que a empreiteira requereu falência e não há nenhuma previsão de retorno das obras. Algumas pessoas informam que o local está sem segurança, inclusive com depredações nos imóveis. Caso não seja nesse setor tais informações, gentileza enviar este e-mail para quem de direito (setor financeiro ???), ou não sendo possível, informar contatos de quem possa efetivamente INFORMAR QUANDO AS CASAS SERÃO ENTREGUES, BEM COMO DIRIMIR DÚVIDAS ACERCA DO ASSUNTO EM QUESTÃO. Atenciosamente, Zenaide Eliote Santana. Telefone: 33- 988302303

**Resposta**  
15/12/2015

Prezada, em atenção a seu pedido formulado com base na Lei nº 12.527/2011, regulamentada pelo Decreto nº 7.724/2012, a Secretaria Nacional de Habitação informa que conforme o disposto na Portaria nº 363/2015, que trata sobre as diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis com recursos advindos da integralização de cotas do Fundo de Arrendamento Residencial - FAR, cabe às Instituições Financeiras acompanharem a execução das obras e serviços até a sua conclusão. Portanto, sugerimos que demande à Caixa Econômica Federal, responsável pela contratação das operações questionadas, para obter informações sobre a entrega das unidades habitacionais. Comunicamos a Vossa Senhoria que, caso necessário, poderá ser apresentado no prazo de dez dias, recurso para a autoridade hierarquicamente superior a quem adotou a atual decisão. De acordo com o disposto na Seção II do Capítulo III da Lei nº 12.527/2011 e na Seção IV do Capítulo IV do Decreto nº 7.724/2012. Atenciosamente, Serviço de Informação ao Cidadão – SIC Ministério das Cidades [sic@cidadaes.gov.br](mailto:sic@cidadaes.gov.br)

Fonte: <https://www.gov.br/pt-br/06-04-2020>

### 3.3 Arquitetura bioclimática

Buscando a melhor compreensão do que de fato é a arquitetura bioclimática, a pesquisa dividiu o assunto em três tópicos distintos, que porém, refletem a visão geral do assunto, sendo tais tópicos: arquitetura bioclima, normatizações e certificações brasileiras, cenário da eficiência energética residencial no Brasil.

#### 3.3.1 Arquitetura bioclimática

Segundo Braz, Gama, e Lanha (2004) a arquitetura bioclimática consiste em se projetar levando em consideração toda envolvimento climática da região onde será inserida a obra. Buscando-se assim melhorar as condições de conforto ambiental (térmico, luminoso ou acústico) da edificação, fazendo uso apenas da volumetria e das soluções arquitetônicas adotadas.

Para se projetar fazendo uso dos preceitos bioclimáticos se faz necessário uma vasta compreensão das características que ditam o clima local, sendo este o principal agente de interferências na edificação fazendo com que a mesma responda às suas características.

De acordo com Lengen (2014) ao se projetar um edifício deve se levar em consideração no mínimo três elementos do clima: o sol, a chuva e o vento. No entanto vale destacar que o clima em si é composto por estes e inúmeros outros elementos atmosféricos (latitude, topografia, vegetação solo e outros).

A preocupação com o clima retoma dê de nossos antepassados, que devido à falta de tecnologias as quais pudessem climatizar e iluminar eram obrigados a desenvolverem uma `` arquitetura bioclimática `` que fosse capaz de promover uma edificação eficiente e inserida no clima circundante, utilizando os materiais locais (LANHAM, GAMA, BRAZ, 2004).

Como relatado por Carla e Helena (2006) foi apenas durante um curto espaço de tempo na história da arquitetura que as condições locais e seus impactos nas condições de conforto não foram consideradas determinantes.

Para Braz, Gama, e Lanha (2004) a maior inovação no contexto da arquitetura bioclimática retoma a dois fatores principais: a multidisciplinaridade que se faz necessária no processo de criação de um projeto eficiente, e da inserção no tema sustentabilidade. Tais fatores que foram amplamente ignorados durante o período modernista, devido a globalização de critérios que constituíam um “estilo internacional”.

Ainda segundo Braz, Gama e Lanha (2004), a multidisciplinaridade da arquitetura bioclimática permite empregar várias áreas do saber criando assim projetos únicos para cada situação, tendo como um dos fatores chave para um design passivo, eficaz, e eficiente a compreensão de que não existe apenas uma solução ótima e aplicável as diversas situações, mas sim um compilado de métodos dos quais devem ser selecionados os mais adequados a determinada localidade. Sendo alguns dos fatores determinantes características encontradas nas cidades, no campo, nas planícies, nas montanhas, a quantidade e qualidade da radiação solar recebida diariamente entre outros fatores.

É através do uso racional das particularidades regionais que o verdadeiro potencial da arquitetura bioclimática é alcançado, fazendo com que elementos que anteriormente eram tidos como fatores depreciativos passem a ser utilizados através de métodos como elementos potencializadores do bom funcionamento da edificação.

A arquitetura bioclimática oferece métodos simples de construção porém de grande eficácia, assim como constatados no livro de Lengen (2014) manual do arquiteto descalço.

Estratégias como:

- Correta implantação da arquitetura no terreno, levando em conta sua orientação em relação à insolação e à posição dos ventos;
- Utilização de materiais adequados ao clima da região;
- Utilização de materiais locais;
- Proteções solares a fim de reduzir a exposição direta à radiação solar;
- Uso da ventilação cruzada, a fim de promover a troca de calor dispensando o uso de condicionadores de ar e ventiladores ao longo do dia e da noite;
- Uso da geografia do terreno;
- Uso de barreiras vegetais para proteção termoacústica;
- Adequação de aberturas de janelas para cada região;

Tais estratégias são opostas as atuais construções de habitação de interesse social as quais em sua grande maioria visam apenas o cumprimento das necessidades básicas dos programas políticos, ignorando totalmente os recursos naturais de cada região, tornando exageradamente alto os custos operacionais mostrando assim a insustentabilidade do atual modelo, como citado anteriormente.

### 3.3.2 Normatização e certificação brasileiras

A busca pela racionalização da construção civil trouxe consigo inúmeros benefícios, dentre eles um aumento exponencial pela busca do melhor desempenho das edificações. Nota-se o progresso em relação aos critérios abordados e suas metodologias, por meio das normatizações e legislações criadas ou reformuladas, como por exemplo a aprovação, em 2005, da norma de Desempenho Térmico de Edificações – NBR 15220, reformulada em 2008 (e em vigor oficialmente desde julho de 2013), que trouxe consigo dentre outras coisas a adoção de oito diferentes zonas climáticas para o território brasileiro indicando parâmetros e condições admissíveis, a norma de Edifícios Habitacionais de até Cinco Pavimentos/Desempenhos – NBR 15575, onde estabelece exigências de conforto e segurança em imóveis

residenciais com instruções claras e transparentes de como fazer a avaliação, como também a NBR 10151 de 2000 que sofreu uma revisão em 31 de maio de 2019 onde passou a incorporar a Errata 1 entrando em vigor em 31 de março de 2020. Em 1985 foi instituído pela portaria Interministerial nº 1.877 o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), que em três de maio de 2016 através da lei nº 13.280 se iniciou um novo ciclo passando a contar com uma fonte de recursos (Procel Info, 2020). Todas as normas demonstram o atual quadro nacional com a preocupação crescente com a racionalização dos recursos naturais, o que por sua vez acrescenta exponencialmente na eficiência energética das edificações.

A arquitetura bioclimática tem como foco principal o projeto de edificações que levem em consideração o clima onde está inserida, se utiliza dos elementos naturais (sol, chuva, vento, vegetação e etc.) para promover as melhores condições de conforto ambiental diminuindo o gasto energético. Tendo em vista tais características as normatizações tendem a se alinhar com a arquitetura bioclimática ao promover a consolidação de parâmetros climáticos para dadas regiões, além de fornecer meios os quais podem se testar e atestar a qualidade ambiental das edificações.

Vale ressaltar também as indicações de parâmetros construtivos dentre eles o percentual de área de janela que influencia exponencialmente no conforto ambiental, o qual é abordado por parâmetro de controle por diversas legislações (NBR 15220, NBR 15575, Procel entre outras).

### 3.3.2 Cenário da eficiência energética residencial no Brasil

A política habitacional brasileira viu seu desenvolvimento mediante a demanda pelo déficit habitacional, respondendo a ele com uma massificação a qual priorizava padrões quantitativos, criando assim grandiosos conjuntos habitacionais os quais seriam apenas números a serem alcançados, com padrões qualitativos duvidosos. No entanto só veio a ter importância os padrões qualitativos nos últimos anos, com o foco voltado para o uso racional das matrizes energéticas.

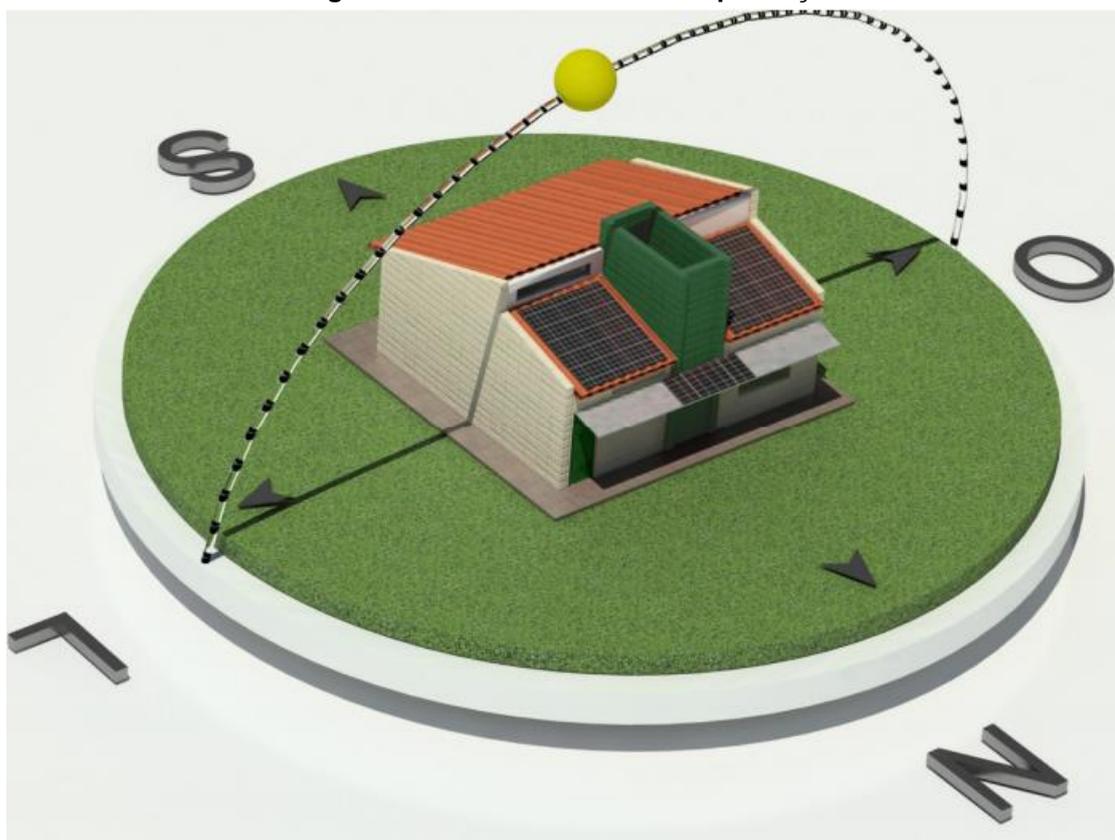
Com o foco voltado para a eficiência energética as universidades, centros de pesquisa, e iniciativa privada viram a oportunidade de desenvolverem e buscarem novas tecnologias que pudessem melhorar o cenário das habitações de interesse

social deixando a linha de raciocínio apenas quantitativa dando enfoque para questões de conforto.

Com isso foram desenvolvidas pesquisas que ganharam grande destaque tais como o desenvolvimento e estudo de protótipos, pesquisas baseadas nos climas de determinadas cidades, projetos ganhadores de concurso, todos com enfoque na construção de habitações de qualidade, fazendo uso da arquitetura bioclimática.

Um dos projetos realizados em Minas Gerais com maior destaque foi a construção do Protótipo BH, em 2006, exposto no pátio da expominas durante o XVII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica (SENDI), promovido pela CEMIG e a ABRADDEE. Considerado um dos 12 melhores projetos estudantis latino-americanos na I Bienal de Arquitetura Bioclimática “José Miguel Aroztegui” promovida pela Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC).

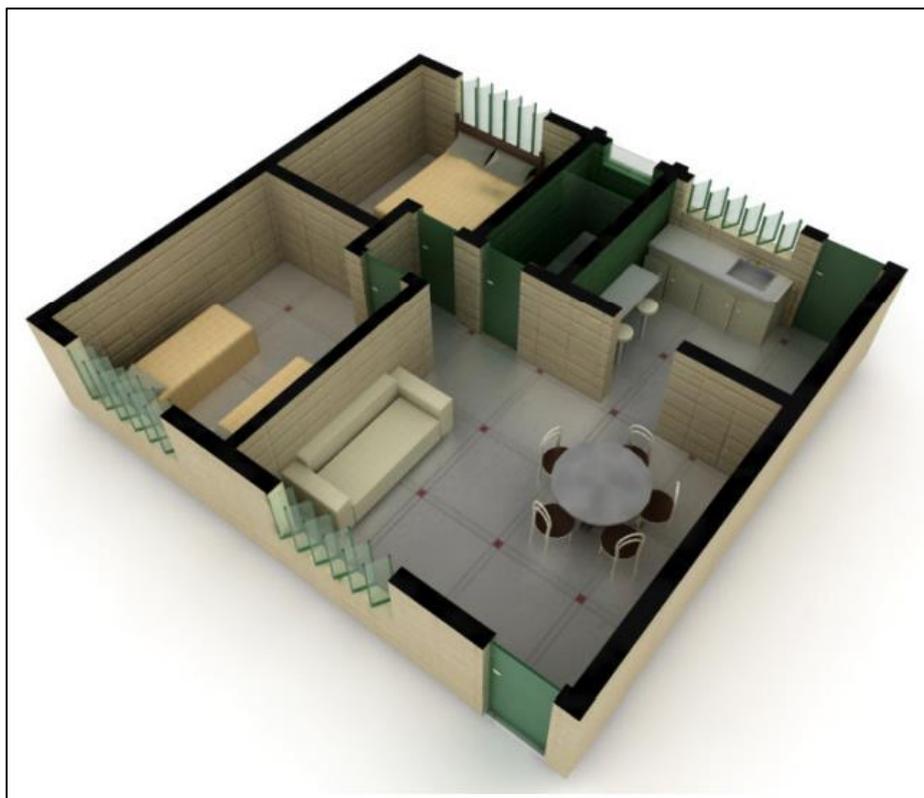
**Figura 12 - Corte – Modelo de Implantação**



Fonte: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

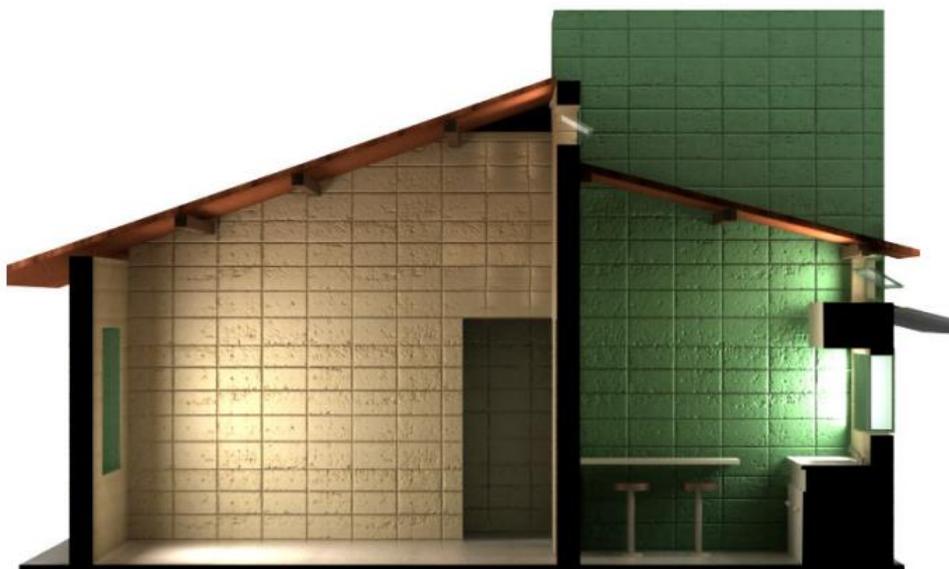
O projeto foi pensado para as características climáticas de Belo Horizonte fazendo uso de análise integrada do Diagrama Bioclimático de Giovani (DBG) e das Tabelas de Mahoney, seguindo suas recomendações.

**Figura 13 - Modelo - Planta**



Fonte: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

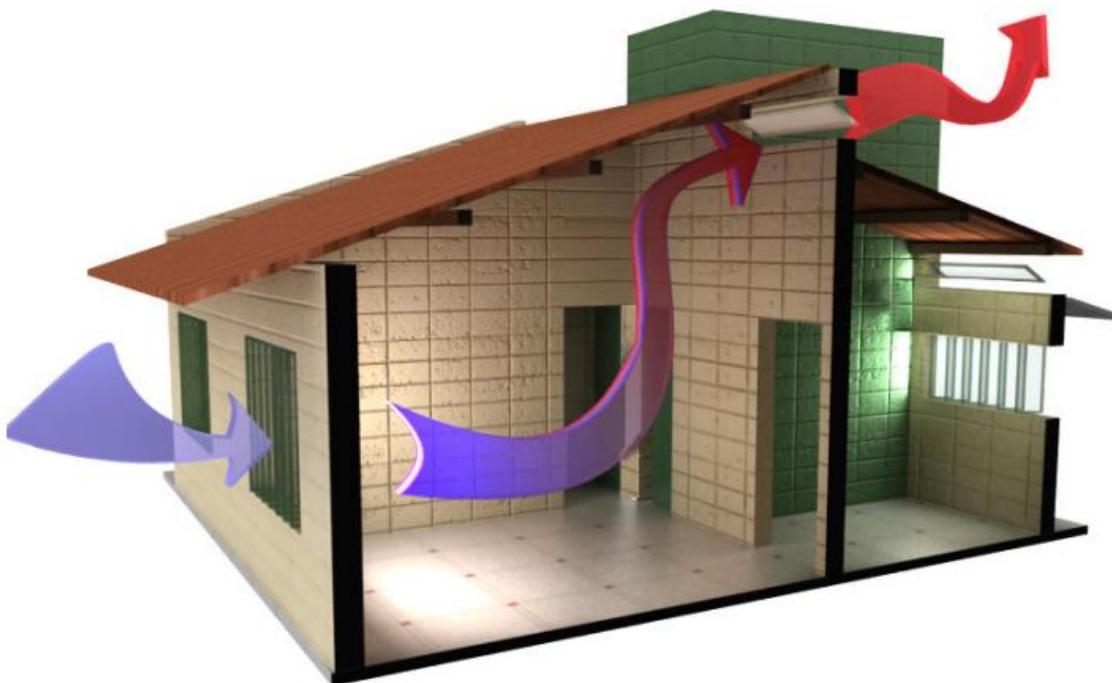
**Figura 14 - Corte – Modelo de Implantação**



Fonte: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Seguindo as recomendações do Diagrama de Givoni e as Tabelas de Mahoney, o projeto aplicou a proteção das aberturas contra a insolação direta, boa ventilação, paredes com alguma inércia térmica (aquecimento no inverno) e coberturas bem isoladas (uso de telhado e forro).

**Figura 15 - Corte – Modelo de Implantação**



Fonte: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

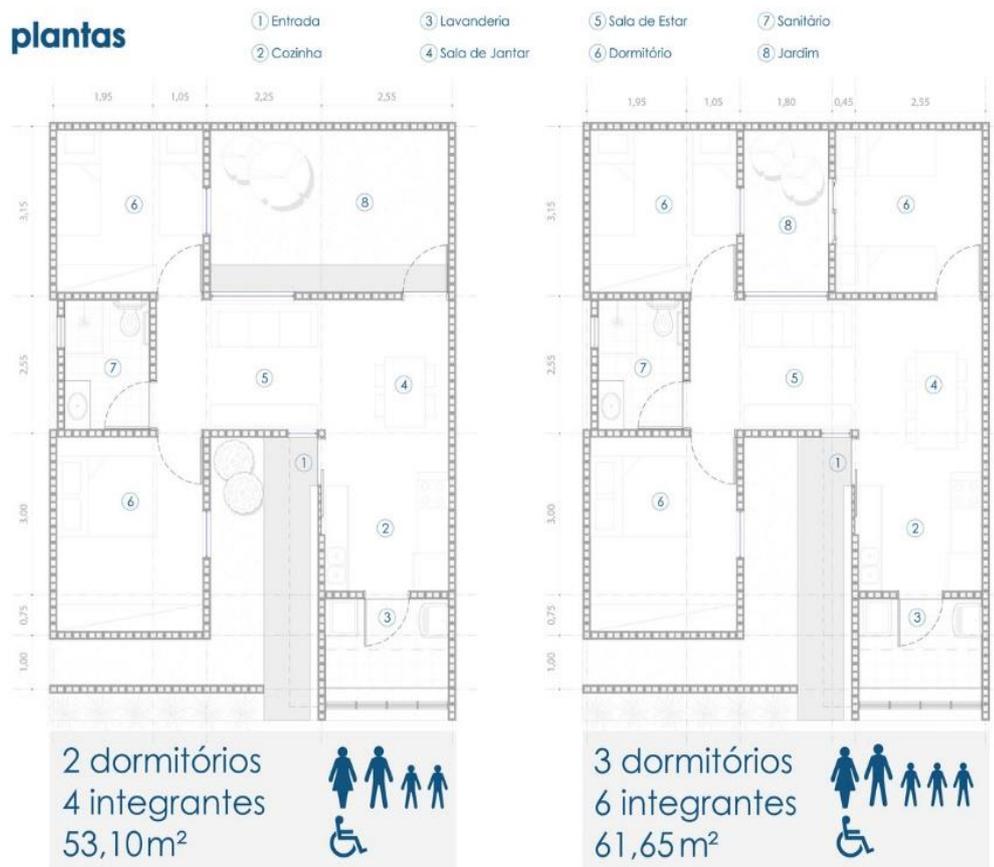
O projeto ganhador do Concurso público nacional de arquitetura para novas tipologias de habitação de interesse social sustentáveis de 2010, proposto pelo escritório 24.7 para a CDHU de Botucatu São Paulo, é um bom exemplo como a arquitetura bioclimática pode ser explorada em habitação de interesse social. O objetivo consiste na idealização de uma casa compacta que possa dar mais liberdade aos moradores, com espaços livres dentro de suas dependências sem deixar de lado, é claro, a qualidade visual e volumétrica das mesmas.

**Figura 16 - Fachada Dupla**

Fonte: <https://www.archdaily.com.br>

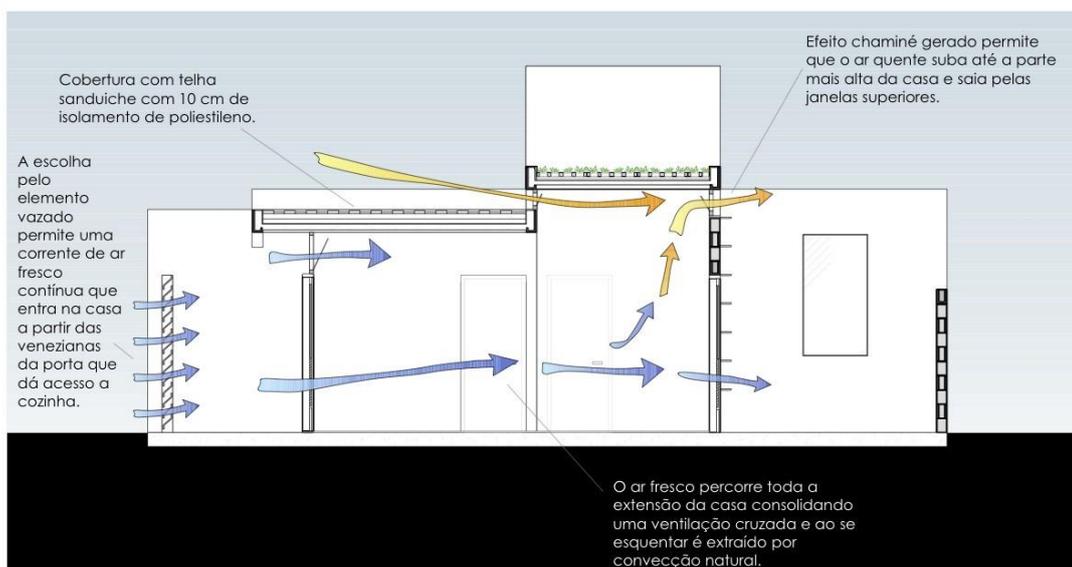
As edificações fazem uso da toma de decisões lógicas visando o melhor conforto dos usuários. Algumas dessas decisões baseiam-se em noções básicas da arquitetura bioclimática como por exemplo formato alongado e estreito visa garantir a iluminação e radiação direta total dos ambientes da casa, o uso do diagrama de umidade de Givoni, a fim de promover o conforto térmico necessário diminuindo o consumo de energia das habitações, a cobertura mesclando entre cobertura verde e telha termoacústica e o uso de coletores solares para aquecer a água do banheiro.

Figura 17 - Planta de 2 e 3 Quartos



Fonte: <https://www.archdaily.com.br>

Figura 18 - Corte/Diagrama de Ventilação



Fonte: <https://www.archdaily.com.br>

Figura 19 - Diagrama de Cobertura

## cobertura verde

esc 1:75



Fonte: <https://www.archdaily.com.br>

O projeto foi realizado com o valor de 1088,51 reais por metro quadrado, tendo como valor total da mão de obra 29478 reais, e o valor do material total 28322 reais por unidade.

Embora não seja um exemplo aplicável diretamente a habitação de interesse social, a Casa Aqua exposta na comemoração de 30 anos da A mostra de arquitetura, decoração e paisagismo Casa Cor 2016 , possui um caráter conceitual muito interessante abrigando as maiores novidades no quesito sustentabilidade daquele ano, tais como: uma calibrada iluminação e ventilação natural, captação de água das chuvas, sistema automatizado de energia e água para molhar o jardim, painéis fotovoltaicos, revestimento que absorve gás carbônico do ar, além de utilizar painéis pré-fabricados de concreto que substitui pilares, vigas e alvenaria.

**Figura 20 - Imagem da Fachada**

Fonte: <https://www.ecycle.com.br>

**Figura 21 - Imagem Ilustrativa**

Fonte: <https://www.ecycle.com.br>

Com 50m<sup>2</sup> e um custo unitário de 380 mil reais, e um custo médio de 7 mil reais por metros quadrado, a Casa Aqua não se enquadraria como habitação de interesse social aplicável, mas no entanto a mesma aborda grandes soluções sustentáveis tanto ambientalmente como economicamente as quais seriam plausíveis se ter numa habitação de interesse social desejável. Sendo assim poderíamos enquadrar a Casa

Aqua como uma habitação de interesse social desejável para um futuro não tão distante.

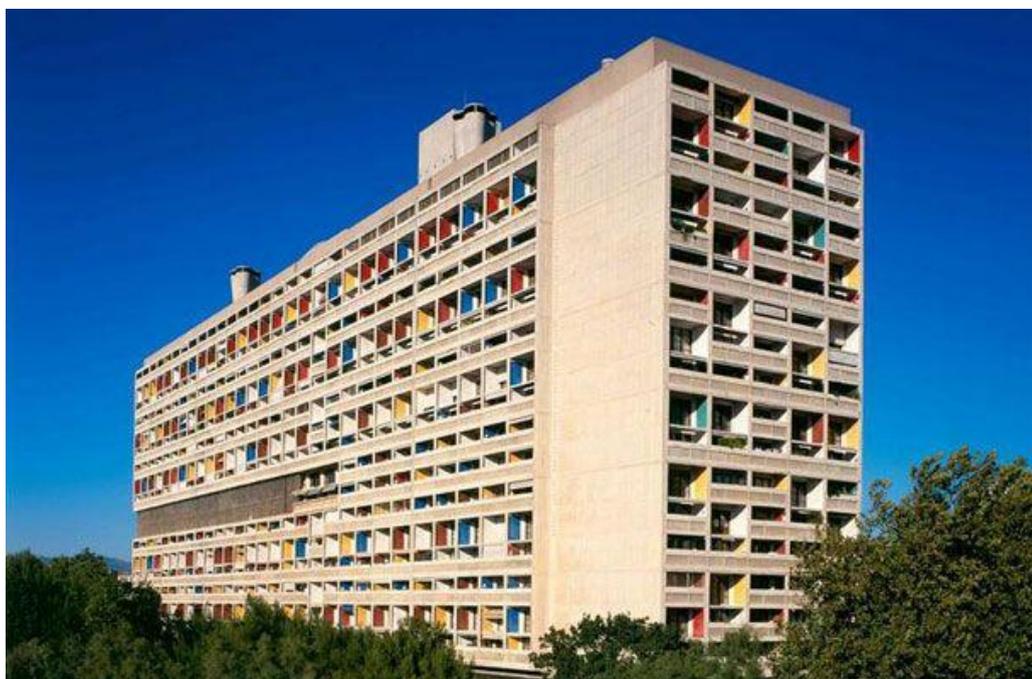
Ao analisar estes projetos nota-se que a questão da habitação no Brasil necessita de uma evolução considerável, no entanto projetos como estes analisados acima nos permite chegar à conclusão que com a aplicação de métodos, estudos e tecnologia e possível alcançar o resultado desejado adequado a diferentes regiões.

## **4. ESTUDO DE CASO**

### **4.1 Unidade Habitacional de Marselha**

A unidade habitacional de Marselha foi um pedido recebido por Le Corbusier do estado francês após o fim da segunda guerra mundial (1945-1946), o qual se tornou um dos projetos mais marcantes do arquiteto. Este grandioso trabalho de escala até então nunca executada pelo autor, apresentou inúmeros problemas enquanto ao orçamento o que o levou a durar cinco anos para ser concluído (1951-1956), em vez dos distantes 12 meses originais.

**Figura 22 - Unidade Habitacional de Marselha**

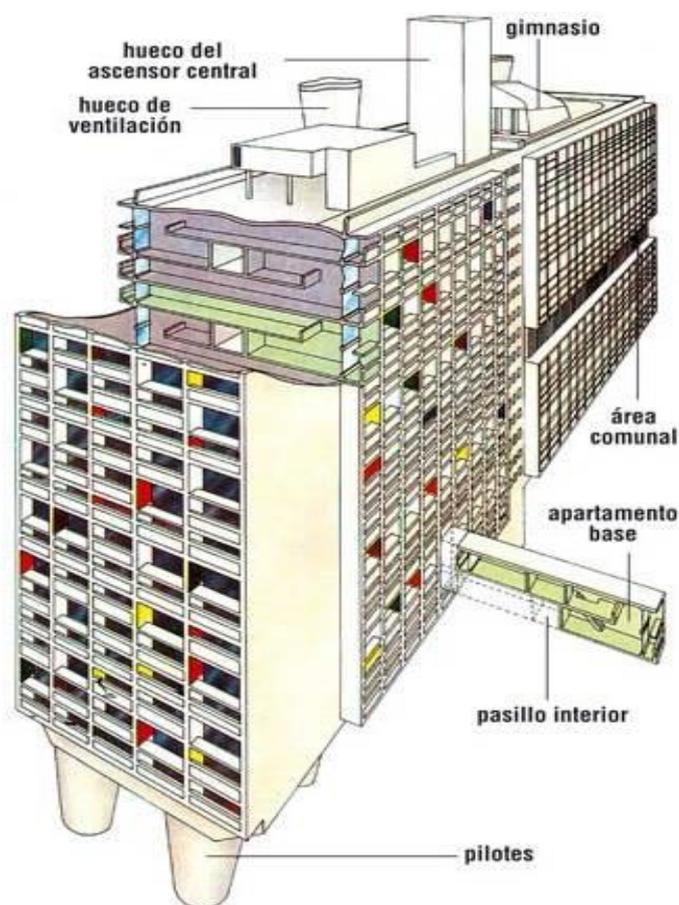


Fonte: <http://floresnoasfaltoblog.blogspot.com>

A unidade foi projetada como uma cidade jardim vertical, a qual foi implantada em quatro terrenos distintos antes de se encontrar no Boulevard Michelet, Cité Radieuse Le Corbusier 280 nos “bairros elegantes” Marselha, França. O projeto mostrou-se como uma integração inovadora com um sistema de distribuição de bens e serviços que atenderia as unidades habitacionais, respondendo as necessidades dos habitantes e garantindo toda uma autonomia operacional em quanto ao exterior.

Esta natureza autossuficiente buscada pelo Corbusier era uma expressão de preocupação que se iniciava na década de vinte, através das análises dos fenômenos urbanos e distribuição de circulação que começavam a prejudicar a sociedade moderna.

**Figura 23 - Esquema ilustrativo**



Fonte: <https://histarq.wordpress.com>

A imagem mostra um esquema ilustrativo da unidade, sendo possível identificar as características marcantes do edifício além do seu funcionamento. O projeto e

composto de uma unidade arquitetônica que abriga mais de 1600 pessoas, em uma construção de 140 metros de comprimento, 24 metros de largura e 56 metros de altura, a qual desde sua composição abriga mais de 26 serviços internos e independentes. Cada andar possui 58 apartamentos duplex acessíveis por meio de um grande corredor interno, as ruas no ar que se encontram nos andares 2, 5, 7, 8, 10, 13 e 16.

Na parte interna do edifício, 337 apartamentos se cruzam em uma estrutura de concreto de 18 andares. Ao meio da edificação se encontra uma área comercial de dois pavimentos com 135m de comprimento a qual contempla sala de reuniões, um restaurante, um hotel, uma lavanderia e outros serviços de alimentação.

**Figura 24 - Plantas e cortes do edifício Marselha**



A tipologia dos apartamentos se apresenta em uma maneira bem interessante, com um sistema duplex consegue minimizar a utilização da circulação comum, ganhando espaço no interior de cada unidade de habitação.

O planejamento criativo proporciona insolação direta na maioria dos apartamentos, controlados por brises de concreto pela manhã e tarde.

Fonte: <http://floresnoasfaltoblog.blogspot.com>

A tipologia dos apartamentos dispõe-se de forma interessante de modo a trazer o maior número de moradias para as pessoas que ficaram desabrigadas pela guerra. O projeto traz consigo uma fôrma de apartamentos duplex a qual permitiu a diminuição do número de áreas de circulação comum, explorando melhor o espaço interno de

cada apartamento, que devido suas dimensões conseguiu-se ter uma melhor acessibilidade a iluminação natural, além de possuir pé direito duplo o qual auxilia na ventilação e iluminação dos mesmo.

Os apartamentos se interconectam em pares, em volta do corredor central, embora pequenos, com 98m<sup>2</sup> e com 3,66m de largura, os mesmos permeiam todo o bloco. A variação das tipologias de habitação inclui: Apartamentos com 2 dormitórios e quitinetes as quais não possuem pé direito duplo na sala de estar.

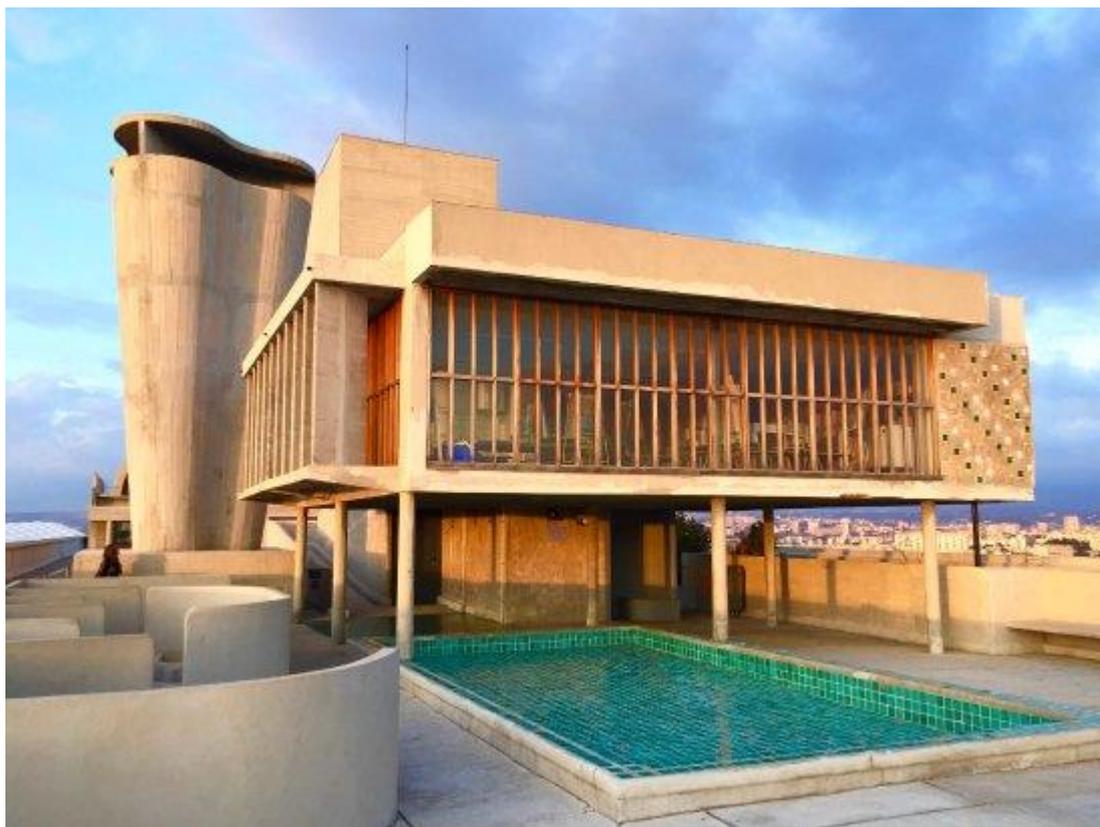
**Figura 25 - Plantas e cortes do edifício Marselha**



Fonte: <https://www.archweb.it>

Outro ponto interessante é o uso da cobertura como função de centro, tornando-a uma grande área de vivência com terraço jardim, uma pista de corrida, um clube, um jardim de infância, um ginásio e uma piscina rasa. Ao lado, há lojas, instalações médicas, e até mesmo um pequeno hotel distribuído por todo o interior da edificação.

**Figura 26 - Cobertura da Unidade Habitacional de Marselha**



Fonte: <https://www.tripadvisor.com.br>

Embora a obra não assuma os mesmos padrões de materiais utilizados por Corbusier em seus projetos, as influências mecanicistas ainda são evidentes, assim como os cinco pontos da arquitetura modernista desenvolvidos por Corbusier. Alguns exemplos são, o grande volume do edifício o qual é apoiado sobre pilotis maciços mantendo o térreo livre para circulação e espaços comuns; o terraço jardim o qual se torna o maior espaço de vivência do edifício, além do pátio incorporado a fachada diminuindo assim a percepção de altura da edificação, gerando também uma janela em fita valorizando a horizontalidade.

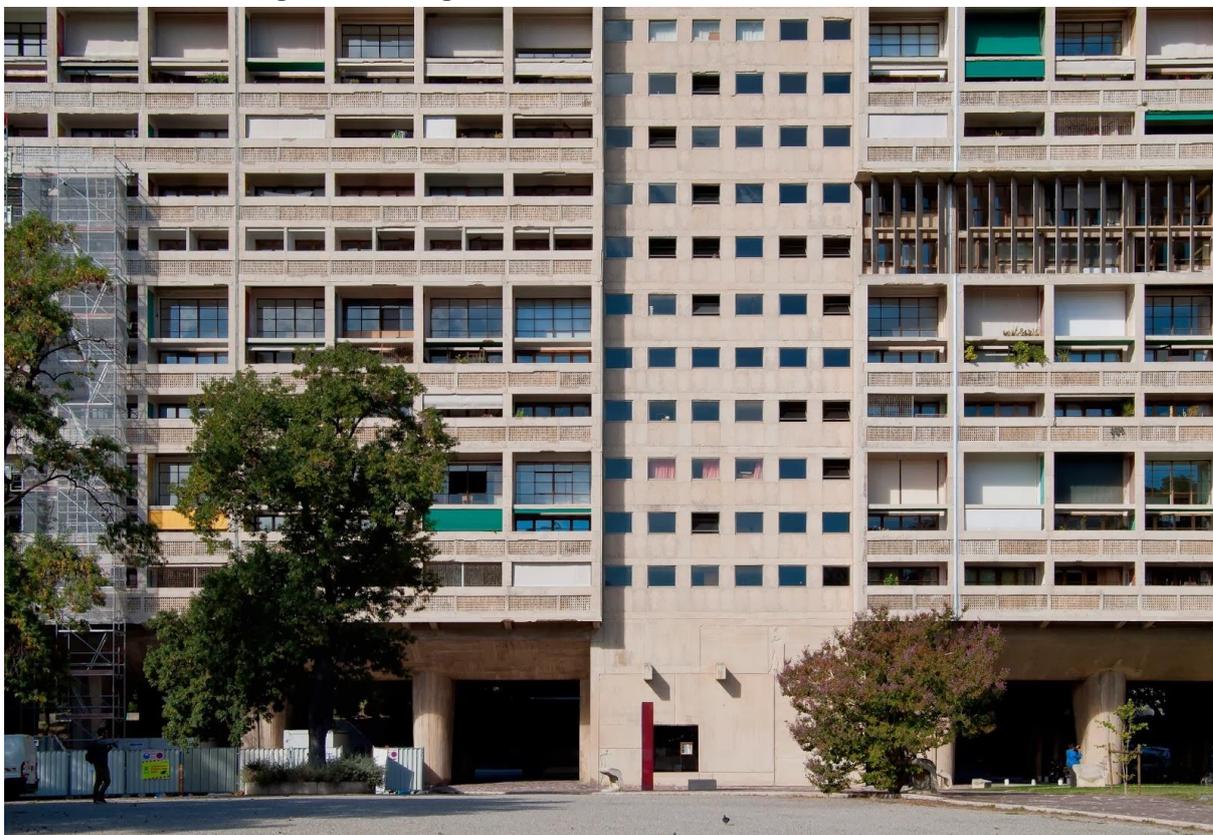
**Figura 27 - Corte Unidade Habitacional de Marselha**

Fonte: <http://misfitsarchitecture.com>

A Unidade de Habitação em Marselha é um dos projetos que mais se destacam na carreira de Le Corbusier, devido a resposta inovadora a uma problemática habitacional da época. Vale ressaltar que o projeto é tido como uma importante influência do estilo brutalista devido ao uso de concreto aparente. O projeto é até os dias atuais um exemplo para habitação coletiva; no entanto, nenhuma outra proposta

chegou tão longe como ele, devido as proporções modulares aplicadas durante o projeto.

**Figura 28 - Imagem da Unidade Habitacional de Marselha**



Fonte: <http://olhararquitectura-3.blogspot.com>

## **4.2 Lliri Blau: habitações bioclimáticas**

Lliri Blau é um conjunto habitacional projetado pelo arquiteto Luís de Garrido em 2003 e finalizado em 2005 em Massalfassar, município pertencente a província de Valencia, na Espanha. O projeto se destaca devido as soluções bioclimáticas adotadas em seu partido e empregadas nas três tipologias de edifício.

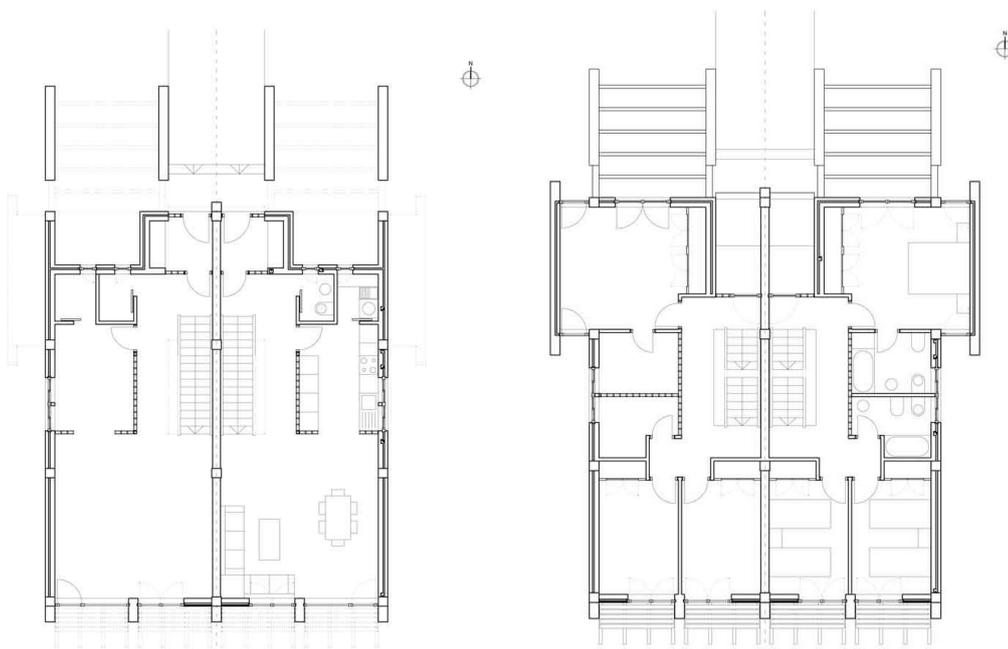
A obra possui um total de 12.000m<sup>2</sup> de área e teve um custo médio de execução de 13.000.000 euros. Lliri Blau contempla 130 habitações que mesclam de habitações unifamiliares de dois pavimentos até os complexos multifamiliares de quatro e seis pavimentos com padrões variáveis entre si.

**Figura 29 - Complexo Habitacional Liiri Blau**

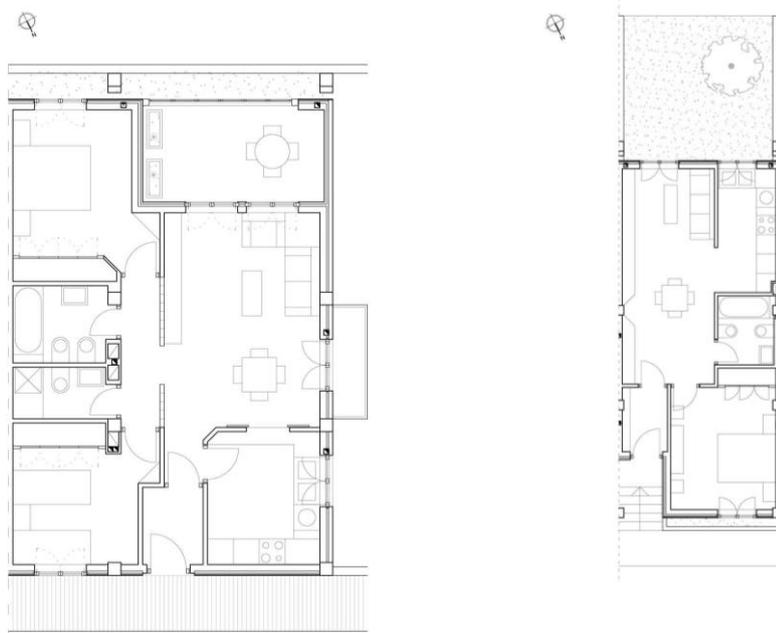


**Fonte:** <http://luisdegarrido.com>

Tal composição resultou em 17 diferentes tipos de habitações contendo apartamentos simples de dois, três, e quatro quartos, além das casa geminadas com três níveis distintos. O conjunto possui também áreas comerciais, escritórios, creche, enfermaria e centro de lazer.

**Figura 30 - Tipologias de unidades habitacionais**

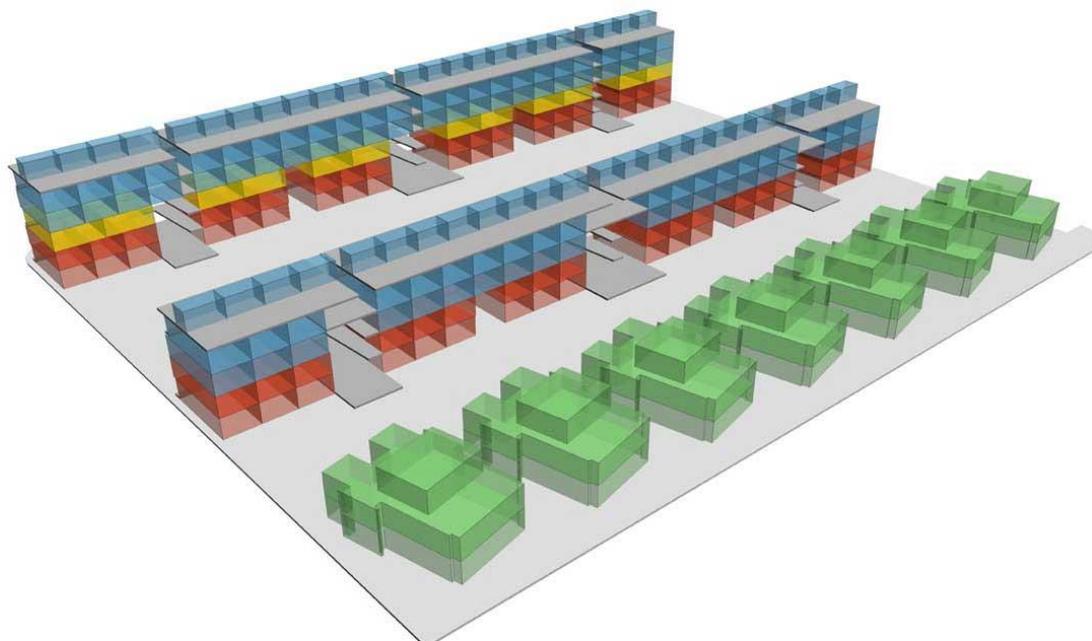
Fonte: <http://luisdegarrido.com>

**Figura 31 - tipologias de unidades habitacionais**

Fonte: <http://luisdegarrido.com>

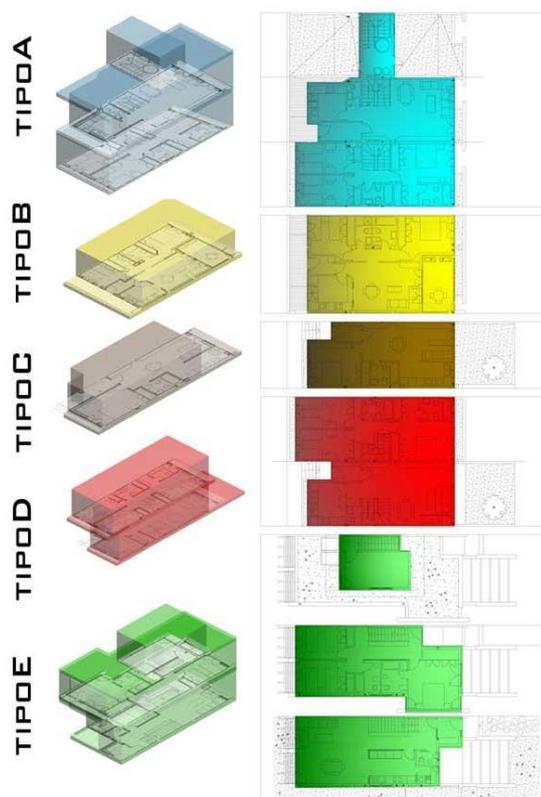
A diversificação das tipologias das habitações reafirma o carácter social, tendo como principal objetivo atender a diferentes tipos de padrões familiares tendo assim vários públicos alvo.

**Figura 32 - Implantação Isométrica**



Fonte: <http://luisdegarrido.com>

**Figura 33 - tipos de unidades habitacionais**



Fonte: <http://luisdegarrido.com>

As soluções bioclimáticas adotadas para Liiri Blau partem em sua grande maioria de estratégias passivas como também da reutilização de materiais recicláveis e orgânicos. A madeira foi comumente adotada como material principal, devido à grande facilidade de obtenção na localidade. Por tanto a urbanização do empreendimento vem sendo considerada como de primeira classe, enquanto padrões bioclimáticos na Espanha.

O projeto adota estratégias voltadas exclusivamente para o conforto ambiental com a intenção de melhorar o conforto térmico para ambas estações do ano sem a necessidade de uso de sistemas. Sendo assim a implantação, orientação, e disposição dos blocos, se deu de modo que, evitasse a radiação solar direta nos horários de maior intensidade, alocando assim as maiores aberturas para o sentido norte-sul.

O posicionamento das aberturas também tem a função de maximizar a ventilação, uma vez que a direção dos ventos predominantes também é norte-sul,

criando-se assim uma ventilação cruzada sem interrupções, além dos pátios internos intensificarem essa ventilação.

**Figura 34 - Fachada sul**



Fonte: <http://luisdegarrido.com>

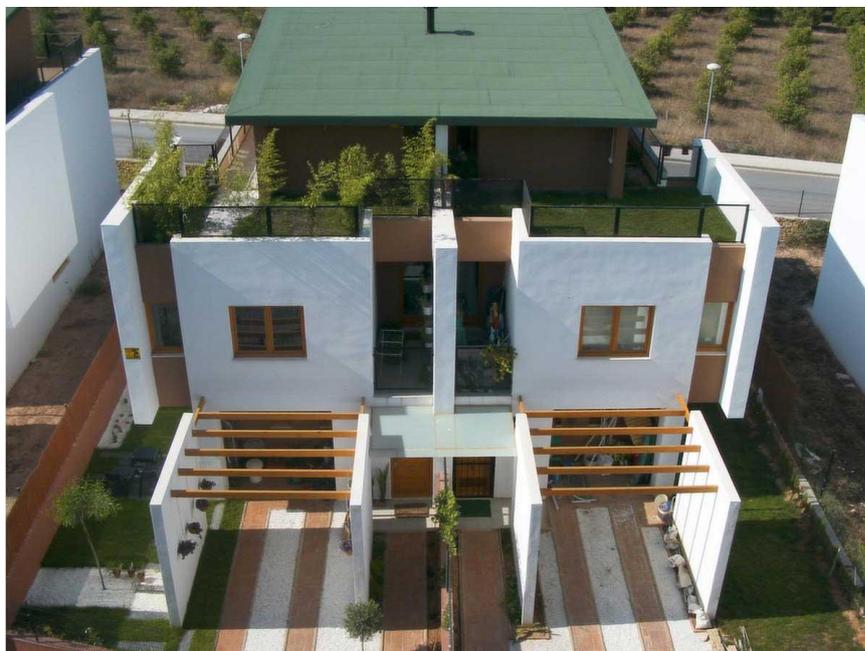
A proporção de luz natural que incide nos blocos é o fator crucial para disposição dos mesmos, de modo que permita que ambas construções consigam ter acesso a iluminação, devido à baixa incidência solar durante o inverno, assim permitindo o aquecimento das unidades evitando sombras indesejadas. Tal afastamento dentre blocos garante também a privacidade embora os espaços sejam abertos ao público externo, essa proximidade com o bloco por sua vez acaba por inibir tal público criando-se assim algo mais voltado aos moradores.

A eficiência das edificações, foi um dos critérios principais para a escolha dos materiais e das técnicas construtivas. O complexo como um todo foi executado com blocos estruturais de termo-argila, um material detentor de alta inercia térmica, que foi combinado com fibras de cânhamo, as demais estruturas foram todas executadas com madeira, assim como houve a implementação de um telhado verde o qual garante boa inercia térmica além de ser utilizado para o cultivo de hortaliças.

O emprego de dados materiais evita altos ganhos internos de temperatura quando a diferença de temperatura interna e externa for grande. Além disso a junção de dados materiais juntamente a disposição arquitetônica garantem uma redução de

cerca de 30% a 40% dos gastos energéticos da edificação quando comparada a construções convencionais.

**Figura 35 - Fachada sul**



Fonte: <http://luisdegarrido.com>

As edificações multifamiliares possuem galerias protegidas por faixas horizontais, as quais possuem a função de impedir a insolação direta no sentido norte-sul, sendo onde se localiza as aberturas envidraçadas, intensificando também as correntes de ar que se esfriam ao passar pelas galerias e entram para os ambientes.

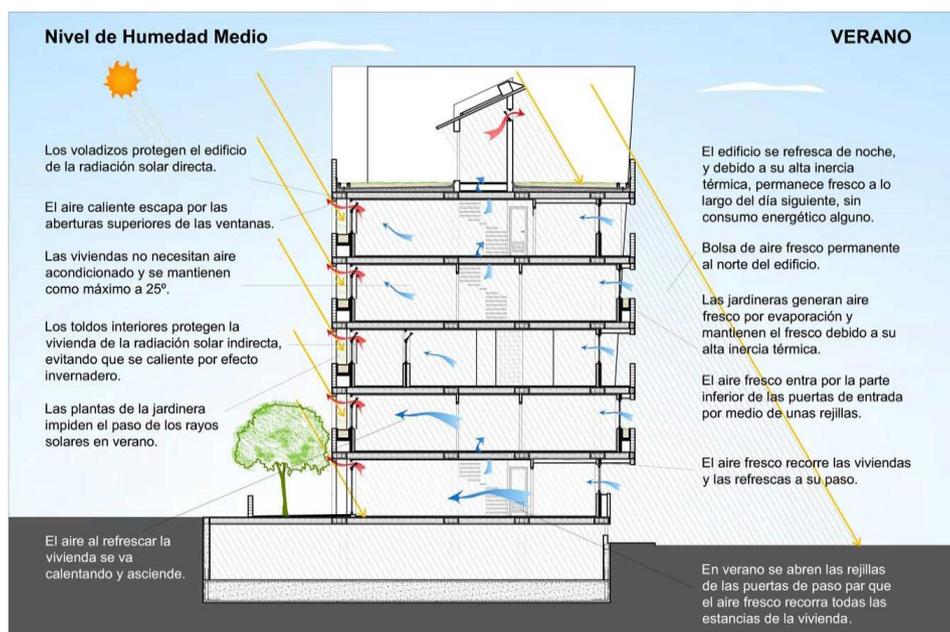
**Figura 36 - Estratégias para conter insolação**



Fonte: <http://luisdegarrido.com>

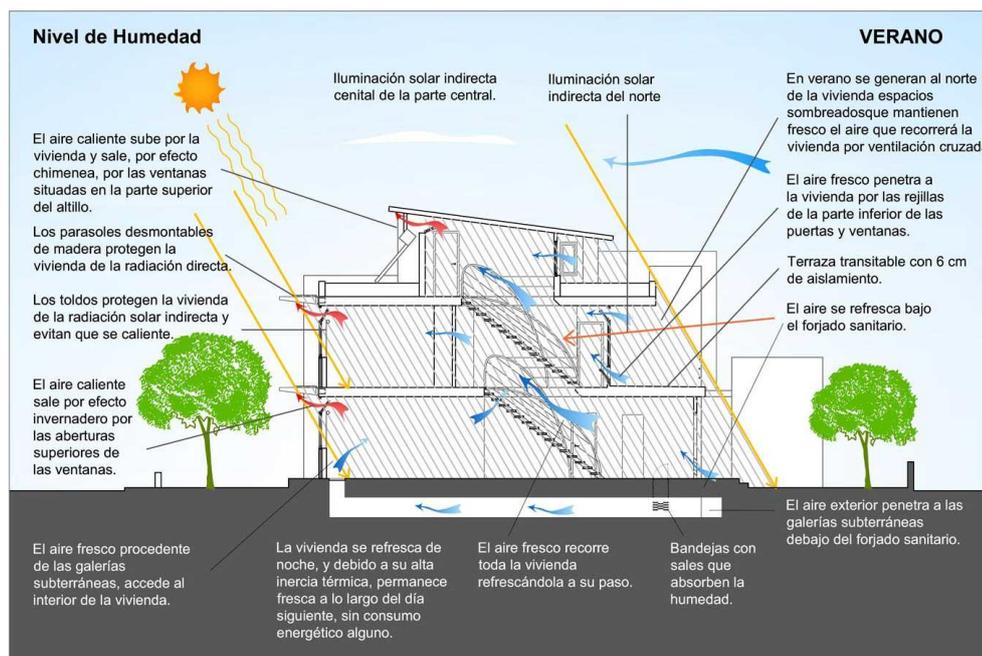
Juntamente ao sistema de faixas as edificações multifamiliares possuem um sistema de dutos subterrâneos, que resfriam o ar recolhido da ala externa e o redireciona para os ambientes internos, somado a ventilação por efeito chaminé que por sua vez elimina o ar quente dos ambientes internos através da diferença de pressão.

**Figura 37 - Estratégias de ventilação bloco multifamiliares**



Fonte: <http://luisdegarrido.com>

**Figura 38 - Estratégias de ventilação bloco unifamiliar**



Fonte: <http://luisdegarrido.com>

O conjunto habitacional ainda conta com sistemas alternativos de produção de energia, sendo o aquecimento da água realizado por captadores solares. Para produção de energia elétrica, o conjunto possui baterias e radiadores elétricos, que possuem um custo de 800 euros por unidade. Completando o conjunto de sistemas as edificações possuem coletores de águas pluviais, sendo ela coletada e destinada para uso de irrigação e nos sanitários.

As residências do conjunto Liiri Blau foram vendidas por 110.000 euros, as mais baratas, e as mais caras foram vendidas a 185.000 euros. A eficiência das edificações se mostra tão rentáveis que em apenas dois anos o valor das residências para revenda chegou próximos a 410.000 euros.

### 4.3 Bosco Verticale

O primeiro exemplar de uma proposta bem sucedida de floresta vertical veio a ser inaugurada em outubro de 2014 em Milão. O projeto idealizado por Stefano Boeri e composto por duas torres, de 80 e 112 metros, as quais possuem 480 árvores de grande e médio porte, 300 de porte pequeno, 5000 arbustos, 11000 plantas rasteiras. Sendo correspondente a um bosque de 20000 m<sup>2</sup>.

Figura 39 - Bosco verticale



Fonte: <https://www.stefano-boeri-architetti.net/project/bosco-verticale/>

O conceito de floresta vertical parte da substituição das superfícies urbanas convencionais por superfícies verdes compostas por um conjunto de vegetações necessárias para concepção de um microclima agradável, que desenvolva uma melhor qualidade do ar, e reduza a insolação indesejada, rejeitando assim o uso de mecanismos artificiais.

Com o grande avanço da área urbana o conceito de floresta vertical surge como uma proposta de aumento da biodiversidade, promovendo o surgimento de um ecossistema composto e separado da malha urbana, mas que ainda funcione dentro do meio inserido. Tal ecossistema é capaz de promover a reestruturação da fauna e flora servindo de abrigo para pássaros e insetos.

**Figura 40 - Bosco verticale**



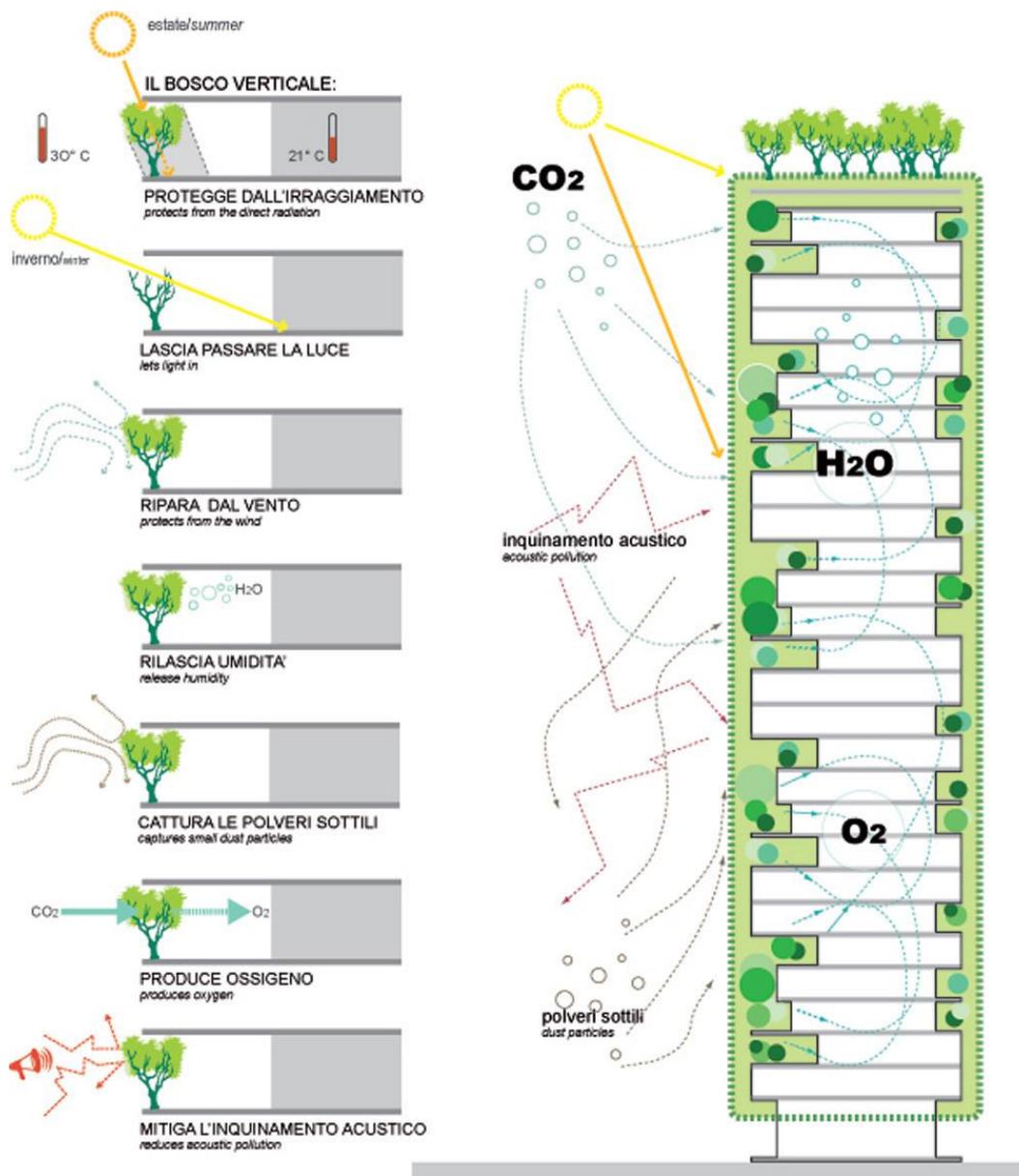
**Fonte:** <https://www.stefano-boeri-architetti.net/project/bosco-verticale/>

O projeto teve como ponto principal a intenção do arquiteto de criar um ambiente de crescimento urbano que se integrasse com a natureza. Essa ideia inovadora busca as seguintes características:

- Redução do consumo energético em 30%;
- Concepção de um microclima interno;

- Filtro para as partículas de poeira;
- Produção energética;
- Produção de oxigênio por meio da absorção de carbono;
- Inibição da radiação solar;
- Melhor conforto acústico.

Figura 41 - Sistema de Mitigação



Fonte: <https://erasmusu.com>

As espécies implantadas na edificação foram fruto de 3 anos de pesquisa em parceria com botânicos e etologistas. Toda vegetação foi cultivada em estufas com o intuito de acostuma-las as suas condições de implantação e orientação nas fachadas do edifício.

O condomínio é responsável pela manutenção e gestão da vegetação, como também a substituição e escolha da quantidade de vegetação em cada plataforma. A irrigação é feita por um sistema criado por meio de estudos micro-meteorológicos que aproveitam a água do sistema residual e de esgoto calculando a necessidade de irrigação através da exposição de cada fachada.

**Figura 42 - Sistema de irrigação**



Fonte: <https://sustentarqui.com.br>

Toda a riqueza natural do edifício proporcionou ao mesmo características únicas, como uma fachada rica em cores que se altera com o passar das estações, sendo um símbolo de constante mudança da cidade.

Figura 43 - fachada mutável



Fonte: <https://www.archdaily.com.br>

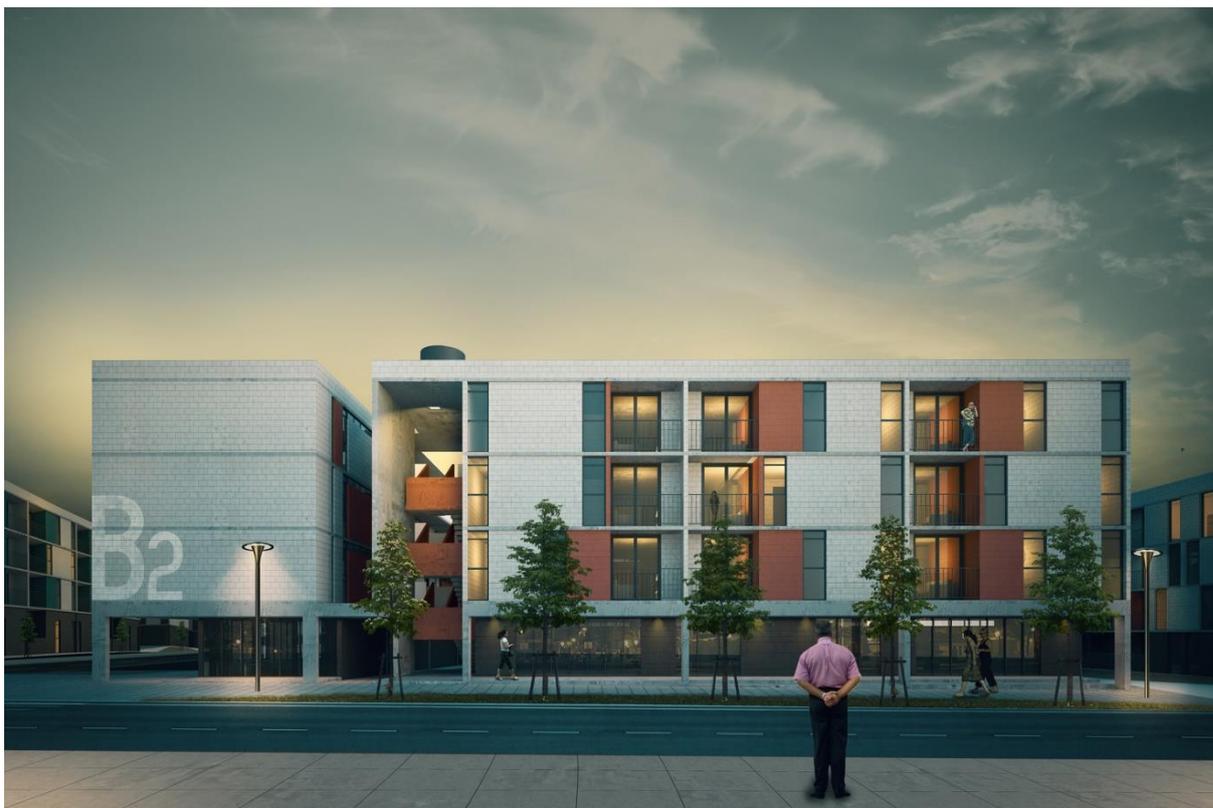
As torres eficiência energética que funciona por meio de energia eólica e solar. Além de um método de repovoamento da fauna e flora o projeto pode ser considerado como uma forma de conter a expansão urbana, pois o mesmo é equivalente a 50000m<sup>2</sup> de área periférica composta por casas unifamiliares e edifícios.

As torres são compostas por 110 apartamentos divididos em vastas opções desde de apartamentos mais compactos de 60 m<sup>2</sup> a, até apartamentos duplex com 495 m<sup>2</sup>. Como já esperado o custo médio por metro quadrado não é muito acessível considerando que o preço mais reduzido é de 7 mil euros.

#### 4.4 Edifícios de Usos Mistos em Sol Nascente – Trecho 2- DF

O concurso da COHAB para edifícios de uso misto em Sol Nascente trecho 2 no Distrito Federal, anunciou no dia 1 de março de 2017 o seu resultado, tendo como ganhador a inscrição 1038 que continha a proposta realizada pelo escritório Grifo Arquitetura.

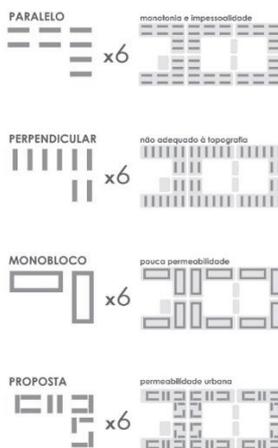
**Figura 44 - Edifícios de uso misto em sol nascente**



Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020

A proposta se fundamenta na diversidade urbana propondo através do uso misto, já pré-definido, uma implantação autêntica que quebra qualquer sentido de monotonia, se integrando a área por meio do rompimento das barreiras entre o privado e o público consolidando assim uma identidade local.

**Figura 45 - Implantação dos edifícios de uso misto em sol nascente**



Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020

Figura 46 - Definição de eixos dos edifícios de uso misto em sol nascente

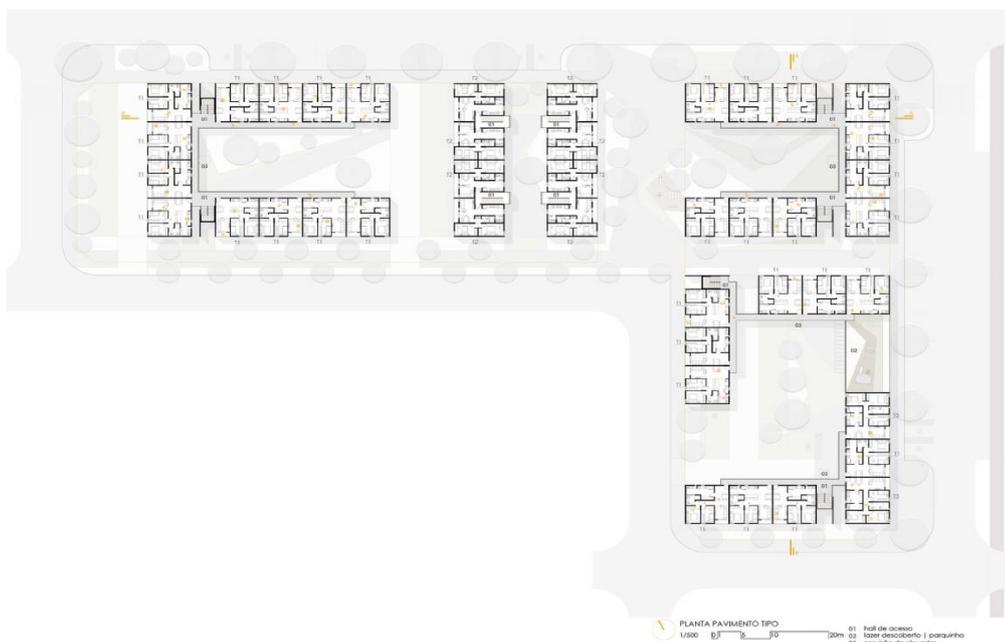


Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020

Figura 47 - Implantação Térreo dos edifícios de uso misto em sol nascente

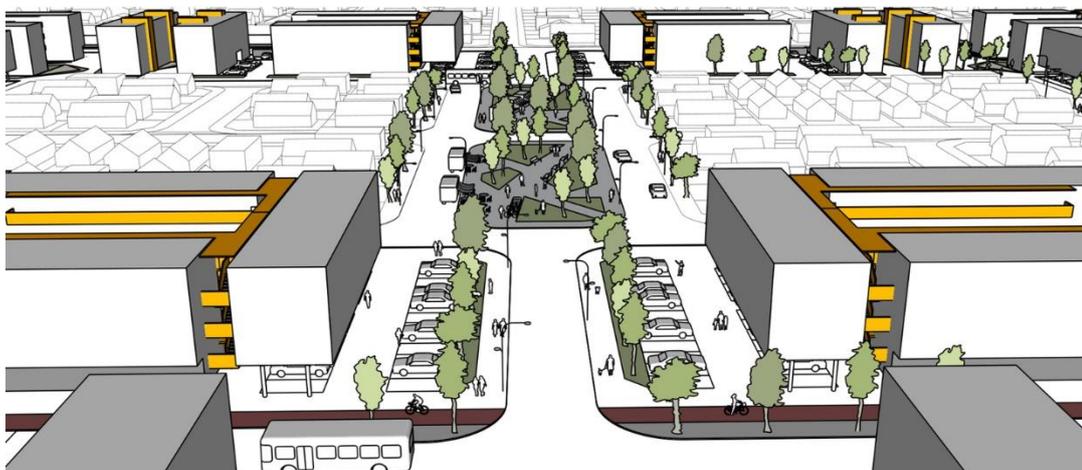


Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020

**Figura 48 - Implantação 1 Pavimento dos edifícios de uso misto em sol nascente**

Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020

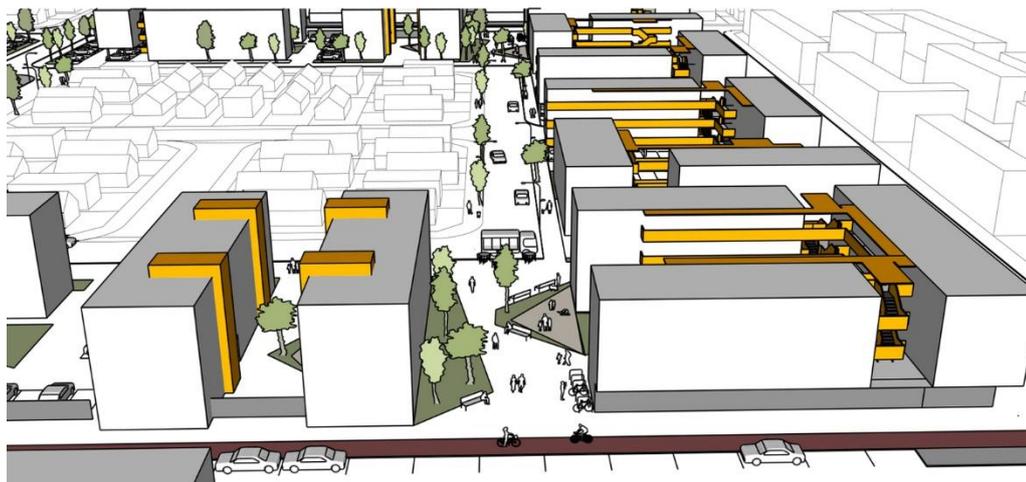
A setorização do conjunto buscou seguir as normas do plano de regularização, fazendo com que o comércio esteja voltado para as vias com estacionamento criando um acesso privado para a área residencial. Aproveitando-se também das praças, se criou eixos urbanos animados, e eixos de conexão urbana com a calçadas de pedestre propostos no projeto. Estes eixos melhoram a circulação peatonal e cicloviária, em toda a obra criado ambientes propícios para encontros e para o desenvolvimento de atividades culturais, esportivas e de lazer.

**Figura 49 - Estudo volumétrico dos edifícios de uso misto em sol nascente**

Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020

Estão desenhados para a área do empreendimento espaços de praças, o que por sua vez tende a potencializar a criação de grandes trajetos de áreas verdes. Devido a tal fato foi desenvolvido nas bordas dos lotes, juntos a praça espaços verdes e abertos assim como estacionamento, onde deu-se um recuo nos edifícios para que se ampliasse a vista para as praças criando-se assim um eixo verde.

**Figura 50 - Estudo volumétrico dos edifícios de uso misto em sol nascente**



Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020

Buscando economia, rapidez e facilidade de execução foi adotado no projeto a não utilização do subsolo como garagem, deixando assim do estacionamento sob os edifícios, sendo isso possível graças a estrutura modular de concreto armado do térreo que além de atender ao estacionamento também atende a área comercial devido a mesma precisar de espaços mais livre e flexíveis. Os demais pavimentos residências acima do térreo são compostos por alvenaria estrutural em blocos de concreto.

**Figura 51 - Imagem da proposta dos edifícios de uso misto em sol nascente**



**Fonte: <https://www.archdaily.com.br> 18-10-2020**

Segundo levantamento realizado com o escritório Grifo Arquitetura, foram propostos para uma área de 68462 m<sup>2</sup> 12 conjuntos habitacionais com 70 unidades cada sendo que juntos conformam 840 unidades habitacionais. Ainda segundo levantamento o preço por metro quadrado do empreendimento foi R\$1.367,39, para a data de janeiro de 2018.

## **5. AREA DE INTERVENÇÃO**

A escolha da área de intervenção procurou inserir a proposta nas proximidades do centro da cidade, devido à grande presença de equipamentos e serviços públicos existentes na área, assim evitando o isolamento dos usuários em relação ao contexto urbano.

A área de intervenção escolhida localiza-se no bairro Olga Prates Corrêa, e trata-se de um terreno pertencente a União (Governo Federal) que faz divisa com a Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), a área possui aproximadamente 124 metros voltado para Rua Engenheiro Celso Murta, 123 metros voltado Rua Antônio Onofre, 85 metros na lateral esquerda fazendo divisa com a UNIPAC e 50

na lateral direita fazendo divisa com um dos imóveis do DNIT, totalizando assim uma área de aproximadamente 8448,55m<sup>2</sup>. Seus acessos acontecem pelas ruas Engenheiro Celso Murta, e Antônio Onofre a qual tem um desnível de 3,9 metros em relação ao terreno.

**Figura 52 - Localização de área de intervenção**



Fonte: Autor

**Figura 53 - Entorno e serviços**



- |   |  |
|---|--|
| <b>01</b> Terreno selecionado             | <b>07</b> EE Doutor Manoel Esteves Otoni |
| <b>02</b> Rodoviária municipal            | <b>08</b> Praça Olga Prates Corrêa       |
| <b>03</b> Hospital M. Raimundo Gobira     | <b>09</b> Prefeitura M. de Teófilo Otoni |
| <b>04</b> 15º Batalhão da polícia militar | <b>10</b> INSS                           |
| <b>05</b> EE Doutor Felipe Moreira Caldas | <b>11</b> Unimed Três Vales              |
| <b>06</b> UNIPAC                          |  |

Fonte: Autor

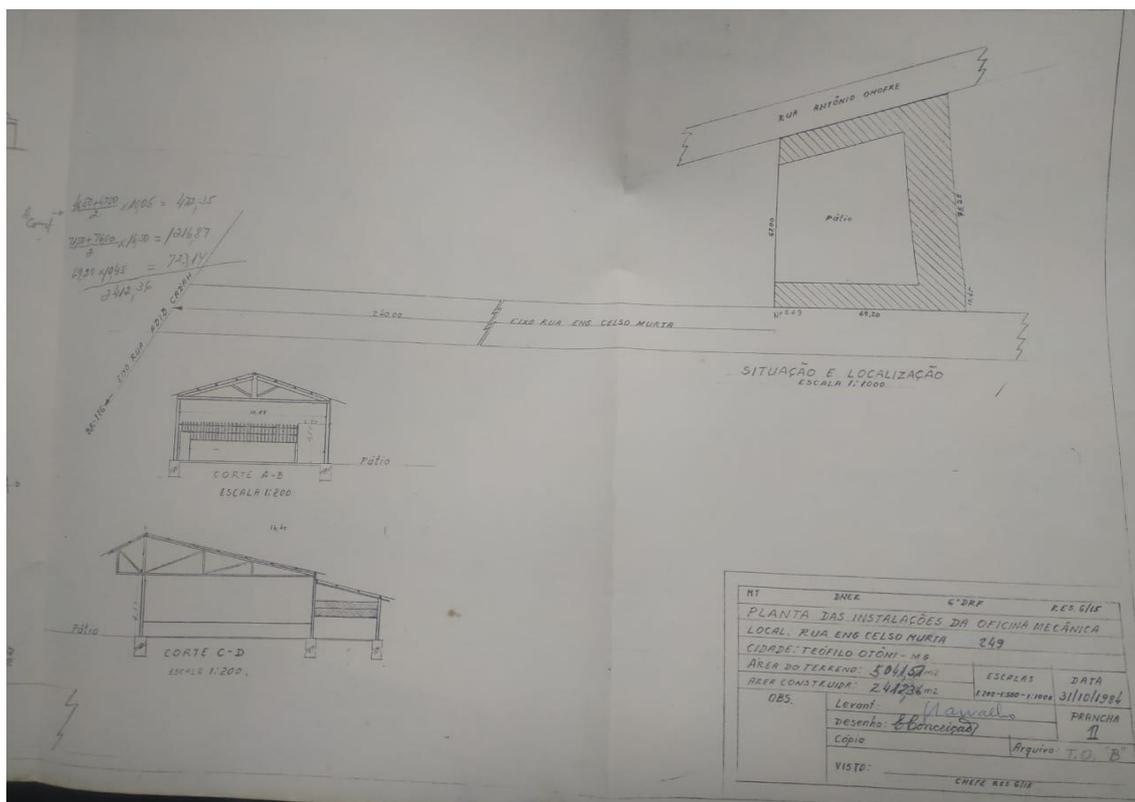
**Figura 54 - Placa de identificação do terreno**



**Fonte: Autor**

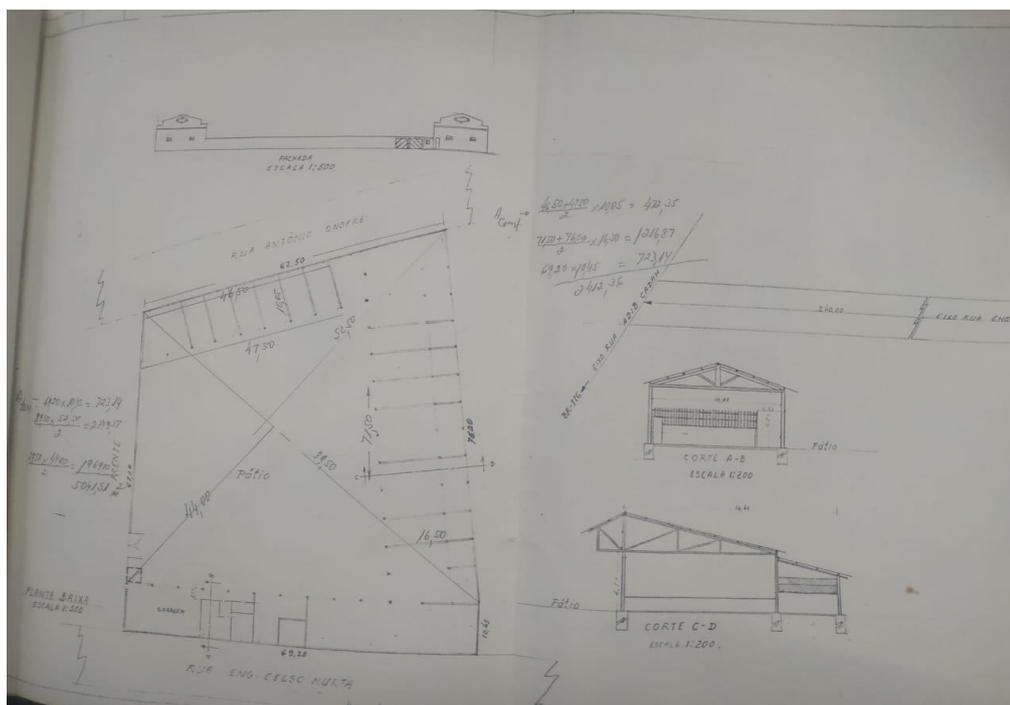
Segundo levantamento realizado com o DNIT de Teofilo Otoni em entrevista realizada no dia 13 de agosto de 2020, o terreno foi doado pela prefeitura e pelo senhor Antonio Correa logo quando o antigo DNER (Departamento Nacional de Estradas e Rodagem), órgão responsável pela execução da BR 116 em Teofilo Otoni durante a década de 40. Inicialmente eram desenvolvidas no terreno as atividades de oficinas mecanicas, serralheria, serraria, lavador e na outra parte sendo desenvolvidas as atividades de lazer dos funcionarios com campo de futebol e quadra poliesportiva.

Figura 55 - Projeto de oficina realizado pelo DNER



Fonte: Autor

Figura 56 - Projeto de oficina realizado pelo DNER



Fonte: Autor

Ainda segundo levantamento realizado, após o fim do DNER o terreno foi cada vez mais ficando abandonado uma vez que o DNIT que era o atual órgão responsável pelo terreno não possuía recursos financeiros para manter o mesmo, até que por fim foi cedida a ASCA9 (Associação dos Catadores de Material Recicláveis Nova Vida) onde passou a desempenhar a função de depósito de material reciclável até o ano de 2020.

Com o fim da utilização da área pela ASCA9 em 2020 o futuro do terreno se mostra incerto, contudo o leque de possibilidades de utilização da área por parte do poder público se ampliou consideravelmente. Neste cenário a proposta de habitação de interesse social se mostra uma oportunidade única para a cidade e seus habitantes, por tratar-se de uma grande área que já desfruta de equipamentos e serviços públicos como hospitais, escolas, posto policial, transporte público, infraestrutura básica, dentre outros.

Além disso vale destacar que implantar habitações de interesse social em áreas centrais ou próximas às mesmas mostra-se uma forma racional e adequada para o desenvolvimento urbano. Pois como se sabe, estender a rede de infraestrutura e de transporte público para além dos limites das cidades mostra-se muito mais oneroso e problemático para o poder público, uma vez que a circulação torna-se muito mais complexa e impõe altas taxas aos moradores, que são obrigados a separar parte do seu tempo e rendimento para o transporte, além do contraste gritante com os centros urbanos que apresentam grande ociosidade de infraestrutura e acessibilidade. (MARICATO 2000).

Portanto após analisar toda a área e os benefícios advindos da implantação da proposta no terreno pertencente a União, nota-se que a localização do mesmo tende a propiciar uma melhor utilização do meio urbano e seus serviços. Característica essa constantemente buscada para os projetos de habitação de interesse social.

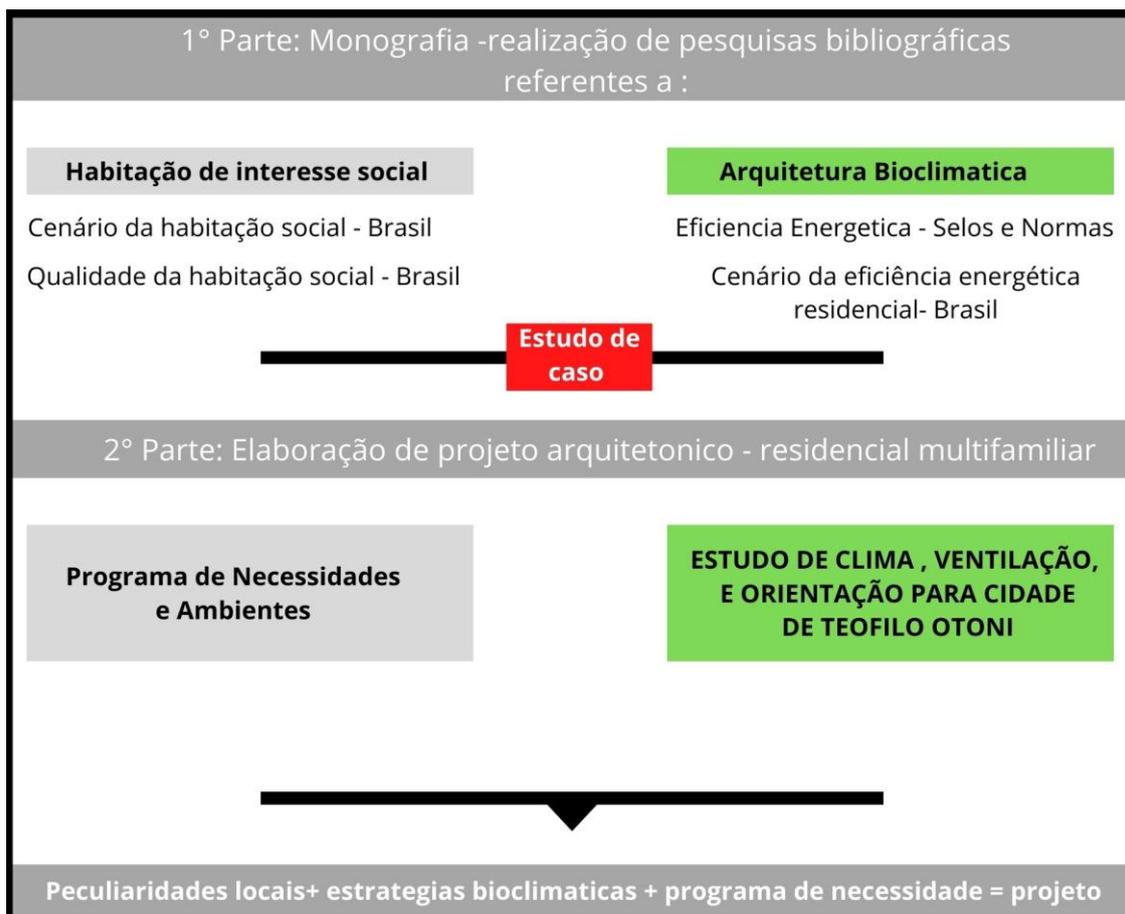
## 6. PRÉ-ANÁLISE, PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO

### 6.1 Pré-análise

Com o termino das pesquisas, e da apresentação dos estudos de caso, se torna possível o entendimento das características e complexidades do projeto, entretanto tais fatores resultam em elementos fundamentais do edifício.

Conclui-se então que para a concepção do projeto se fez necessário passar pela pesquisa sobre habitação de interesse social e arquitetura bioclimatica, somadas aos estudos de caso, que conduziram uma segunda etapa onde será produzida a proposta projetual analisando as necessidades ambientais e as características locais (como apresentado na figura 42).

Figura 57 - Estrutura metodológica



Fonte: Autor

## 6.2 Programa de Necessidades e Dimensionamento

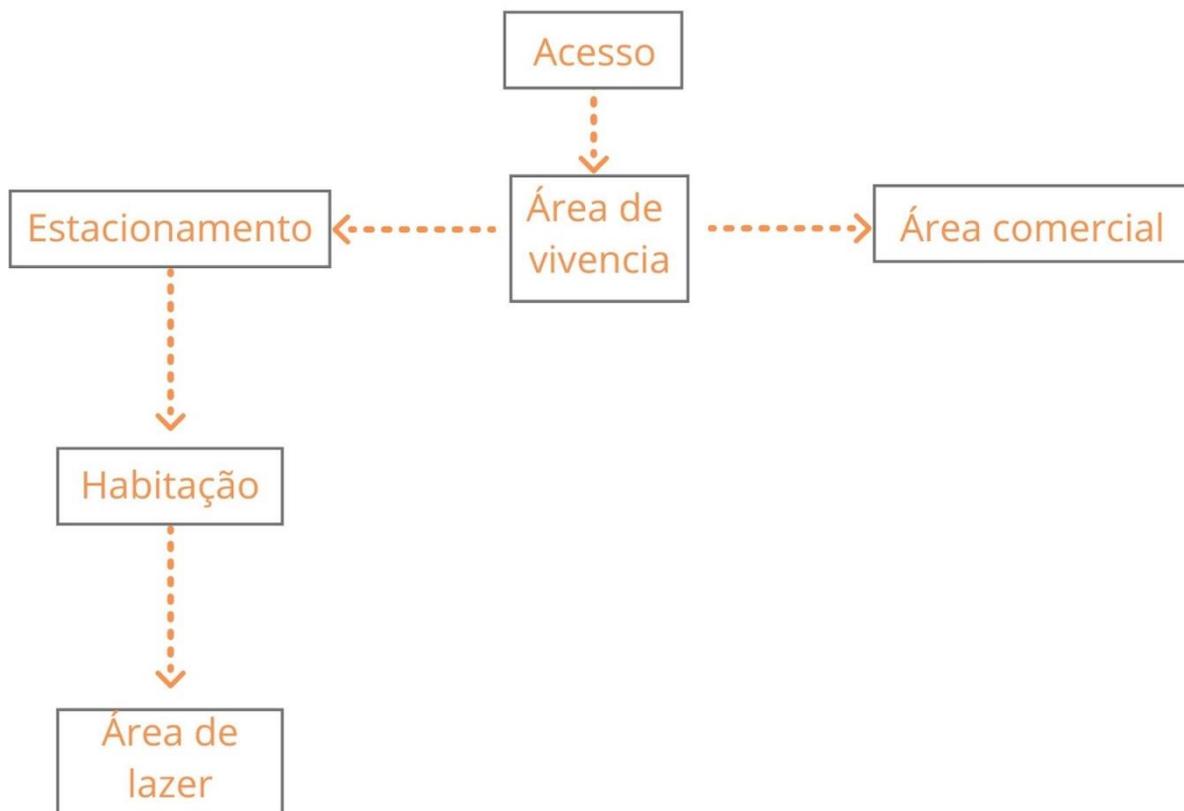
Programa de necessidades e dimensionamento					
Habitação de interesse social:			Áreas Gerais		
Setores	Atividades	Nº	Área Unitária	Área Total	Características de Relacionamento
ESTACIONAMENTO	Entrada e saída de veículos, guardar veículos	82	12,5 m <sup>2</sup>	2561,46 m <sup>2</sup>	Relação direta com área de vivencia e habitações, indireta com área comercial, não se relaciona com área de lazer
HABITAÇÕES/ APARTAMENTOS 2 QUARTOS	Habitar, morar	176	56,15m <sup>2</sup>	9882,4 m <sup>2</sup>	Relação indireta com área de vivencia, direta com estacionamento e área de lazer, e não se relaciona com área comercial
AREA DE VIVENCIA	Transitar, contemplar, brincar	1	2827,42 m <sup>2</sup>	2827,42 m <sup>2</sup>	Relação indireta com habitações, relação direta estacionamento e área comercial, não se relaciona com área de lazer
AREA DE LAZER	Descaço, realização de eventos, contemplação	2	1º:453,41 m <sup>2</sup> 2º:532,73 m <sup>2</sup>	986,14 m <sup>2</sup>	Relação direta com habitações, relação indireta com estacionamento, não se relaciona área de vivencia e área comercial
AREA COMERCIAL	Desenvolvimento de atividades de compra e venda	11	63,2m <sup>2</sup>	695,20 m <sup>2</sup>	Relação direta com estacionamento e com área de vivencia, relação indireta com habitação, não se relaciona com área de lazer
OBS: As estratégias para conforto serão discriminadas para fora do programa de necessidades					
Soma áreas totais		Circulação: 618,52 m <sup>2</sup>	Total da folha: 17571,14 m <sup>2</sup>	Total acumulado: 17571,14 m <sup>2</sup>	PLANILHA: 01

Programa de necessidades e dimensionamento interno					
Habitação de interesse social:			Apartamento 2 Quartos		
Setores	Atividades	Nº	Área Unitária	Área Total	Características de Relacionamento
DORMITORIO 1	Dormir, ler, descansar	1	9,61 m <sup>2</sup>	9,61 m <sup>2</sup>	Relação direta com I.S, indireta com setor social e não se relaciona com setor de serviço
DORMITORIO 2	Dormir, ler, Descansar	1	9,18m <sup>2</sup>	9,18m <sup>2</sup>	Relação direta com I.S, indireta com setor social e não se relaciona com setor de serviço
I.S	Necessidades fisiológicas	1	4,34 m <sup>2</sup>	4,34 m <sup>2</sup>	Relação direta com setor privado e social, e não se relaciona com setor de serviço
ESTAR	Ver tv, ler, receber visitar, descansar	1	8,03 m <sup>2</sup>	8,03 m <sup>2</sup>	Relação indireta com setor privado e setor de serviço, relação direta com I.S.
COZINHA/ JANTAR	Preparo de alimentos, comer	1	12,94m <sup>2</sup>	12,94 m <sup>2</sup>	Relação indireta com setor social, relação direta com A.S, não se relaciona com setor privado
A.S	Lavar, e passar	1	3,32m <sup>2</sup>	3,32 m <sup>2</sup>	Não se relaciona com setor social, relação direta com a cozinha, não se relaciona com setor privado
OBS: As estratégias para conforto serão discriminadas para fora do programa de necessidades					
Soma áreas totais		Circulação:		Total da folha:	Total acumulado:
		0 m <sup>2</sup>		47,42 m <sup>2</sup>	47,42 m <sup>2</sup>
					PLANILHA: 02

## 6.2.1 Fluxogramas

Áreas gerais:

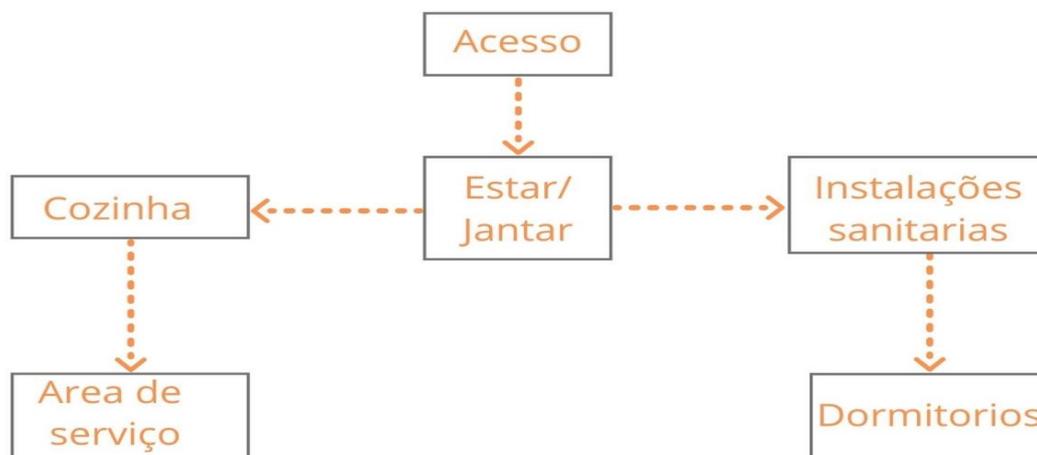
Figura 58 - Fluxograma das áreas gerais



Fonte: Autor

Habitações de 2 e 3 quartos:

Figura 59 - Fluxograma das habitações de 2 e 3 quartos.



Fonte: Autor

## **7. PROPOSTA ARQUITETONICA**

A proposta parte do conceito de integração, sendo o resultado da somatória de todas as informações obtidas através das pesquisas juntamente com as estratégias bioclimáticas, as necessidades habitacionais, e as leis municipais vigentes. O resultado se expressa através de uma estrutura híbrida de concreto armado e alvenarias estrutural, a qual transforma seu entorno ao elevar parte das habitações deixando sua parte térrea com o uso predominantemente comercial e de vivência.

A proposta ainda tem como objetivo ser uma edificação eficiente e de baixo custo, devido a este fator a edificação busca usar de artifícios para redução de custo de implantação, manutenção e gestão. Alguns exemplos destes artifícios foram a não utilização de subsolo para fins de estacionamento, desenvolvimento de um único módulo habitacional, e o uso de mecanismos para produção de energia passiva.

### **7.1 Estudos Preliminares**

Os estudos preliminares tiveram como função inicial a busca pelo partido ao qual as demandas projetuais originadas pelo conceito de integração seriam solucionadas, sendo tais soluções originadas através do maior número de estudos e análises possível.

Os primeiros estudos a serem realizados foram os de implantação analisando a capacidade máxima construtiva do terreno através do seu coeficiente de aproveitamento ao mesmo passo que se pensava como usufruir da melhor forma possível do potencial construtivo daquela área de modo que não prejudicasse a qualidade do empreendimento.

Figura 60 - Parâmetros urbanísticos para ZPR

**Art. 71** – As Zonas de Uso Preferencialmente Residencial 2, ZPR-2, são áreas a serem ocupadas com média densidade, nas quais serão permitidos os usos residencial unifamiliar e multifamiliar e o uso comercial e de serviços do grupo I.

**QUADRO 3: PARÂMETROS URBANÍSTICOS**

Coeficiente de aproveitamento: 2,5
Taxa de ocupação máxima: 80% (oitenta por cento)
Taxa de Permeabilidade mínima: 20% (vinte por cento)
Afastamento frontal mínimo: 4,0m (quatro metros)
Afastamento de fundo mínimo: igual ou superior à altura do edifício ( <b>H</b> ) dividida por 4 (quatro), representado pela fórmula : $H/4$ .
Afastamento lateral mínimo: igual ou superior à altura do edifício ( <b>H</b> ) dividida por 4 (quatro), representado pela fórmula : $H/4$ .
Altura máxima para edificações: ( <b>H max</b> ): igual a 2,5 (duas e meia) vezes a largura da via pública frontal ( <b>L</b> ), somada ao recuo frontal do edifício ( <b>R</b> ), representada pela fórmula: $H \text{ max} = 2,5 (L+R)$ , podendo ocorrer a flexibilização da altura em locais específicos (ex. testadas de grandes eixos viários).

23

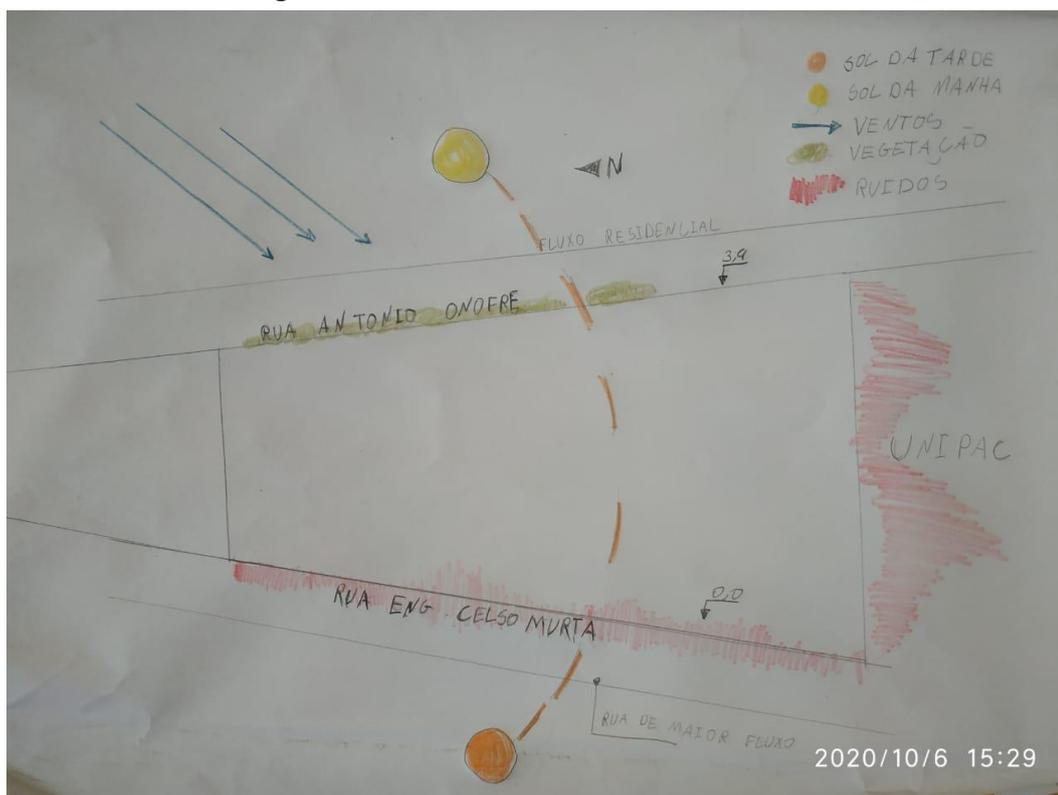
---

Av. Luiz Boali, 230, Centro – Teófilo Otoni/MG - CEP: 39.802-000  
Tel.: 33 3529-2200

Fonte: Lei Complementar Nº 114 de 09 de Agosto de 2016

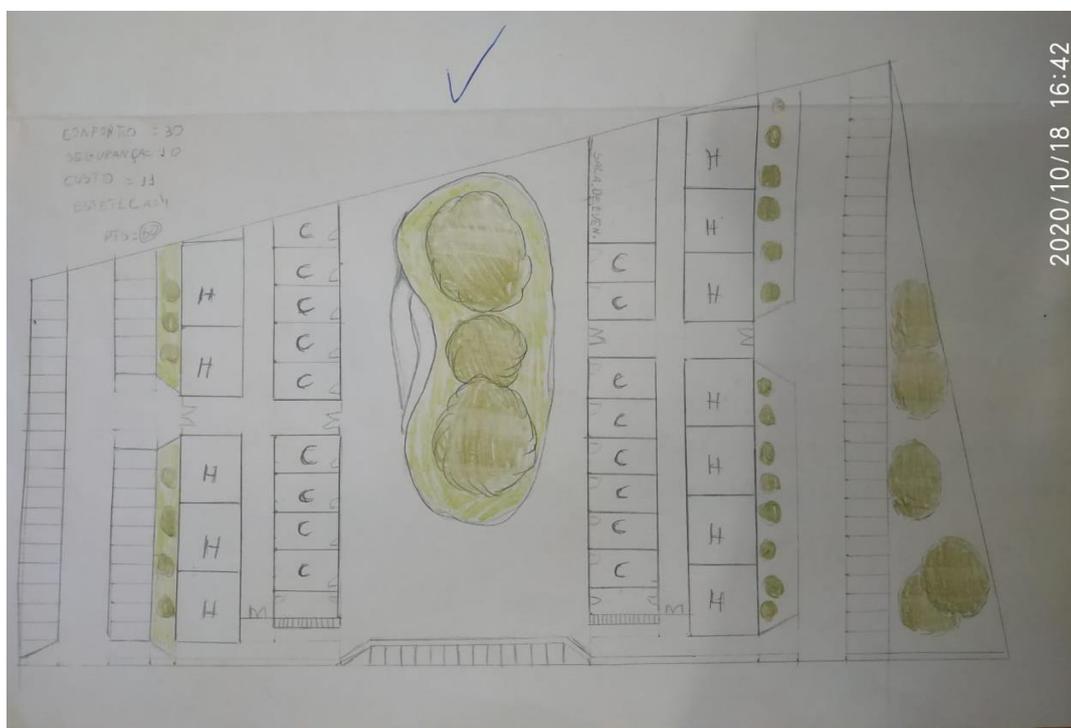
Em um segundo momento se analisou as características bioclimáticas buscando ao máximo o aproveitamento das características do microclima regional potencializando a ventilação e o melhor posicionamento dos blocos em função da radiação solar direta.

Figura 61 - Estudo Inicial Fatores Bioclimáticos

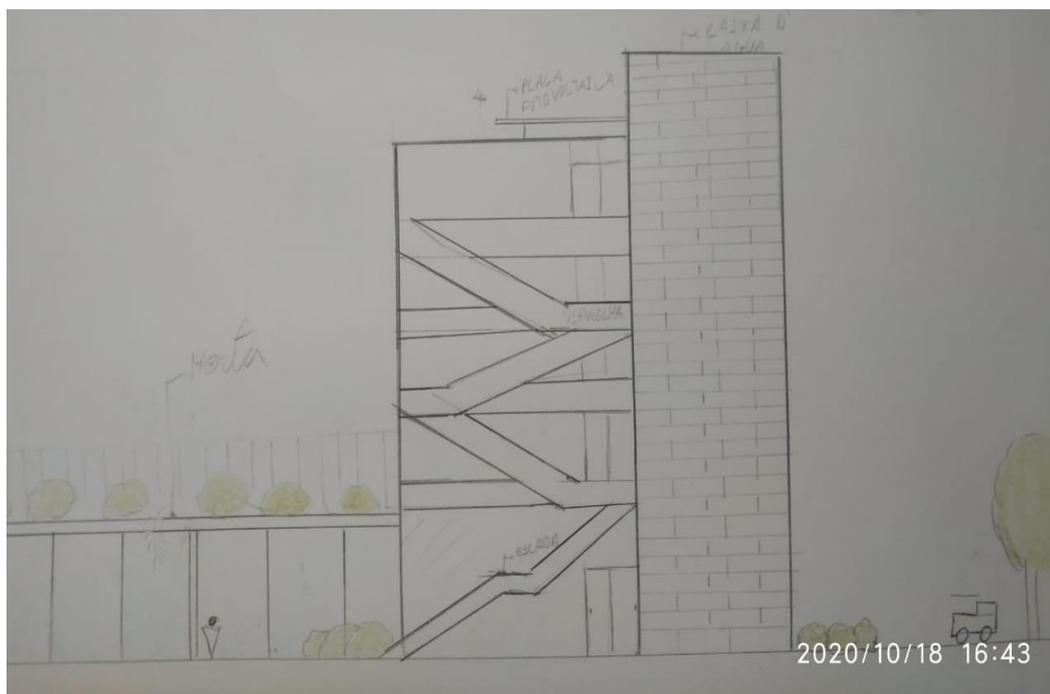


Fonte: Autor

Figura 62 - Estudo Inicial Implantação e Fatores Bioclimáticos



Fonte: Autor

**Figura 63 - Primeiro Estudo de Fachada**

**Fonte: Autor**

Em um último momento foi analisado a conformidade urbana dando prioridade as características do entorno de modo que as mesmas não prejudicassem o desenvolvimento das prioridades da proposta. Nesta etapa ainda foi analisado as possibilidades estéticas da edificação.

## **7.2 Justificativa do Partido Adotado**

Dentre os principais indutores da proposta arquitetônica se destacam o local escolhido, e o padrão residencial adotado, pois a partir do local que todas as estratégias foram escolhidas com o intuito de melhorar a eficiência energética da edificação na área de implantação ao mesmo tempo que se buscava o engajamento da edificação dentro dos requisitos de custo, e tempo de execução para tipologia de habitação adotada.

Tendo em vista a integração do terreno escolhido com seu entorno, as características do uso do solo na vizinhança tornaram-se um dos partidos iniciais para a implantação da edificação juntamente com uma orientação solar adequada. Desta forma, analisando o entorno percebe-se que se trata de uma área habitacional composta por residências um pouco mais afastadas do comercio e de outras

atividades, tendo como exceção a Universidade Presidente Antônio Carlos, o Genoma, o Hotel Íbis, e os bares localizados no Contêiner o que por sua vez enfatiza uma preocupação com a ausência e principalmente com a implantação do tipo de comércio de modo que quando implementado venha a beneficiar e não prejudicar os moradores daquela região descaracterizando a área.

A integração do edifício ao entorno como partido, juntamente ao padrão residencial adotado, foram os fatores principais para a definição do sistema construtivo, levando a constatar que um sistema híbrido de concreto armado e alvenaria estrutural seriam a melhor opção para gerar um edifício, eficiente, de baixo custo, e rápida execução, que integrasse as habitações, o estacionamento, e área comercial por meio das áreas de lazer e vivência, fazendo uso do desnível entre as ruas Antônio Onofre e a Engenheiro Celso Murta para que se desenvolva nas duas faces espaço de permanência seguro e livre de muros.

**Figura 64 - Referências Projetuais Quanto a Estrutura**



Fonte: Autor

### 7.3 Desenvolvimento do Projeto Arquitetônico

#### 7.3.1 Estratégias Bioclimáticas

Através dos conhecimentos e metodologias compreendidas nas disciplinas de conforto acústico, térmico, e luminoso foi possível executar a pesquisa de estratégias bioclimáticas em relação a cidade de Teófilo Otoni. A pesquisa teve como foco principal a escolha de estratégias passivas, em um primeiro momento, a fim de coordenar o andamento das próximas etapas do desenvolvimento do projeto, num segundo momento houve a busca por mecanismos os quais potencializaram a eficiência energética do edifício.

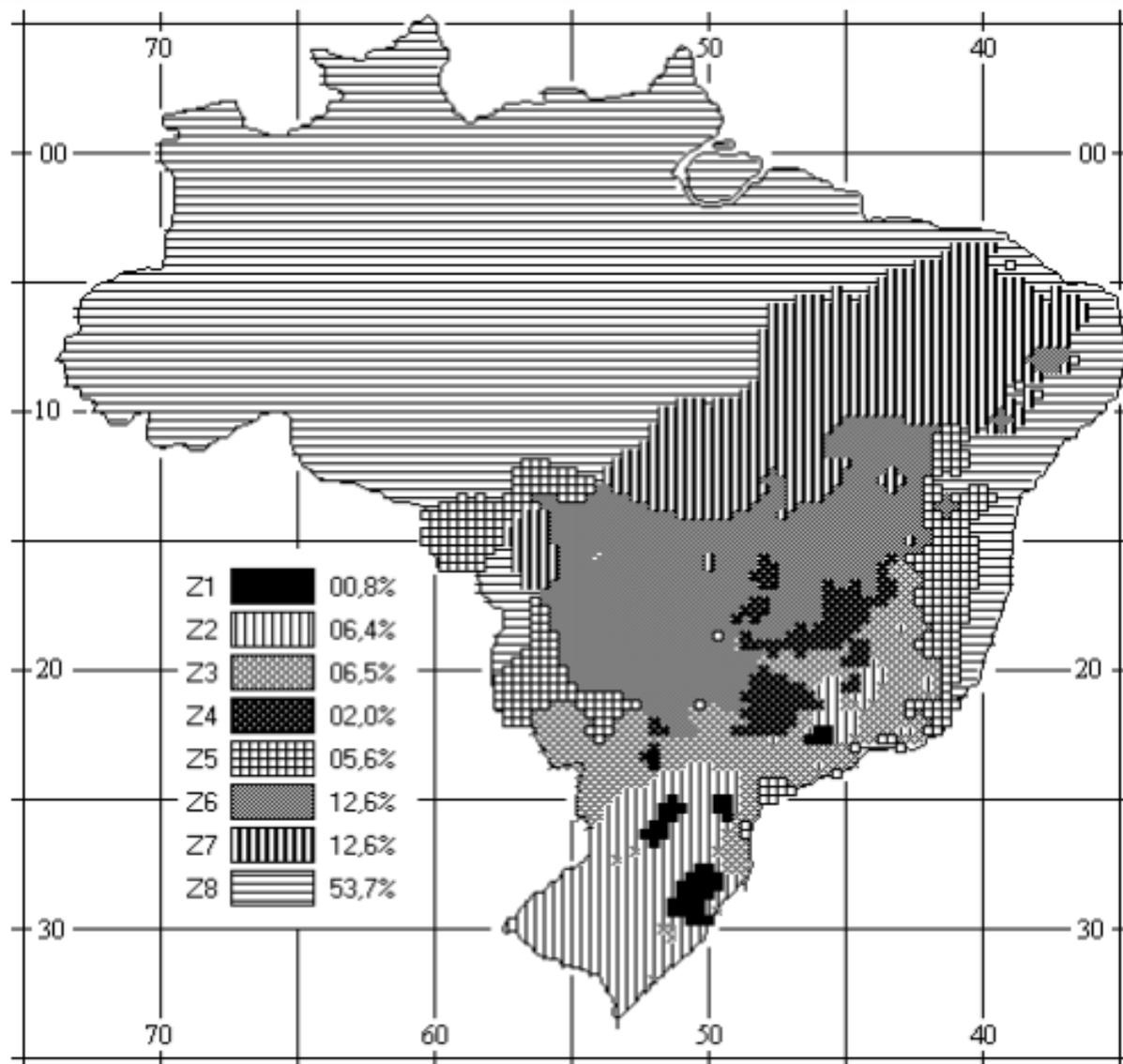
As principais fontes de conhecimento sobre as estratégias adequadas foram: NBR 15220: Desempenho térmico de edificações - Parte 3, Climate Consultant, site Projeteer, a Classificação Bioclimática dos Municípios Brasileiros, e a Carta Bioclimática de Givoni.

Figura 65 - Estratégias básicas

<b>Estratégias passivas de conforto - Arquitetura bioclimática</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sombreamento de aberturas</li> <li>• Captação de vento e ventilação cruzada (ventilação seletiva)</li> <li>• Orientação solar adequada (redução a exposição a radiação)</li> <li>• Aumento da inércia térmica (para resfriamento)</li> <li>• Ventilação por efeito chamine</li> <li>• Desempenho termico dos materiais</li> <li>• Telhado jardim</li> <li>• Resfrieração evaporativo (praças, telhado jardim)</li> <li>• Reuso de águas pluviais</li> <li>• Uso de material com menor geração de resíduos</li> </ul>
<b>Mecanismos de potencialização de eficiência energética</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Painéis fotovoltaicos para gastos do condomínio (política de incentivo)</li> <li>• Aquecedores de água solar</li> </ul>

Fonte: Autor

Figura 66 - Zoneamento Bioclimático dos Municípios Brasileiros



Fonte: NBR 15220 Desempenho térmico de edificações - Parte 3

Figura 67 - Classificação de Teófilo Otoni

UF	Cidade	Estrat.	Zona
MG	Governador Valadares	CFIJ	5
MG	Grão Mogol	BCFI	3
MG	Ibirité	ABCFI	2
MG	Itabira	BCFI	3
MG	Itajubá	ABCFI	2
MG	Itamarandiba	BCFI	3
MG	Januária	CFHIJ	6
MG	João Pinheiro	CDFHI	6
MG	Juiz de Fora	BCFI	3
MG	Lavras	BCFI	3
MG	Leopoldina	CFIJ	5
MG	Machado	ABCFI	2
MG	Monte Alegre de Minas	BCFIJ	3
MG	Monte Azul	DFHI	7
MG	Montes Claros	CDFHI	6
MG	Muriaé	BCFIJ	3
MG	Oliveira	BCDFI	4
MG	Paracatu	CFHIJ	6
MG	Passa Quatro	ABCFI	2
MG	Patos de Minas	BCDFI	4
MG	Pedra Azul	CFI	5
MG	Pirapora	BCFHI	4
MG	Pitangui	BCFHI	4
MG	Poços de Calda	ABCF	1
MG	Pompeu	BCFIJ	3
MG	Santos Dumont	BCFI	3
MG	São Francisco	CFHIJ	6
MG	São João Del Rei	ABCFI	2
MG	São João Evangelista	BCFIJ	3
MG	São Lourenço	ABCFI	2
MG	Sete Lagoas	BCDFI	4
MG	Teófilo Otoni	CFIJ	5



Figura 10 - Zona Bioclimática 5

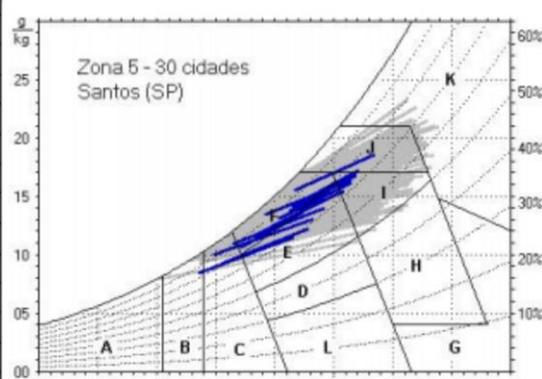


Figura 11 - Carta Bioclimática apresentando as normais climatológicas de cidades desta zona, destacando a cidade de Santos, SP

Fonte: Autor

Figura 68 - Tabelas e Estratégias para Zona 5

Tabela 13 - Aberturas para ventilação e sombreamento das aberturas para a Zona Bioclimática 5

Aberturas para ventilação	Sombreamento das aberturas
Médias	Sombrear aberturas

Tabela 14 - Tipos de vedações externas para a Zona Bioclimática 5

Vedações externas
Parede: Leve refletora
Cobertura: Leve isolada

Tabela 15 - Estratégias de condicionamento térmico passivo para a Zona Bioclimática 5

Estação	Estratégias de condicionamento térmico passivo
Verão	J) Ventilação cruzada
Inverno	C) Vedações internas pesadas (inércia térmica)
Nota: Os códigos J e C são os mesmos adotados na metodologia utilizada para definir o Zoneamento Bioclimático do Brasil (ver anexo B).	

Fonte: NBR 15220 Desempenho térmico de edificações - Parte 3

Figura 69 - Especificações de Aberturas e Atraso Térmico

Tabela C.1 - Aberturas para ventilação

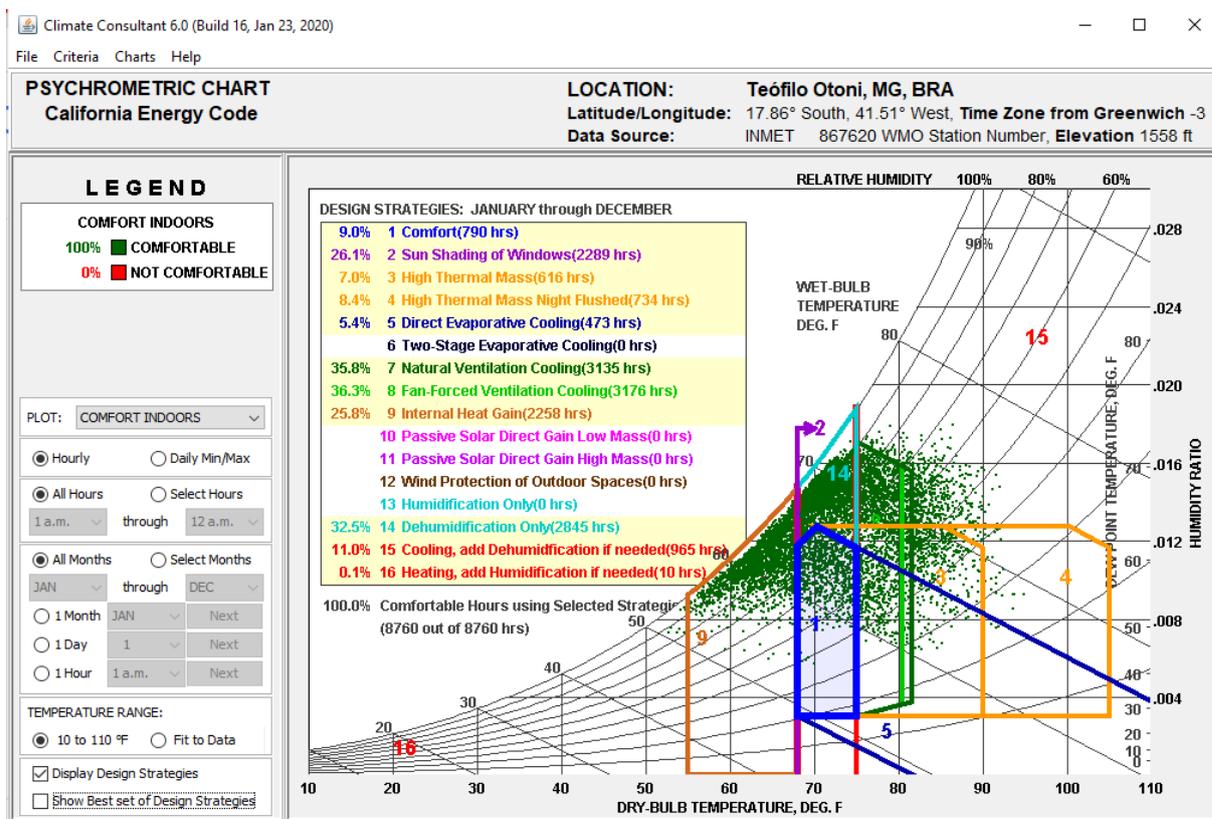
Aberturas para ventilação	A (em % da área de piso)
Pequenas	10% < A < 15%
Médias	15% < A < 25%
Grandes	A > 40%

Tabela C.2 - Transmitância térmica, atraso térmico e fator de calor solar admissíveis para cada tipo de vedação externa

Vedações externas		Transmitância térmica - U W/m <sup>2</sup> .K	Atraso térmico - $\phi$ Horas	Fator solar - FS <sub>o</sub> %
Paredes	Leve	U ≤ 3,00	$\phi$ ≤ 4,3	FS <sub>o</sub> ≤ 5,0
	Leve refletora	U ≤ 3,60	$\phi$ ≤ 4,3	FS <sub>o</sub> ≤ 4,0
	Pesada	U ≤ 2,20	$\phi$ ≥ 6,5	FS <sub>o</sub> ≤ 3,5
Coberturas	Leve isolada	U ≤ 2,00	$\phi$ ≤ 3,3	FS <sub>o</sub> ≤ 6,5
	Leve refletora	U ≤ 2,30.FT	$\phi$ ≤ 3,3	FS <sub>o</sub> ≤ 6,5
	Pesada	U ≤ 2,00	$\phi$ ≥ 6,5	FS <sub>o</sub> ≤ 6,5

Fonte: NBR 15220 Desempenho térmico de edificações - Parte 3

Figura 70 - Carta Bioclimática de Givoni



Fonte: Climate Consultante

**Figura 71 - Recomendações e Condições de Conforto para Teófilo Otoni**

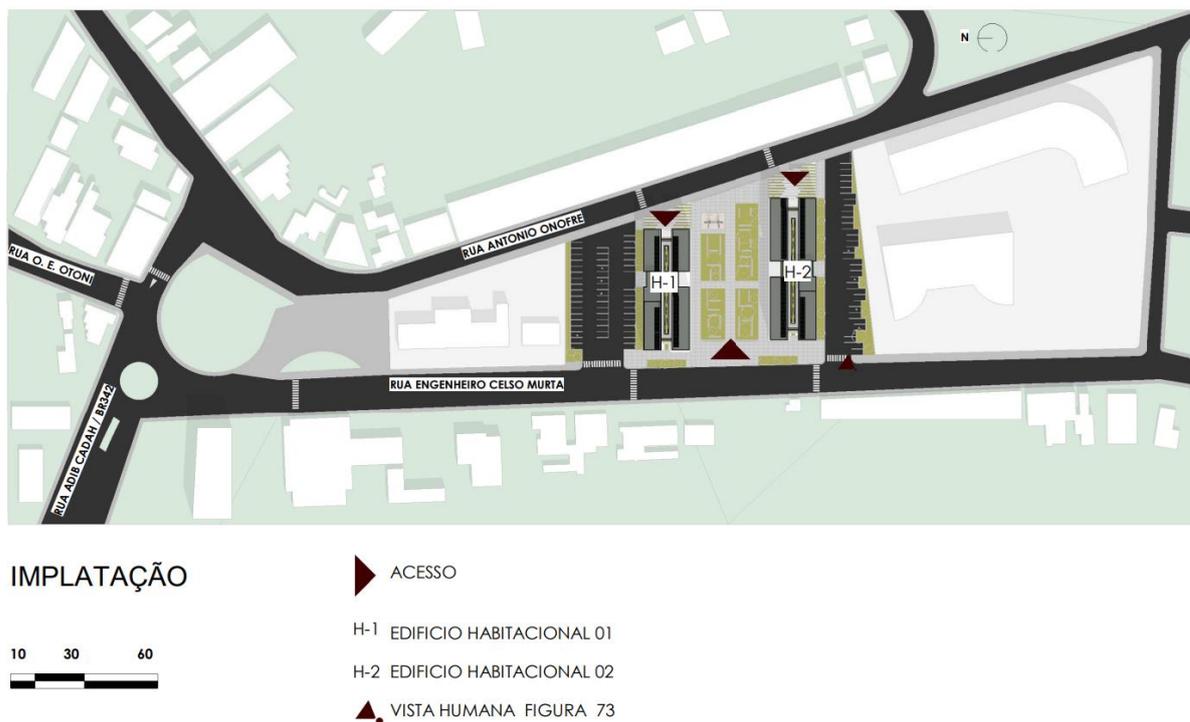


Fonte: <http://projeteee.mma.gov.br/estrategias-bioclimaticas/>

### 7.3.2 Projeto

Após inúmeras pesquisas realizadas a concepção da proposta arquitetônica teve como definição, e principal conceito a integração com o bairro. Com o projeto da Unidade Habitacional de Marselha foi possível o entendimento da necessidade e da possibilidade do adensamento populacional qualitativo, que não prejudique o entorno e a qualidade de vida dos moradores. Desta forma, por sua ótima implantação juntamente com sua densidade habitacional a Unidade de Marselha se tornou inspiração para uma reestruturação da proposta arquitetônica. O projeto proposto busca em sua implantação atender as características bioclimáticas da região assim como uma melhor utilização do traçado urbano existente, possibilitando o acesso pelas duas vias locais separando assim dois acessos primordiais sendo o primeiro por meio da Rua Engenheiro Celso Murta e o segundo localizado na Rua Antônio Onofre.

Figura 72 – Implantação



**Fonte: Autor**

De modo geral foram propostas duas barras paralelas que compõem uma edificação de uso misto, sendo implantadas no lote duas edificações as quais também são paralelas entre si, e possibilitam o surgimento de uma praça comercial entre as edificações dando uma visão de unidade ao conjunto.

A proposta busca interagir com a malha urbana de forma gradual e não agressiva tendo como estratégias a própria altura e densificação no perímetro juntamente com as faces principais voltadas para a área de vivencia no miolo do lote, pensada como elemento de transição entre os dois edifícios e a via local.

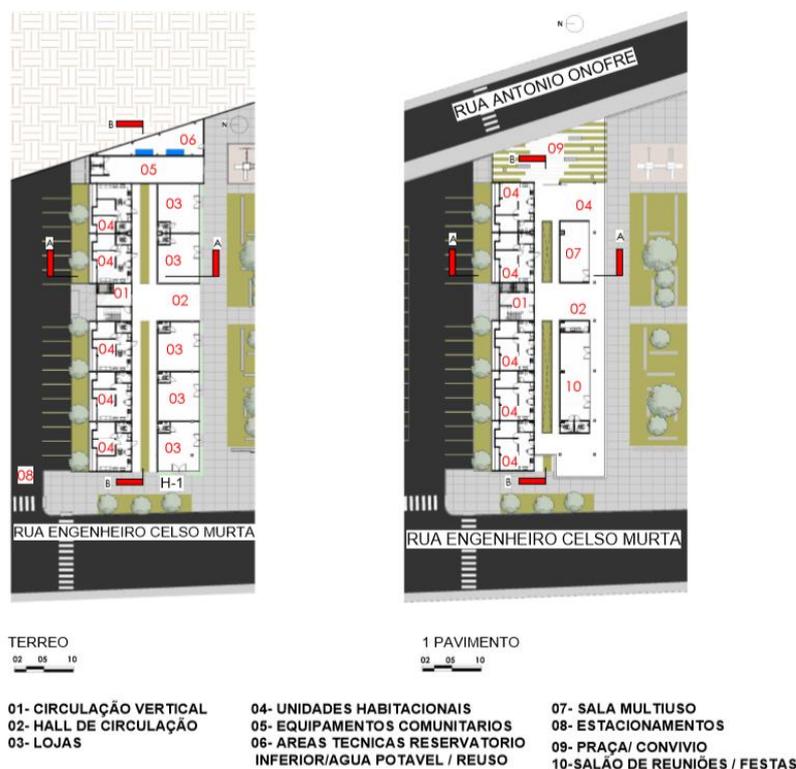
**Figura 73 – Vista lateral da edificação**



**Fonte: Autor**

A integração seguiu ditando o desenvolvimento projetual, criando um volume que se eleva sobre o comércio no nível da Rua Antônio Onofre, gerando espaços de contemplação que abrigam parte do programa comum das habitações, que juntamente com uma praça mirante, conformam a marquise dos pontos comerciais.

Figura 74 – Planta baixa térrea e 1 pavimento



Fonte: Autor

Além das funções que englobam os fluxos e os espaços de convívio, as edificações abordam também funções referentes a custo, conforto, e as estratégias bioclimáticas que vão desde concepções espaciais até especificações de materiais. Deste modo visando uma melhor praticidade de execução e um melhor custo benefício foi especificado para o projeto a utilização de uma estrutura híbrida em concreto armado e alvenaria estrutural, a qual teria o térreo e parte do 1º pavimento em concreto armado e a segunda parte do 1º pavimento juntamente com os demais pavimentos em alvenaria estrutural em bloco de 15 x40.

A escolha por utilização de alvenaria estrutural se deu por motivos de custo e de viabilidade de execução na cidade, uma vez que a mesma possui empresas com experiencia no método construtivo e que prestam serviço em obras públicas. Além disso os blocos de concreto apresentam boas características de isolamento acústico e quando trabalhados de forma correta em seus acabamentos atingem resultados mais que satisfatórios no quesito isolamento térmico.

Tendo isso em mente e seguindo recomendações do guia do imetro juntamente com a NBR 15220, o projeto adota para todas as habitações 3 tipos acabamento, sendo o acabamento das paredes externa placa de gesso interna 2 cm e argamassa externa 2,5 cm, já no acabamento das paredes internas foram utilizados 0,5 cm de gesso em cada face do bloco, e nas áreas molhadas foram utilizados acabamentos em cerâmica retificada a definir.

**Figura 75 – Seção Construtiva**



**Fonte: Autor**

Ainda dentro das tecnologias dos materiais, nota-se que na região onde será implantado o empreendimento as lajes mais usuais são as lajes treliçadas e as lajes maciças, sendo a última especificada para o empreendimento em decorrência do número de pavimentos e da facilidade de recortes, fator primordial para criação dos shafts de prumada hidráulica, e para criação das passarelas, elemento este crucial

para o bom desempenho térmico da edificação por proporcionar iluminação a área interna e possibilitar ventilação por efeito chaminé.

Aliada juntamente as técnicas bioclimáticas a laje adquire não somente suas características estruturais, mas também papel fundamental no desempenho térmico da edificação ao proporcionar sombreamento nas principais aberturas das habitações.

**Figura 76 – Corte longitudinal esquemático**



**Fonte: Autor**

Saindo da escala macro da edificação como um todo e indo de encontro a escala micro da unidade habitacional constata-se a necessidade da habitação em responder a questões ergonômicas assim como absorver as estratégias bioclimáticas. Sendo assim as unidades habitacionais se dispõem de forma geminadas de modo a potencializar o uso das prumadas hidráulicas em um pavimento tipo, assim como a busca por generosas aberturas as quais são dispostas de forma paralela criando-se uma ventilação cruzada. A implantação de varandas foi pensada de modo a criar conforto ao usuário seja por meio do uso das mesmas ou pelo sombreamento por elas proporcionado.

Figura 77 – Planta Baixa Tipo



Fonte: Autor

A escolha das cores da habitação também está estritamente ligada ao conforto sendo usado como critério de escolha a capacidade de absorção da radiação solar de cada uma delas. Sendo assim foi utilizado a coloração branca em quase toda totalidade da edificação tendo como exceção a pintura de demarcação dos pavimentos a qual tem coloração amarela, e 3 paredes externas de cada habitação as quais são pintadas de vinho, sendo estas paredes passíveis a receber tal coloração por possuírem maior inercia térmica e por estarem sendo sombreadas.

Figura 78 – Vista Interna da Edificação



Fonte: Autor

Figura 79 – Esquema de Absorção de Calor por Cores



Fonte: [br.pinterest.com/pin/790452172085182612/](https://br.pinterest.com/pin/790452172085182612/)

Baseado nos estudos do conjunto Liiri Blau, referência adotada para as questões de eficiência energética, e com intuito de consolidar técnicas bioclimáticas não somente passivas, mas também ativas, o projeto propõe a utilização de mecanismos para geração de energia limpa e renovável. Sendo assim especificado a instalação de painéis fotovoltaicos buscando explorar as características climáticas da região.

Ainda com o intuito de tornar o edifício auto suficientes foi proposto a coleta de água das chuvas, assim como o reuso de águas cinzas para a irrigação da jardinagem das praças.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo da presente pesquisa foi propor um projeto arquitetônico de habitação de interesse social para cidade de Teófilo Otoni, embasado nas técnicas, sistemas, e conceitos da arquitetura bioclimática com a intenção de atender as demandas de conforto, e que atingisse resultados os quais confrontassem as ideias atuais implantadas na cidade.

É neste âmbito através das pesquisas sobre arquitetura bioclimática e as estratégias aplicáveis em habitação de interesse social, que o projeto se desenvolveu, sendo o seu foco o grande vazio urbano que representa hoje o terreno da UNIÃO.

O projeto buscou basear-se não somente na aplicação de técnicas bioclimáticas, mas também na revitalização da área, por entender que o conforto não deriva apenas das características físicas, mas também pelo senso de pertencimento e de apropriação do espaço, o qual se desenvolveu através da potencialização do uso público por meio de praças e serviços, a fim de desenvolver espaços onde se possa compartilhar o uso público e privado e desenvolver atividades que gerem melhor qualidade de vida para os futuros moradores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ARTIGOS E LIVROS

BONDUKI, Nabil Georges. **Origens da habitação social no Brasil**.1º Edição. São Paulo: Estação Liberdade,1994.

BONDUKI, Nabil Georges. **Os pioneiros da habitação social: Cem anos de construção da política pública de habitação no Brasil**.1º Edição. São Paulo: UNESP 2014

BOTEGA, Leonardo Rocha. **De Vargas a Collor: urbanização e política habitacional no Brasil**. Marechal Cândido Rondon: Espaço Plural, 2007.

CARLA, Joana; HELENA, Denise. **Arquitetura Sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**. São Paulo: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2006.

LANHAM, Ana; GAMA, Pedro; BRAZ, Renato. **Arquitetura Bioclimática: Perspectivas de inovação e futuro**. Lisboa: Instituto Superior Técnico :Universidade Técnica de Lisboa, 2004.

LENGEN, Johan Van. **Manual do Arquiteto Descalço**.1º Edição. São Paulo: B4 Ed., 2014.

MARICATO, Erminia. **Habitação Social em Áreas Centrais**. Campinas: Oculum Ensaio revista de arquitetura e urbanismo, 2000.

PORFIRIO, Thaisa de Matos. **Habitação: Ênfase em Arquitetura Bioclimática**. São José do Rio Preto: Faculdades Integradas Dom Pedro II,2014.

ROSSATTO, Graziela Rubin; ANA, Sandra Bolfe. **O desenvolvimento da habitação social no Brasil**. Santa Maria: Ciência e Natura,2014.

ROSSATTO, Graziela Rubin. **Movimento Moderno e habitação social no Brasil**. Santa Maria: Geografia Ensino & Pesquisa,2013.

TEXEIRA, Mauricio Noyar; SEROA, Ana; ABREU, Wagner. **Eficiência Energética, Sustentabilidade e Conforto Ambiental: Benefícios DA Habitação Social Bioclimática**. Rio de Janeiro: IX congresso nacional de excelência em gestão,2013.

## DOCUMENTOS ELETRÔNICOS

ASSIS, Eleonora Sad de, et al. Habitação Social e Eficiência Energética: um Protótipo para o Clima de Belo Horizonte. **ResearchGate**, 2008. Disponível em :<[https://www.researchgate.net/publication/290436485\\_HABITACAO\\_SOCIAL\\_E\\_EFICIENCIA\\_ENERGETICA\\_UM\\_PROTOTIPO\\_PARA\\_O\\_CLIMA\\_DE\\_BELO\\_HORIZONTE](https://www.researchgate.net/publication/290436485_HABITACAO_SOCIAL_E_EFICIENCIA_ENERGETICA_UM_PROTOTIPO_PARA_O_CLIMA_DE_BELO_HORIZONTE)>. Acessado em 07 de junho de 2020.

CASA Aqua: conceito de casa sustentável sera apresentado na Casa Cor 2016.**Ecycle**, 2016. Disponível em: < <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/7-eba/4511-casa-aqua-conceito-de-casa-sustentavel-sera-apresentado-na-casa-cor-2016-arquitetura-decoracao-verde-inovatech-engenharia-tecnologia-jardim-energia-vegetacao.html> >. Acesso em: 14 de junho de 2020.

CLIMA Teófilo Otoni.**Climate-Data.org**, 2013. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/teofilo-otoni-2880/> >. Acesso em: 10 de maio de 2020.

DELAQUA, Victor. Habitação de Interesse Social Sustentável / 24.7 arquitetura design. **ArchDaily Brasil**, 2013. Disponível em :<<https://www.archdaily.com.br/br/01-141035/habitacao-de-interesse-social-sustentavel-slash-24-dot-7-arquitetura-design> >. Acessado em 14 de junho de 2020.

MINHA casa minha vida: Veja quantidade de imóveis entregues e recursos aplicados por cidade do Brasil - Teófilo Otoni, MG. **Deepask**, 2015. Disponível em: < <http://www.deepask.com/goes?page=teofilo-otoni/MG-Programa-Minha-Casa-Minha-Vida:-Veja-quantidade-de-imoveis-entregues-e-recursos-aplicados-por-municipio-do-Brasil> >. Acesso em: 10 de maio de 2020.

MOREIRA, Susanna. O que é Habitação de Interesse Social?. **ArchDaily Brasil**, 2019. Disponível em :<<https://www.archdaily.com.br/br/925932/o-que-e-habitacao-de-interesse-social>>. Acessado em 4 abril de 2020.

O PROGRAMA. **PROCEL INFO**, 2018. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?Team=%7B505FF883-A273-4C47-A14E-0055586F97FC%7D>>. Acesso em: 06 de junho de 2020.

PREFEITO assina parceria com a COHAB MG para construção de moradias no município, MG. **teofilootoni.mg.gov.br**, 2017. Disponível em: <<http://www.teofilootoni.mg.gov.br/prefeito-assina-parceria-com-a-cohab-mg-para-construcao-de-moradias-no-municipio/>>. Acesso em: 10 de maio de 2020.

ROLNIK, Raquel. As armadilhas do pacote habitacional. **Le Monde Diplomatique Brasil**, 2009. Disponível em :< <https://diplomatique.org.br/as-armadilhas-do-pacote-habitacional/> >. Acessado em 25 de abril de 2020.

VILA Operária da Gamboa, Rio de Janeiro. **Itaú Cultural**, 2020. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra35657/vila-operaria-da-gamboa-rio-de-janeiro>>. Acesso em: 05 de abril de 2020.