

ANDERSON FERREIRA DE OLIVEIRA  
HUMBERTO MYCAEL MOTA SANTOS

# Uma casa digna para cada brasileiro: projeto arquitetônico para a autoconstrução



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE



Anderson Ferreira De Oliveira  
Humberto Mycael Mota Santos

Uma casa digna para cada brasileiro:  
projeto arquitetônico para a autoconstrução

1ª ed.

Piracanjuba  
Editora Conhecimento Livre  
2020

1ª ed.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Oliveira, Anderson Ferreira De  
Santos, Humberto Mycael Mota

O48u Uma casa digna para cada brasileiro: projeto arquitetônico para a autoconstrução. / Anderson Ferreira De Oliveira. Humberto Mycael Mota Santos. – Piracanjuba-GO: Editora Conhecimento Livre, 2020.

62f.: il.

**ISBN: 978-65-86072-28-0**

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Projeto arquitetônico. 2. Habitação de baixo custo. 3.

Autoconstrução. I. Menezes, Oliveira, Anderson Ferreira De . I.

Título.

CDU: 72

# EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

## Corpo Editorial

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre  
Piracanjuba-GO  
2020

# Sumário

LISTA DE FIGURAS .....	3
1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
3.1 HABITAÇÕES PARA BAIXA RENDA NO BRASIL URBANO .....	12
3.2 HABITAÇÃO ADEQUADA PARA BAIXA RENDA .....	14
3.3 AUTOCONSTRUÇÃO, A ARQUITETURA DO POSSÍVEL <sup>1</sup> .....	17
3.4 CARACTERÍSTICAS DA AUTOCONSTRUÇÃO .....	19
3.5 EXPANSÃO DAS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL SOB O PROCESSO DA AUTOCONSTRUÇÃO .....	22
3.6 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA.....	25
3.7 INCIDÊNCIA SOLAR NO NORDESTE DO BRASIL .....	26
3.8 CARTA BIOCLIMÁTICA E ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO .....	27
3.9 POSIÇÃO DO SOL E DIREÇÃO DOS VENTOS.....	30
3.10 RECOMENDAÇÕES PARA CONSTRUIR NO NORDESTE .....	31
4 ESTUDOS DE CASO .....	34
4.1 CONJUNTO HABITACIONAL QUINTA MONROY, IQUIQUE, CHILE.....	34
4.1.1 DADOS GERAIS.....	35
4.1.2 IMPLANTAÇÃO.....	36
4.1.3 SOLUÇÕES VOLUMÉTRICAS .....	37
4.1.4 SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS.....	37
4.1.5 PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO .....	38
4.1.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS .....	40

4.2 HABITAÇÃO MODELO DA CEF.....	41
4.2.1 DADOS GERAIS.....	41
4.2.2 SOLUÇÕES VOLUMÉTRICAS.....	42
4.2.3 SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS.....	42
4.2.4 PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO.....	43
4.2.5 CONSIDERAÇÕES.....	43
4.3 RESIDENCIAL WIRTON LIRA, CARUARU/PE, BRASIL.....	44
4.3.1 DADOS GERAIS.....	44
4.3.2 IMPLANTAÇÃO.....	45
4.3.3 SOLUÇÕES VOLUMÉTRICAS.....	45
4.3.4 SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS.....	46
4.3.5 PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO.....	47
4.3.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	47
4.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTUDOS DE CASO.....	48
5 ETAPAS PRÉ-PROJETUAIS.....	49
5.1 DEFINIÇÃO DO TERRENO E CONDICIONANTES LOCAIS.....	49
5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO.....	51
5.3 ORGANO-FLUXOGRAMA.....	52
6 CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS.....	54
NOTAS.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cortiço no Rio de Janeiro no começo do século XX.....	13
Figura 2 - Bairro Brasília Teimosa em Recife/PE .....	14
Figura 3 – Crescimento populacional em favelas por Região Metropolitana – 2000 a 2010....	14
Figura 4 – Conceitos Orientadores para Concepção de Projetos de HIS.....	16
Figura 5 – Principais dificuldades do brasileiro ao construir ou reformar .....	19
Figura 6 - Rua no bairro do Salgado em Caruaru/PE com edificações sem nenhum afastamento .....	20
Figura 7 – Recorte na paisagem de Caruaru (vista do Monte Bom Jesus), indica a predominância dos tijolos cerâmicos e a ausência de revestimentos externos .....	21
Figura 8 - Componentes da laje pré-fabricada .....	21
Figura 9 - Mão de obra em mutirão para etapa de enchimento da laje .....	22
Figura 10 - Expansão informal em conjunto do PMCMV em Santo Antônio de Jesus/BA.....	24
Figura 11 - Exemplo de ambiente multiuso e integrado .....	24
Figura 12 - Adaptabilidade de espaços internos.....	25
Figura 13 – Radiação solar global diária no Brasil .....	27
Figura 14 – Carta Bioclimática com a categorização de Caruaru .....	28
Figura 15 – Zoneamento Bioclimático Brasileiro .....	28
Figura 16 – Carta Solar de Recife .....	30
Figura 17 – Carta Solar de São Paulo .....	30
Figura 18 – Frequência de ocorrência dos ventos em Recife/PE .....	31
Figura 19 – Ambiente com sombra alta e circulação de ar .....	32
Figura 20 – Paredes recuadas, criando espaços abertos de convivência.....	32
Figura 21 – Cobogós garantem penetração da brisa e possibilidades plásticas .....	32
Figura 22 – Recomenda-se o uso de paredes a meia-altura ou soltas do teto .....	33
Figura 23 – Buscar materiais que garantam racionalização e padronização .....	33
Figura 24 – Uso de vegetações de grande porte e tropical .....	33
Figura 25 – Estudo volumétrico inicial na disposição das edificações no lote .....	34
Figura 26 – Quinta Monroy. Antes e depois das expansões pelos moradores .....	35
Figura 27 – Implantação das habitações .....	36
Figura 28 – Equipamentos próximos ao Quinta Monroy.....	37
Figura 29 – Diagrama do estudo volumétrico na disposição das edificações .....	37

Figura 30 – Interior da habitação no Quinta Monroy (antes de sofrer expansão).....	38
Figura 31 – Planta Baixa – Pavimento térreo – Habitações 1 e 2.....	39
Figura 32 – Planta Baixa – Pavimentos superiores (2° e 3°) – Habitações 3, 4 e 5.....	40
Figura 33 – Interior de habitação do Quinta Monroy pós expansão.....	40
Figura 34 – Maquete eletrônica da habitação modelo CEF.....	42
Figura 35 – Conjunto habitacional do PMCMV.....	42
Figura 36 – Maquete eletrônica das habitações.....	46
Figura 37 – Habitações construídas .....	46
Figura 38 – Planta baixa – Habitações do Wirton Lira.....	47
Figura 39 – Mapa dos valores imobiliários por bairros de Caruaru.....	50
Figura 40 – Ilustração do terreno e sua dimensão .....	51
Figura 41 – Área para manobra de cadeiras de rodas.....	52
Figura 42 – Organo-fluxograma da habitação .....	53

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Como o brasileiro constrói .....	18
Tabela 2 – Principais modificações realizadas pelos moradores.....	23
Tabela 3 – Radiação Global Média nas regiões brasileiras.....	26
Tabela 4 – Materiais com adequação para Zona Bioclimática 8 e a autoconstrução .....	29
Tabela 5 – Dimensionamento dos ambientes em habitação do Quinta Monroy .....	39
Tabela 6 – Pontos positivos e negativos das habitações do Quinta Monroy .....	41
Tabela 7 – Dimensionamento dos ambientes em habitação modelo da CEF .....	43
Tabela 8 – Pontos positivos e negativos da habitação modelo CEF .....	44
Tabela 9 – Implantação da fase 1 do Wirton Lira .....	45
Tabela 10 – Dimensionamento dos ambientes em habitação do Wirton Lira .....	47
Tabela 11 – Pontos positivos e negativos das habitações do Wirton Lira.....	48
Tabela 12 – Tabela comparativa dos estudos de caso .....	49
Tabela 13 – Parâmetros urbanísticos para ZR1 .....	50
Tabela 14 – Programa e pré-dimensionamento .....	51

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BNH – Banco Nacional da Habitação

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CEF – Caixa Econômica Federal

FAR – Fundo de Arrendamento Residencial

FCP – Fundação da Casa Popular

HIS – Habitação de Interesse Social

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial da Saúde

PMCMV – Programa Minha Casa, Minha Vida

PCR – Pessoas em Cadeira de Rodas

PNE – Portadores de Necessidades Especiais

TG – Trabalho de Graduação

WHO – *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

ZR – Zona Residencial

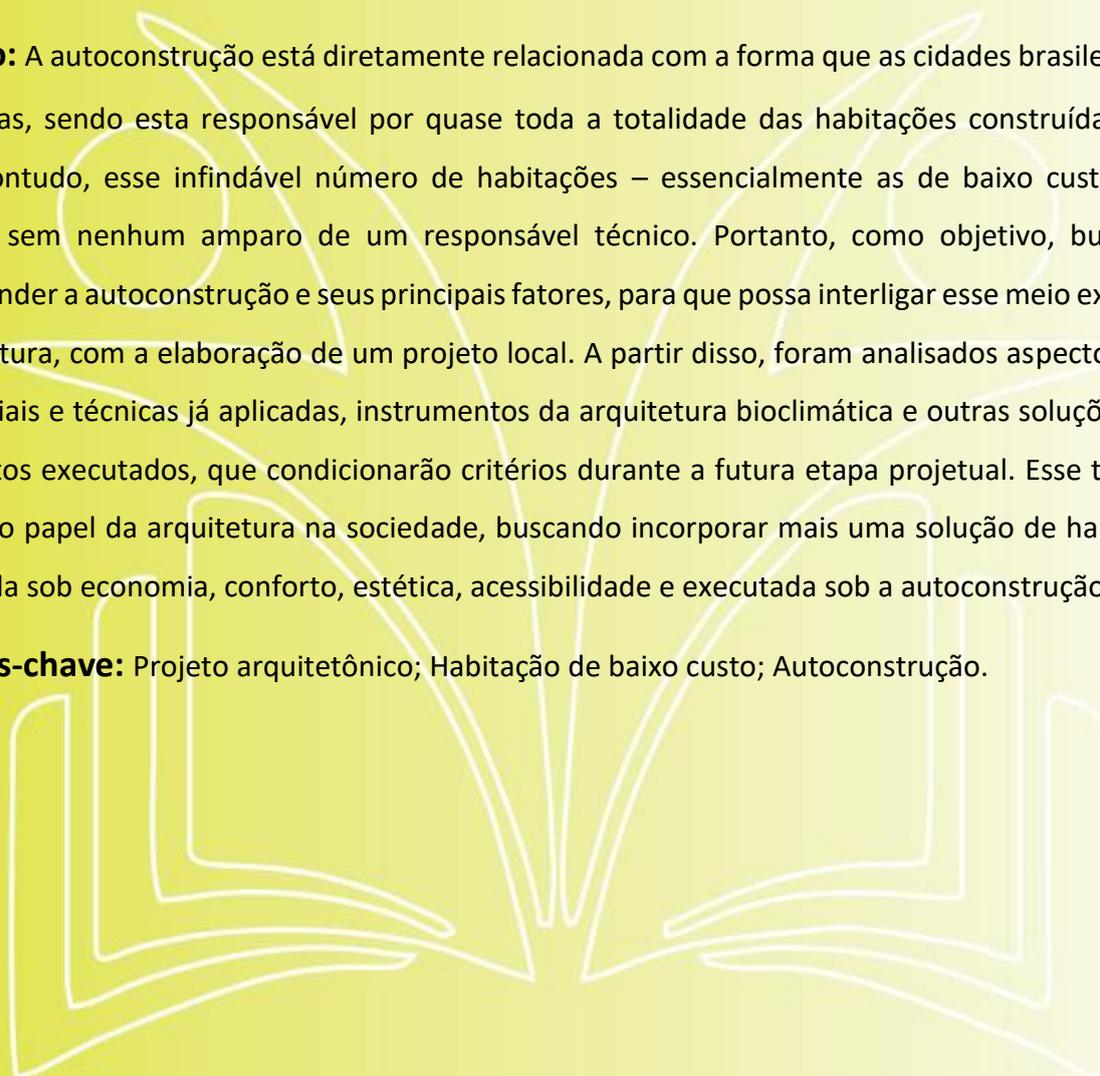
# UMA CASA DIGNA PARA CADA BRASILEIRO: PROJETO ARQUITETÔNICO PARA A AUTOCONSTRUÇÃO

*Anderson Ferreira de Oliveira*

*Humberto Mycael Mota Santos*

**Resumo:** A autoconstrução está diretamente relacionada com a forma que as cidades brasileiras são produzidas, sendo esta responsável por quase toda a totalidade das habitações construídas Brasil afora. Contudo, esse infindável número de habitações – essencialmente as de baixo custo – são erguidas sem nenhum amparo de um responsável técnico. Portanto, como objetivo, buscou-se compreender a autoconstrução e seus principais fatores, para que possa interligar esse meio executivo à arquitetura, com a elaboração de um projeto local. A partir disso, foram analisados aspectos como os materiais e técnicas já aplicadas, instrumentos da arquitetura bioclimática e outras soluções reais de projetos executados, que condicionarão critérios durante a futura etapa projetual. Esse trabalho revigora o papel da arquitetura na sociedade, buscando incorporar mais uma solução de habitação, construída sob economia, conforto, estética, acessibilidade e executada sob a autoconstrução.

**Palavras-chave:** Projeto arquitetônico; Habitação de baixo custo; Autoconstrução.



## 1 INTRODUÇÃO

Nem sempre o homem morou nas cidades. No princípio, os habitantes eram nômades e deslocavam-se conforme suas necessidades de caça e pesca. Com o passar do tempo, alguns aspectos transformaram a história da humanidade, mudando completamente sua vida cotidiana. É evidente que um desses aspectos foi o advento da produção agrícola; através dela, o homem passou a habitar permanentemente em um local, criando aglomerados humanos de maior densidade. Adiante, chega-se a outro marco revolucionário: a Revolução Industrial, que criou um divisor de águas na história e o mundo passou a conhecer novas formas de trabalho, de economia, de transporte e outras mudanças, como nas moradias. Outro notório impacto da revolução foi a intensificação no processo de urbanização, impulsionado através de um forte êxodo rural.

A urbanização no Brasil, comparada a outros países mais impactados pela Revolução Industrial, foi mais tardia. Foi, especificamente na década de 1970, que o Brasil se tornou um país urbano. Pela primeira vez na história, o número de habitantes morando nas cidades atingiu 56% (IBGE, 2010). No entanto, as consequências dessa urbanização - desenfreada e mal distribuída espacialmente - evocaram problemas nos transportes, saneamento, saúde, educação e na demanda de empregos. Outro fragmento dessa urbanização, foram os problemas com as moradias, que desde então passaram a ser debatidas entre as mais diversas áreas do conhecimento, como por arquitetos, urbanistas, engenheiros, cientistas políticos, economistas, psicólogos e vários outros (ROSS, 1996).

Nesse sentido, o setor público começou a buscar medidas para atender às demandas sociais das cidades. Tratando-se de moradias, a criação da Fundação da Casa Popular (FCP), em 1946, foi a institucionalização da primeira agência nacional exclusiva para habitações de interesse social. Porém, com sua formulação insustentável, teve seu fim decretado em 1964. Em seu lugar, logo em seguida, foi criada uma das principais instituições federais de desenvolvimento urbano da história do país, o BNH (Banco Nacional da Habitação). Contudo, a existência do BNH teve seu fim decretado em 1986, após 22 anos de existência. São inúmeros os motivos que entoaram o fechar das portas do banco, dos quais, a inadimplência e a corrupção foram um dos principais (BOTEGA, 2007).

O fim do BNH onerou para o Brasil, por quase 2 décadas, a ausência de uma política nacional de habitação articulada. O país só voltou a criar tal articulação em 2003, com a criação do Ministério das Cidades (FERNANDES e SILVEIRA, 2010). Com o passar do tempo, o ano de 2009 marcou a criação do PMCMV (Programa Minha Casa, Minha Vida), que implantou a Política Nacional de Habitação, criando um norte a respeito das habitações de interesse social em todo o país.

Atualmente, o PMCMV caminha em admiráveis números: até 2016, foram mais de 2,6 milhões de habitações entregues, o que corresponde a mais de 1.000 habitações entregues por dia. Esse crescimento faz com que o governo anuncie, em forma de mérito, a queda constante no déficit habitacional do Brasil (PORTAL BRASIL, 2016).

Contudo, já dizia o maestro Tom Jobim: “O Brasil não é para principiantes”. Segundo Fernandes e Silveira (2010), as ações políticas ocorridas ao longo dos anos, estão atreladas ao desvirtuamento dos objetivos e não cumprimento de suas metas. Com esse fato, a política de habitação vem sendo fomentada sob críticas, desde a criação da FCP, do BNH e até do PMCMV. Reforça-se aqui um dos eixos criticados sobretudo, o arquitetônico: as habitações são de grande padronização de projetos, extensamente distantes das diferentes realidades locais, seja nas técnicas construtivas, tecnologias, implantações ou nas diversidades bioclimáticas (AMORE, SHIMBO e RUFINO, 2015).

Assim, diante de um cenário histórico de incertezas políticas no Brasil, que deixam de garantir quantitativamente e qualitativamente as moradias, fomentou-se a necessidade de conduzir outra alternativa para ter acesso à habitação própria, sendo uma dessas alternativas a autoconstrução.

A autoconstrução é a principal forma com que as cidades brasileiras são erguidas. Com uma análise objetiva, apenas observando as paisagens urbanas de locais com condições econômicas desfavorecidas, já seria possível levantar tal afirmação. Entretanto, esse fato também foi aferido pelo CAU/BR (2015), no qual constata um Nordeste em que praticamente 93% das construções/reformas foram realizadas sem a utilização dos serviços de um arquiteto e/ou engenheiro. Portanto, apenas 1 em cada 10 construções/reformas possui um responsável técnico.

É importante cultivar à autoconstrução sua devida importância, pois empodera e garante a autonomia da população de baixa renda para erguer seu próprio imóvel. Conforme Ermínia Maricato (1982) indicou no título de um de seus textos, a “autoconstrução é a arquitetura do possível”. Porém, ainda que a autoconstrução garanta o abrigo, nem sempre garante a qualidade e o conforto na habitação, além de poder colaborar no mal-estar e desorganização urbana. Portanto, deve ser buscada a capacidade de os habitantes realizarem o processo de autoconstrução, sem que seja negligenciada a capacidade técnica, sobretudo dos arquitetos, em conceder projetos de habitações, ainda que de baixo custo, providas de conforto, acessibilidade, prevendo sua expansibilidade e também atendendo aos condicionantes locais, retendo assim, as obras improvisadas.

Pensando em assegurar às famílias de baixa renda uma assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social, foi criada, há quase 1 década, a Lei de

Assistência Técnica à Construção Civil (Lei Nº 11.888, de 24/12/2008). Elementar no papel, contudo, discrepante na prática, pois continuam sendo generalizadas as habitações erguidas pela autoconstrução, por habitantes que nunca tiveram conhecimento desse seu direito. E ainda os que a conhecem, certamente enfrentam barreiras em seu acesso. Assim, continuam prevalecendo os quartos sem janelas, banheiros sem ventilação, espaços mal dimensionados ou casas superadensadas (GHISLENI, 2017).

Ratificando então, que é imprescindível a existência de uma ponte que aproxime os arquitetos da autoconstrução e que a Lei de Assistência Técnica não tem assegurado essa ligação às construções em sua maioria. Porém, outra perspectiva para analisar, seria a iniciativa privada. Nesse âmbito, também existe um imenso distanciamento, tendo em vista que apenas 7% da população economicamente ativa brasileira já contratou um arquiteto (CAU/BR, 2015).

De tal modo, por que o arquiteto está tão distante da sociedade? Poderia adequar aqui uma frase percorrida pelo arquiteto Índio da Costa em entrevista para o CAU/BR: “se a arquitetura não tá [sic] chegando ao cidadão, a culpa é dos arquitetos” (COSTA, 2014). Em uma visão analítica, segundo o CAU/BR (2015), 8 em cada 10 das construções/reformas brasileiras não contaram com a contratação de um arquiteto, pois consideraram como um serviço caro ou, por se tratar de uma obra de pequeno porte, avaliaram como desnecessário.

É possível compilar até aqui que, de fato, existe uma clara problemática. A autoconstrução sob uma obra do improviso, sem um responsável técnico, essencialmente nas habitações de baixo custo, gera problemas que permeiam: na escala da cidade, uma desorganização urbana; na escala do lote, a falta de conforto e qualidade das habitações; e na escala humana, o desmoronamento do imóvel dos sonhos do morador. Outra parte impactada são os arquitetos: usualmente, é possível ouvir sobre a falta de trabalho e de reconhecimento que a categoria encontra diante do mercado de trabalho. Essas dificuldades representam, para quase 60% dos arquitetos de Pernambuco, os principais obstáculos enfrentados no exercício da profissão (CAU/BR, 2012).

São evidentes a seriedade e a amplitude dos assuntos discutidos. Entretanto, este trabalho não tem como finalidade indicar a simples e pura resposta para esses problemas. Contudo, é intencional estimular essa temática, que com idoneidade alcançou recentemente apreço da arquitetura mundial, através da premiação do Pritzker 2016 ao arquiteto Alejandro Aravena, com seu protagonismo por uma nova forma de tratar a arquitetura social. Portanto, estimular essa temática, pode ser o caminho para permitir que a arquitetura volte a ser considerada protagonista pela sociedade em massa, e acima

de tudo, empoderar o arquiteto em sua maior especialidade: concretizar a casa dos sonhos, até mesmo, as de baixo custo.

Diante do apresentado, o objeto final deste trabalho é um projeto arquitetônico direcionado à autoconstrução. Desta forma, como subsídio para o desenvolvimento do projeto, o capítulo de Referencial teórico, inicia-se com a análise das premissas básicas da habitação para baixa renda, principalmente a partir de dois grandes agentes públicos: Caixa Econômica Federal e Organização Mundial da Saúde. Em seguida, foram analisadas as características da autoconstrução, permeando seus pontos positivos e negativos, facilidades e dificuldades, além de aspectos como os materiais utilizados, tipo de mão de obra aplicada e as expansões pós-ocupação. E como objeção às soluções existentes, de projetos padronizados em escala nacional que desconsideram questões climáticas locais, foi dedicado um subcapítulo para arquitetura bioclimática, incorporando soluções específicas.

No capítulo de Estudos de caso, foram examinados estrategicamente três projetos com funções em comum, contudo, com soluções distintas. Iniciando por um projeto de impacto global, o Conjunto Habitacional Quinta Monroy - Chile, destaca-se pela solução de expansão no pós-ocupação. O segundo estudo, de impacto nacional, apresenta a solução utilizada como parâmetro pela Caixa Econômica Federal. Por fim, no terceiro estudo, com um projeto local, expõe-se uma solução disruptiva quando comparada com os projetos para habitação de baixo custo existentes, inovando ao utilizar-se de cores impactantes e volumetria contemporânea.

No último capítulo, Conclusão, será apresentada as conclusões finais deste trabalho e as contribuições que o mesmo proporcionou. Em conjunto com a pesquisa realizada, foi elaborado um projeto arquitetônico tendo como público alvo a autoconstrução. Assim, o projeto foi exposto em formato parecido com uma cartilha - em folhas de tamanho A3 -, e de forma didática - com ilustrações e instruções de fácil interpretação.

De tal modo, as peças apresentadas através da pesquisa e do projeto, atendem o objeto levantado e despertam um novo olhar para com os autoconstrutores, podendo inclusive auxiliar na elaboração de outros projetos arquitetônicos com esse foco.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar projeto arquitetônico modelo de uma habitação de baixo custo, para autoconstrutores, localizada no município de Caruaru/PE.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar características da autoconstrução, como: materiais utilizados, técnicas construtivas, mão de obra, pontos positivos e negativos e itens relacionados;
- Elaborar projeto arquitetônico simulando variados condicionantes e cenários possíveis, utilizando-se de modulação, expansão e customização no pós-ocupação;
- Buscar representar o projeto arquitetônico de maneira facilitada ao autoconstrutor, através de soluções como cartilha, maquete física, dicas e ilustrações.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 HABITAÇÕES PARA BAIXA RENDA NO BRASIL URBANO

A década de 1970 foi a concretização do Brasil como um país urbano, através de um forte êxodo rural. É claro a todos que o meio urbano proporciona para a população o atrativo na oferta de emprego, além da esperança em melhores condições de renda e de vida. As cidades também atraem com a perspectiva de um mais fácil acesso aos equipamentos públicos, aos produtos e serviços.

No Brasil, a massificação desse êxodo rural surgiu quantitativamente também com o surgimento do “homem livre”, assim sendo, com a abolição da escravatura. Contudo, isso propagou inúmeros despejos de homens de suas terras, de seus meios de trabalho e seus meios de vida, começando assim a migrar para as cidades um grande número de necessitados. As cidades foram sujeitas a abrigar os despejados das decadentes fazendas, das senzalas e também os estrangeiros, como da Itália. A habitação então passou a ser uma questão social (VILLAÇA, 1986).

Como a principal forma de abrigar essa população, foram criados os cortiços, produto da iniciativa privada que oferecia moradia alugada. Contudo, eles foram se desmoronando – figurativamente, por

serem focos de epidemias e literalmente, por suas péssimas condições construtivas. Os cortiços eram também afetados por leis segregacionistas que começaram, por exemplo, a proibir a construção dos mesmos no perímetro do comércio, ficando neste as camadas da mais alta renda e os pontos de imóveis mais nobres (VILLAÇA, 1986).

Figura 1 - Cortiço no Rio de Janeiro no começo do século XX



Fonte: (PRATA, 2011)

Os cortiços eram motivos de ambiguidade quando tratados pela burguesia:

Ameaçada pelo cortiço (foco de epidemias) mas ao mesmo tempo necessitando dele, a burguesia deu início a uma série de medidas ambíguas destinadas a regular sua convivência com ele. De um lado, a classe dominante precisava de um discurso que lhe permitisse demolir os cortiços quando isso fosse necessário, e de outro, precisava mantê-los e tolerá-los pois necessitava deles para abrigar a população trabalhadora. Essa população, convém lembrar, crescia vertiginosamente não só em São Paulo e Rio, mas em todas as atuais metrópoles do país (VILLAÇA, 1986, p. 14).

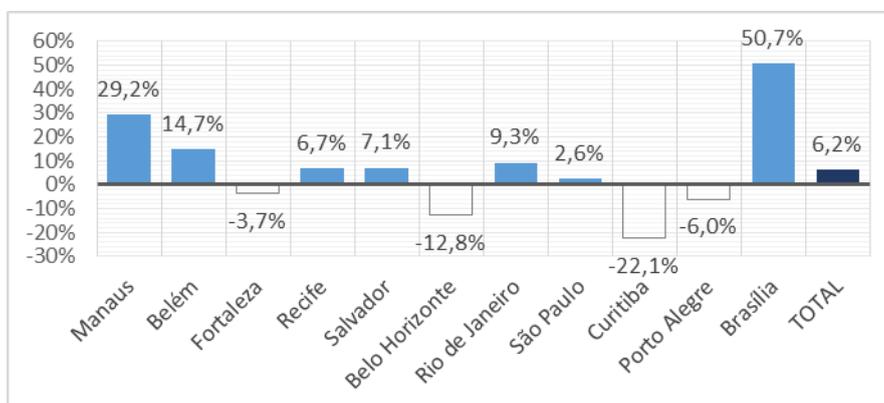
A duração dos cortiços foi curta. Sua predominância foi apenas até meados da década de 1950. Entretanto, simultaneamente ao seu enfraquecimento, surgiram as favelas. Esse assentamento urbano informal, foi fruto de decorrentes invasões de terras. Das favelas é possível identificar três aspectos principais: a precariedade das construções, a irregularidade do traçado e a ilegalidade fundiária (BALHAZAR, 2012), conforme figura 1. Contudo, essa modalidade de assentamento continua a propagar-se até hoje, como mostra a figura 2:

Figura 2 - Bairro Brasília Teimosa em Recife/PE



Fonte: Foto por Luiz Baltar (2010)

Figura 3 – Crescimento populacional em favelas por Região Metropolitana – 2000 a 2010



Fonte: Adaptado de (IPEA, 2013)

Ainda que o crescimento médio da população das favelas tenha constituído ritmo baixo na década de 2000 até 2010 (6,2%), o número de habitantes nas favelas ainda é elevado, representando quase 7% da população brasileira, ou seja, mais de 11 milhões moram nas favelas. Isso representa mais que a população inteira de muitos países.

### 3.2 HABITAÇÃO ADEQUADA PARA BAIXA RENDA

O conceito de habitação é bastante amplo. Villaça (1986) esclarece a moradia (considerada aqui como sinônimo de habitação) como:

[...] a moradia aparece em nossa mente como um abrigo que nos protege e dá privacidade. Para o homem da caverna talvez a habitação fosse apenas isso mesmo. Já para o homem medieval, entretanto, a habitação era mais que isso, pois, pelo menos no caso do homem urbano, era também seu local de trabalho. Já sob o modelo capitalista de produção, a habitação terá outros papéis significativos (VILLAÇA, 1986, p. 83).

Já a OMS (Organização Mundial da Saúde), na necessidade de criar uma definição para esse termo, adotou uma ampla definição de habitação, reconhecendo quatro aspectos interligados (WHO, 2010):

- Casa ou habitação: é a estrutura física, destinada para habitação humana;
- Lar: é a condição econômica, social e cultural estabelecida pela família;
- Bairro: são as ruas, edificações, lojas, igrejas, espaços recreativos e transporte;
- Comunidade: são aqueles que vivem, trabalham e prestam serviços no bairro.

A partir da aceitação do conceito de habitação definido pela OMS, seria possível mensurar uma habitação adequada? Ou seja, essa estrutura física, destinada para habitação humana, deveria ser edificada de qual maneira? Composta por quais elementos para ser considerada adequada? Essas questões levantadas na década de 1950 poderiam indicar uma habitação de qualidade, como aquela composta por adução de água. Porém, atualmente, seria inadmissível aceitar a ausência de sanitários no interior dos imóveis, e comodidades como garagem e isolamento acústico já passaram a ser consideradas como itens mínimos aceitáveis (PASTERNAK, 2016).

É inegável que o conceito de habitação adequada é mutável, seja pelo tempo, pelo local ou até mesmo pela família que ocupará a edificação. A partir disso, torna-se amplo o sentido de habitação adequada dentro da miscigenação do povo, dos seus usos e costumes. Uns discutirão por um quintal maior, por uma sala mais ampla, por um local para seu pequeno comércio ou até mesmo por uma casa de aparência diferenciada. A habitação, assim como a cidade - e por fazer parte dela -, é um “organismo vivo”.

No entanto, ainda que seja de difícil mensuração a habitação adequada, sobretudo se a mesma for pensada em larga escala, não pode ser dispensável a existência de métricas que permeiem o mínimo aceitável para a condição de moradia ao ser humano. Tratando-se então dessas mínimas condições para habitações que serão ocupadas por famílias de baixa renda, a CEF (Caixa Econômica Federal), sendo um órgão governamental, estabelece condições para a viabilização das HIS (habitações de interesse social) (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, s.d.a).

Para a CEF, considera-se HIS como projetos habitacionais destinados às famílias com renda de até 3 salários mínimos. Das condições adotadas pelo órgão para viabilização desse tipo de habitação, incluem-se o teto no valor do financiamento, o programa de necessidades mínimo, a área mínima

construída e também a necessidade de fornecimento de habitações acessíveis (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, s.d.b). É orientado pela CEF também, conceitos na concepção de projetos para HIS, conforme ilustrado na figura 2 e descrito em seguida:

Figura 4 – Conceitos Orientadores para Concepção de Projetos de HIS



Fonte: Adaptado de (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015)

- Segurança: Compreende aspectos relacionados à segurança estrutural, contra incêndios, contra intrusão e no uso e operação da habitação;
- Habitabilidade: Compreende os aspectos relacionados à funcionalidade, estanqueidade ao ar e à água, conforto (dimensional, higrotérmico, acústico, lumínico, tátil, visual e antropodinâmico), salubridade (pureza do ar, higiene e saúde), flexibilidade (possibilidades de alterações) e acessibilidade;
- Sustentabilidade: Refere-se ao desempenho da habitação no tempo frente aos impactos ambientais decorrentes da implantação da habitação e às necessidades dos moradores e da comunidade. Compreende aspectos de durabilidade, manutenção e adequação ambiental;
- Viabilidade: Compreende os aspectos relacionados à exequibilidade técnica (construtibilidade, sistema construtivo e regime de execução) e economicidade da proposta (custos), bem como adequação ao local e ao público alvo, inclusive com geração de emprego e renda (aspectos sociais);
- Flexibilidade: Compreende os aspectos relacionados às possibilidades de expansão (vertical ou horizontal) da unidade habitacional e à diversidade de arranjos de implantação.

Já através de uma abordagem técnica, as prescrições da Norma de Desempenho - NBR 15575/2013 (ABNT, 2013) devem ser somadas na busca por habitações adequadas. Tal Norma, elaborada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), conduz para o atendimento das exigências dos ocupantes das edificações habitacionais. Essas exigências são categorizadas como:

- Segurança:
  - o Segurança estrutural;
  - o Segurança contra o fogo;
  - o Segurança no uso e na operação.
- Habitabilidade:
  - o Estanqueidade;
  - o Desempenho térmico;
  - o Desempenho acústico;
  - o Desempenho lumínico;
  - o Saúde, higiene e qualidade do ar;
  - o Funcionalidade e acessibilidade;
  - o Conforto tátil e antropodinâmico.
- Sustentabilidade:
  - o Durabilidade;
  - o Manutenibilidade;
  - o Impacto ambiental.

Através das indicações estabelecidas por esses agentes públicos, é possível então guiar-se quanto aos pontos necessários para adequadas habitações, não devendo estas serem destinadas apenas como local para moradia, contudo, serem também pensadas e projetadas contemplando itens as vezes negligenciados, como: flexibilidade e sustentabilidade.

### 3.3 AUTOCONSTRUÇÃO, A ARQUITETURA DO POSSÍVEL<sup>1</sup>

A autoconstrução está diretamente relacionada com a forma que as cidades brasileiras são produzidas. Através desta, independe-se a completa necessidade das relações capitalistas de compra e venda da força de trabalho. A autoconstrução, a autoajuda ou o mutirão designam tanto um processo econômico, na busca de uma mão de obra autônoma e mais econômica, como também um processo

de convívio social, sob a troca de favores, cooperação e compromissos familiares (MARICATO, 1982). Ainda que impactante para os estadistas, Maricato (1982) afirma que:

[...] os programas e políticas oficiais estatais de habitação são muito menos importantes na produção da habitação popular do que querem fazer crer os relatórios técnicos oficiais. É principalmente através da autoconstrução que a maioria da população trabalhadora resolve o problema da habitação, trabalhando nos fins de semana, ou nas horas de folga, contando com a ajuda de amigos ou parentes, ou contando apenas com a própria força de trabalho (marido, mulher e filhos) (MARICATO, 1982, p. 72-73).

A autoconstrução - que em geral é uma construção informal, sem um responsável técnico - é responsável por preencher praticamente toda a paisagem urbana das cidades brasileiras. Segundo o CAU/BR (2015), 92,90% das construções ou reformas do Nordeste foram realizadas sem a utilização dos serviços de um arquiteto e urbanista ou engenheiro, representando o pior índice nacional. Mas ainda que seja analisada a perspectiva da região com melhor índice, o Sul conta com 3/4 dos serviços realizados sem um profissional técnico responsável.

**Tabela 1 – Como o brasileiro constrói**

	Sudeste	Nordeste	Sul	Norte	Centro Oeste	TOTAL
<b>Usaram arquiteto e urbanista ou engenheiro</b>	16,40%	7,10%	25,90%	10,00%	10,50%	14,60%
<b>Não usaram arquiteto e urbanista ou engenheiro</b>	83,60%	92,90%	74,10%	90,00%	89,50%	85,40%

Fonte: Adaptado de (CAU/BR, 2015)

Segundo Balthazar (2012), a relação entre a autoconstrução como forma de o brasileiro vir alcançando o sonho da casa própria, quando analisado de uma perspectiva crítica, revela também o ônus da autoconstrução. Esta, tem contribuído com o surgimento de cidades ilegais, desprovidas de infraestrutura e acarretando inúmeros transtornos para os seus moradores. Entende-se que esses problemas surgem devido à ausência de um profissional técnico especializado; as habitações autoconstruídas são levantadas sob obras improvisadas. Isso prejudica não apenas o meio urbano, mas também contribui nos problemas que historicamente o brasileiro tem ao realizar uma construção ou reforma, com uma série de experiências desagradáveis. Conforme mostra a figura abaixo, gerado a partir da pesquisa realizada pelo CAU/BR (2015), é possível ratificar esses problemas:

Figura 5 – Principais dificuldades do brasileiro ao construir ou reformar



Fonte: Adaptado de (CAU/BR, 2015)

Percebe-se assim que a questão dos custos é um dos principais fatores em uma obra atrelada a autoconstrução, e que praticamente todas suas dificuldades estão relacionadas a isto, como: quantidade de materiais, previsão de gasto, planejamento, preço do material, etc. É notório então a grande necessidade de uma previsão dos materiais necessários para obra, que irá reduzir o desperdício, possibilitará uma melhor negociação no processo de cotação e também evitará riscos atrelados a uma mão de obra pouco qualificada, que demanda para o autoconstrutor compras superdimensionadas.

Após permear a ambiguidade existente na autoconstrução, compreendendo a sua importância e suas problemáticas, será aprofundada adiante a maneira e características que a autoconstrução é erguida, com o objetivo de integrar o arquiteto nesse processo e minimizar suas adversidades.

### 3.4 CARACTERÍSTICAS DA AUTOCONSTRUÇÃO

Um dos pontos de partida do autoconstrutor, está na busca do lote. Em sua maioria, esses lotes não estão em situação de legalidade. Segundo Maricato (1982)<sup>3</sup>, raramente um loteamento na periferia<sup>4</sup> obedece aos requisitos estabelecidos legalmente, sendo eles de pequenas dimensões e estreitos (como 5x25m). Muitas vezes desobedecem às dimensões mínimas estabelecidos pelo Plano Diretor do município. A partir daí, é natural que se perceba um dos motivos que garantem o alto adensamento e a falta de afastamentos laterais nas edificações das periferias brasileiras, conforme mostra a figura 6; gerando assim desafios construtivos que apenas arquitetos poderiam resolver.

Figura 6 - Rua no bairro do Salgado em Caruaru/PE com edificações sem nenhum afastamento



Fonte: Google Maps (2017)

Outro fator a ser analisado na autoconstrução é dos materiais utilizados:

Os materiais, sempre os mesmos são os de menor preço [...] Mas uma série de restrições orientam sua escolha: o preço reduzido do material é básico, ele precisa estar disponível perto para evitar o transporte oneroso, deve possibilitar compra parcelada com as reservas de cada salário [...] não pode requerer mais de um indivíduo para sua manipulação e, finalmente, não deve exigir nenhuma técnica especial no seu emprego (FERRO, 1979, p. 5).

O autoconstrutor tem como objetivo construir sua habitação e morar o mais breve possível, eliminando os gastos da família com o aluguel, que tão onera seu salário. Isso faz também que gere restrições, tanto no tempo como no dinheiro, resultando em casas sem adornos ou até mesmo transformadas em lar antes de serem realizados os acabamentos (BALTHAZAR, 2012). Fazendo um recorte na paisagem dos bairros com população de baixa renda, rapidamente identifica-se que a aparência e as características das habitações de baixo custo se repetem Brasil afora. Conforme mostra a figura 6, essas habitações possuem aparência de obras incompletas, marcadas pela ausência de revestimentos externos (sem reboco e pintura) e com isso, deixam claro também o predomínio no uso da alvenaria de tijolo cerâmico, ratificando conforme o que foi dito anteriormente, onde são usados materiais de menor custo e de fácil disponibilidade.

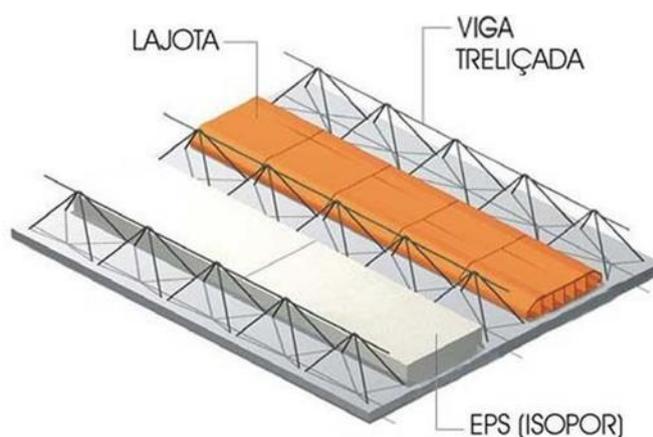
Figura 7 – Recorte na paisagem de Caruaru (vista do Monte Bom Jesus), indica a predominância dos tijolos cerâmicos e a ausência de revestimentos externos



Fonte: Foto por Walter F. Leite (2011)

Outra característica que adentrou nas autoconstruções foi a laje pré-fabricada (composta por treliças em conjunto de lajotas cerâmicas ou EPS<sup>5</sup>). Repetem-se as condições já citadas para sua escolha: a laje pré-fabricada é de fácil execução e com materiais facilmente encontrados (MARICATO, 1982).

Figura 8 - Componentes da laje pré-fabricada



Fonte: (VOTORANTIM, 2015)

Quanto a mão de obra, suas especialidades são de origem empírica, herdadas do conhecimento popular, às vezes inclusive pouco qualificada. As habitações são erguidas sem qualquer estudo técnico e repletas de improvisos (FERRO, 1979, apud BALTHAZAR, 2012). É comum também uma equipe

formada por um mutirão de parentes e conhecidos, conforme define o Ministério das Cidades e é ilustrado na Figura 8:

Imbuídos pelo famoso "jeitinho brasileiro", no momento em que o terreno foi adquirido ou ocupado chamam-se os familiares, os amigos, o pedreiro conhecido, os vizinhos, juntam-se os materiais disponíveis e, em pouco tempo, o alicerce, as paredes, o teto estão lá para abrigar o sonho do morador (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

Figura 9 - Mão de obra em mutirão para etapa de enchimento da laje



Fonte: Foto por Lelis (2012)

Percebe-se assim que essas características demonstram um grande poder na viabilização da construção. Lotes estreitos, falta de materiais para acabamento e mão de obra pouco qualificada, não são impedimentos para execução. Entretanto, é por conta da falta de planejamento e de um projeto arquitetônico que conduza a adequada execução da obra, que geralmente os serviços precisam ser refeitos, gerando gastos e estendendo o prazo (CAU/BR, 2015). Um projeto arquitetônico pode, ainda dentro das características da autoconstrução, minimizar os impactos negativos atrelados a esse meio construtivo.

### 3.5 EXPANSÃO DAS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL SOB O PROCESSO DA AUTOCONSTRUÇÃO

Os projetos de HIS são, em determinados fatores, incompatíveis com as necessidades das populações atendidas. Os moradores, diante de moradias pequenas, realizam expansões, mas que nem sempre estão atreladas à eficácia. Muitas pessoas ampliam suas moradias, mas não interligam com os demais espaços da habitação, tornando-se ineficaz o uso; isso revela a busca do morador pelo espaço ideal.

Tal fato não se restringe à necessidade de ampliação das moradias, mas revela também a importância que os moradores dão a elementos individualizadores que as diferenciem das demais (LARCHER, 2005).

Um estudo realizado por Fischer (2003 apud LARCHER, 2005), analisou dois conjuntos habitacionais construídos pela COHAB-Curitiba. Ele analisou um total de 406 habitações e verificou que todas realizaram modificações. As principais alterações realizadas pelos moradores foram categorizadas conforme indica a tabela 2:

**Tabela 2 – Principais modificações realizadas pelos moradores**

<b>Tipo de alteração</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
<b>Sem mudança interna com aumento de área ou ambiente (expansão)</b>	23	57,5%
<b>Mudança interna sem acréscimo de área (flexibilidade funcional)</b>	9	22,5%
<b>Mudança interna com aumento de área ou ambientes (flexibilidade funcional e expansão)</b>	8	20,0%
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

Fonte: Adaptado de (FISCHER, 2003)

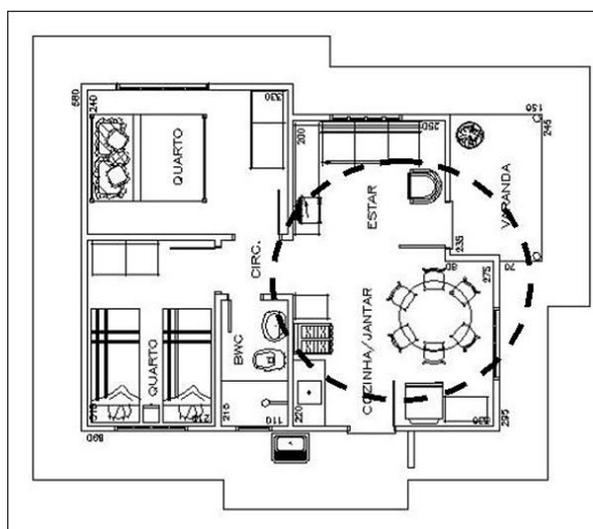
Esses estudos demonstram que essas expansões estão relacionadas à busca pelo conforto, além de estarem associadas a aspectos de funcionalidade. Pelo fato de as modificações serem realizadas pelos próprios moradores, são utilizados recursos que eles têm a sua disposição, resultando geralmente em soluções precárias que podem resultar em novos problemas (LARCHER, 2005). A figura 10 mostra um exemplo de expansão, onde foi desativada a janela da sala do imóvel, prejudicando seu interior:



Fonte: Foto por Hélio Alves (2014)

Algumas diretrizes são impostas por Brandão e Heineck (2003 apud LARCHER, 2005) para flexibilizar a ampliação das habitações. Eles citam, por exemplo, a possibilidade da transformação de cômodos, como dormitórios, em escritórios. Ou seja, a viabilização de cômodos multiuso para tornar o projeto mais flexível. Essa diretriz para a flexibilização corrobora com a proposta por Rossi (1988 apud LARCHER, 2005), como a flexibilidade quanto à utilização ou função do espaço, em que os cômodos podem compartilhar mais de um uso, como por exemplo, a casa abrigando atividades comerciais ou prestações de serviço.

Figura 1 - Exemplo de ambiente multiuso e integrado

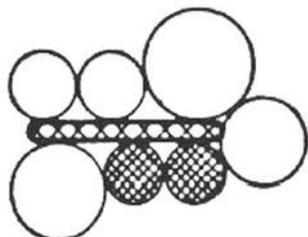


Fonte: (LARCHER, 2005)

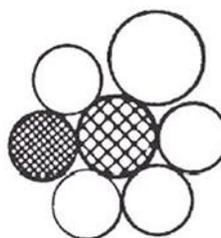
É considerado também a flexibilidade quanto ao processo construtivo empregado, com a possibilidade de trocar os componentes construtivos no interior de uma habitação, sem dificultar o processo de reformas. Através da figura 11 é possível conhecer também outra importante diretriz: os espaços

ambíguos, podendo ser utilizados para diversos fins, garantem uma grande adaptação e possibilitam a melhor flexibilidade (Rossi 1988 apud LARCHER, 2005).

Figura 12 - Adaptabilidade de espaços internos



Pouca adaptação - leiaute convencional: hall usado somente como ligação e os espaços dimensionados conforme as funções; alta hierarquia



Grande adaptação - espaços ambíguos agrupados em torno de um hall central que além de ligação pode ser utilizado com outros fins; baixa hierarquia

Fonte: adaptado de (LARCHER, 2005)

Já Russell e Moffatt (2001 apud LARCHER, 2005) descrevem as estratégias que podem ser utilizadas para facilitar as adaptações. A previsão de carga extra é um tipo de estratégia que pode permitir futuras expansões, como por exemplo a previsão na existência de mais um pavimento nas habitações. Diante da inerente expansão constatada que as habitações sofrem no pós-ocupação, percebe-se a necessidade de projetos arquitetônicos prevendo uma multiplicidade quanto aos usos nos ambientes. É necessário assim, enquanto projeto, a previsão de ambientes que possam tomar múltiplos usos, sem que demande interferências na construção.

### 3.6 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

O termo “bioclimático” foi utilizado pela primeira vez por Victor Olgay em 1963<sup>6</sup>. Olgay foi responsável por criar avanços na bioclimatologia, relacionando dados climáticos com o conforto térmico para identificar estratégias de projeto. Sendo assim, “o projeto bioclimático [...] tira vantagem do clima através da aplicação correta de elementos de projeto e tecnologia para economia de energia, mantendo o conforto dos ocupantes na edificação” (MACIEL, 2006, p. 1).

É essencial ao erguer uma habitação em uma região como o Nordeste brasileiro, que não deixe de desconsiderar as condicionantes climáticas, nem reduzir sua importância. A ausência de instrumentos projetuais, levantados através de uma análise bioclimática, compromete a qualidade do conforto e o desempenho térmico na habitação. Segundo Frota e Schiffer (2001):

À arquitetura cabe, tanto amenizar as sensações de desconforto impostas por climas muito rígidos, tais como os de excessivos calor, frio ou ventos, como

também propiciar ambientes que sejam, no mínimo, tão confortáveis como os espaços ao ar livre em climas amenos. (FROTA e SCHIFFER, 2001, p. 53)

A arquitetura bioclimática relaciona-se com outros termos como arquitetura sustentável, arquitetura ecológica, bioconstrução ou outros conceitos. Estes, compartilham de uma mesma fundamentação básica: garantir ao ser humano um ambiente agradável de convivência (PAPST, 2006).

### 3.7 INCIDÊNCIA SOLAR NO NORDESTE DO BRASIL

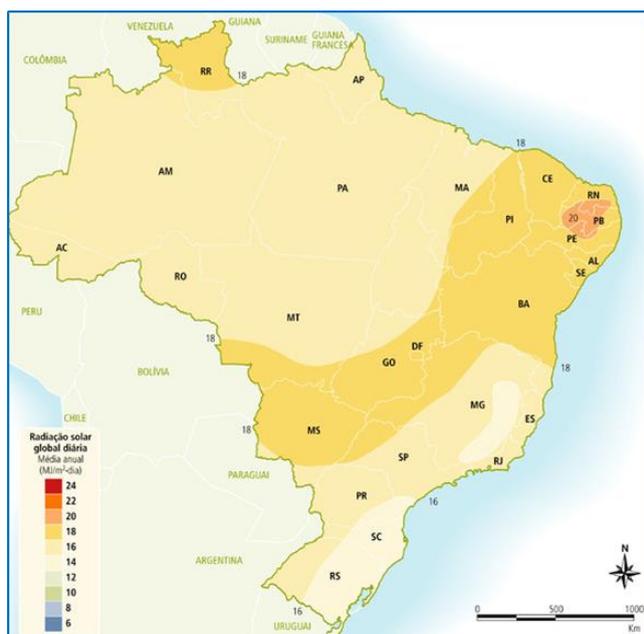
Segundo Frota e Schiffer (2001), a radiação solar é uma energia eletromagnética que atinge a Terra após ser parcialmente absorvida pela atmosfera. Sua maior influência é na distribuição da temperatura no planeta, sendo também, sua fonte de energia principal. O Brasil, por estar localizado na região intertropical, possui um grande índice de radiação solar diário. O Nordeste é a região brasileira que apresenta os maiores índices, em conformidade com a tabela e mapa abaixo:

**Tabela 3 – Radiação Global Média nas regiões brasileiras**

<b>Centro-Oeste</b>	5,7 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Nordeste</b>	5,9 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Norte</b>	5,5 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Sul</b>	5,2 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Sudeste</b>	5,6 kWh/m <sup>2</sup>

Fonte: Adaptado de (PEREIRA, MARTINS, et al., 2006)

Figura 13 – Radiação solar global diária no Brasil



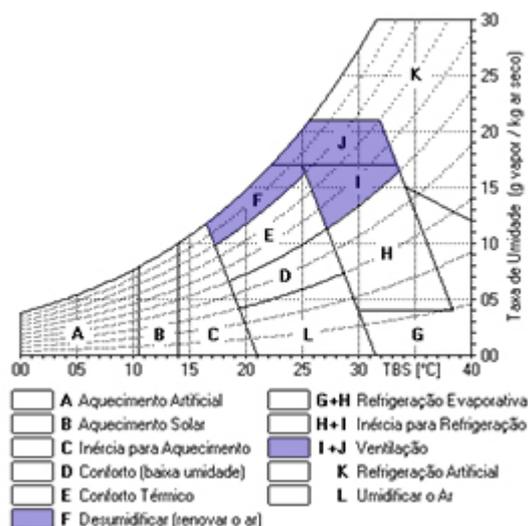
Fonte: (PEREIRA, MARTINS, et al., 2006)

Esses altos índices confirmam a necessidade de serem pensadas soluções projetuais que amenizem os efeitos da incidência solar quanto ao desconforto térmico e que tomem proveito para iluminação natural, garantindo economia de energia.

### 3.8 CARTA BIOCLIMÁTICA E ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO

Um importante instrumento para análise é a Carta Bioclimática - elaborada por Olgyay em 1963 e adaptada ao Brasil por Givoni em 1992. Através de um diagrama psicrométrico, esta sugere medidas corretivas para quando o local de estudo estiver fora da zona de conforto (LABEEE, s.d.). Abaixo segue representação da carta elaborada no software ZBBR, com destaque na categorização de Caruaru como “FIJ”. Para essa categorização, é indicado que devem ser exercidas medidas para a renovação do ar e a ventilação.

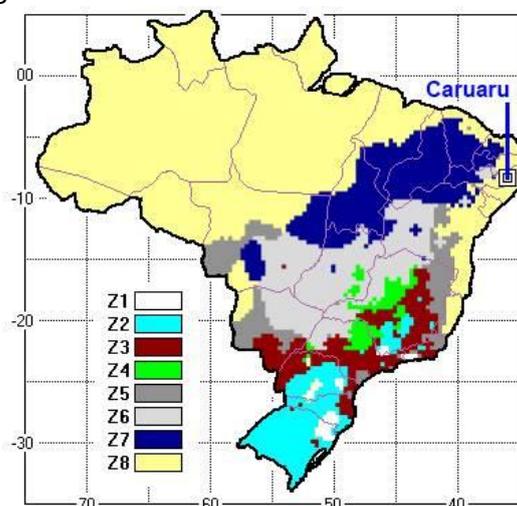
Figura 14 – Carta Bioclimática com a categorização de Caruaru



Fonte: Adaptado de (RORIZ, 2004)

Já com a finalidade de apresentar recomendações e diretrizes construtivas quanto ao desempenho térmico das HIS, foi estabelecido através da NBR 15220-3 o Zoneamento Bioclimático Brasileiro (ABNT, 2003). Com isso, quanto ao clima, o território brasileiro foi dividido em oito zonas. O município de Caruaru/PE encontra-se na Zona 8:

Figura 2 – Zoneamento Bioclimático Brasileiro



Fonte: Adaptado de (RORIZ, 2004) com dados da (ABNT, 2003)

Para a Zona Bioclimática 8, os seguintes parâmetros projetuais são indicados:

- a) Aberturas com sombreamentos, com áreas para ventilação grandes,  $\geq 40\%$  da área de piso nos ambientes de longa permanência (cozinha, dormitório, sala);
- b) Paredes leve refletoras (com transmitância térmica  $\leq 3,60\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$  e atraso térmico  $\leq 4,3\text{h}$ );

- c) Coberturas leve refletoras (com transmitância térmica  $\leq 2,30\text{W/m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{FT}$  e atraso térmico  $\leq 3,3\text{h}$ );
- d) Ventilação cruzada permanente.

A partir dos parâmetros apontados acima, é possível prosseguir na seleção de materiais construtivos básicos que devem ser priorizados nas HIS e que garantem um correto conforto térmico. Os materiais que apresentam menor valor de Transferência Térmica ( $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ ) indicam um conjunto mais isolante termicamente. Segundo a referida norma e cruzando com os materiais que se adequam às características da autoconstrução, é possível analisar os seguintes materiais:

**Tabela 4 – Materiais com adequação para Zona Bioclimática 8 e a autoconstrução**

<b>PAREDES</b> (revestimento externo=2,5cm; argamassa assentamento=1,5cm; c/ pintura externa)		
<b>Bloco Cerâmico</b>		
<b>Revestimento Interno</b>	<b>Bloco 9x14x24cm</b>	<b>Bloco 14x19x29cm</b>
<b>Argamassa 2,5cm</b>	2,43 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,85 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Gesso 2cm</b>	2,37 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,74 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Sem revestimento</b>	2,61 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,96 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Bloco Concreto</b>		
<b>Revestimento Interno</b>	<b>Bloco 9x19x39cm</b>	<b>Bloco 14x19x39cm</b>
<b>Argamassa 2,5cm</b>	2,78 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	2,69 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Gesso 2cm</b>	2,72 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	2,64 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Sem revestimento</b>	3,00 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	2,87 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>COBERTURA</b> (concreto superior=4cm; argamassa inferior=1cm; lajota=7cm)		
<b>Laje pré-moldada</b>		
<b>Lajota Cerâmica</b>		2,95 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Lajota EPS</b>		2,29 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Telhado + Forro gesso (câmara ar &gt;5cm)</b>		
<b>Telha Cerâmica</b>		1,94 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
<b>Telha Fibrocimento</b>		1,95 $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$

LEGENDA:  Materiais mais isolantes termicamente

Fonte: Adaptado de (LABEEE, 2011)

Através da análise desses materiais, é possível tomar decisões conscientes na etapa projetual, quanto aos melhores materiais construtivos com sua maior capacidade de isolamento térmico. Além disso, é possível adotar estratégias nas escolhas dos materiais de baixo custo e de alta disponibilidade, sem necessitar aderir a soluções isolantes com custos extras.

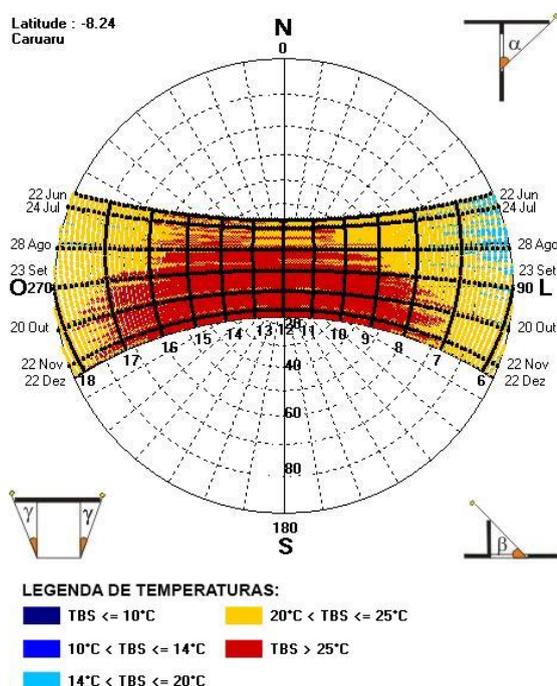
### 3.9 POSIÇÃO DO SOL E DIREÇÃO DOS VENTOS

A direção da fachada e de suas aberturas, poderá fazer com que o conforto térmico do interior da habitação seja afetado consideravelmente. Para prever a posição do Sol em relação as fachadas, pode ser usado um importante instrumento: a Carta Solar. Complementar a carta, é adequado utilizar-se também da análise de frequência de ocorrência de ventos (PROJETEEE, s.d.).

Através do software SOL-AR, foi possível elaborar ambas análises: da Carta Solar – junto da temperatura diária máxima – e da frequência de ocorrência de ventos<sup>7</sup>. A respeito da Carta Solar de Caruaru/PE (figura 8), percebe-se a maior predominância das cores amarela e vermelha no lado oeste, quando comparado com o lado leste. Portanto, o oeste representa uma temperatura diária máxima mais elevada.

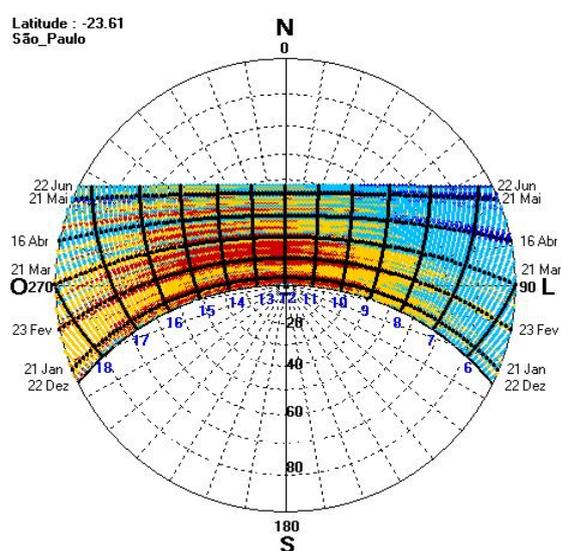
Quando a Carta Solar de Caruaru/PE (figura 8) é comparada com a de São Paulo/SP (figura 9), apresenta-se completa mudança entre estas. Tal fato solidifica a necessidade de serem pensadas soluções isoladas para cada região, através da arquitetura bioclimática.

Figura 3 – Carta Solar de Recife



Fonte: Adaptado de (RORIZ, 2004)

Figura 4 – Carta Solar de São Paulo



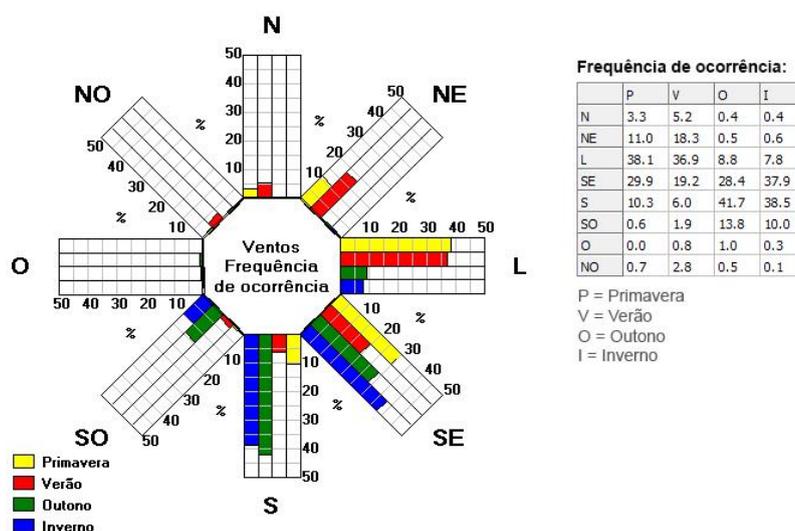
Fonte: Adaptado de (RORIZ, 2004)

Além da análise da posição do Sol, as diretrizes apontadas na Carta Bioclimática e no Zoneamento Bioclimático certificaram a necessidade de utilizar com melhor proveito outra característica natural: a ventilação. Por isso, é fundamental a análise da frequência de ocorrência de ventos, para que seja

possível identificar suas direções predominantes. A partir dessa análise, foi constatado que as direções dos ventos dominantes são:

- Sudeste, média anual de 28,85%;
- Sul, média anual de 24,13%;
- Leste, média anual de 22,9%;
- Nordeste, média anual de 7,6%.

Figura 5 – Frequência de ocorrência dos ventos em Recife/PE



Fonte: Adaptado de (RORIZ, 2004)

Esses levantamentos são de essencial valor para tomada de decisões durante a etapa projetual. O uso de corretas estratégias através da análise solar e dos ventos, geram grandes impactos no conforto e economia energética da habitação.

### 3.10 RECOMENDAÇÕES PARA CONSTRUIR NO NORDESTE

Alguns autores fizeram recomendações de como as edificações no Nordeste deveriam ser construídas, reduzindo a necessidade de meios artificiais para alcançar um conforto térmico e visual. Um desses autores é Armando de Holanda, que produziu o livro “Roteiro para Construir no Nordeste” (1976), com princípios indicados de maneira clara, simples e objetiva, podendo adequar-se perfeitamente à autoconstrução. Alguns desses princípios são:

- a) Sombras: devem criar sombras para o abrigo contra o Sol. É essencial serem usadas de forma que a brisa circule, retirando o calor e umidade. É desaconselhável o uso de pés-direitos baixos, que reduzem o volume de ar e diminuem o isolamento térmico. As cobertas recebem três vezes mais radiação solar que os elementos verticais (HOLANDA, 1976).

Figura 6 – Ambiente com sombra alta e circulação de ar



Fonte: (HOLANDA, 1976)

- b) Paredes: devem estar recuadas, sob a sombra, protegidas do Sol e umidade. Estes recuos devem criar áreas de contato com a natureza e o brilhante céu do Nordeste – com uso de terraços, varandas ou pergolados –, explorando a projeção da fachada sombreada e aberta (HOLANDA, 1976).

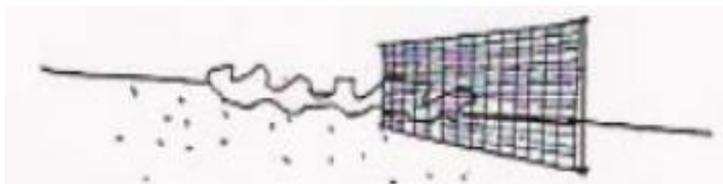
Figura 7 – Paredes recuadas, criando espaços abertos de convivência



Fonte: (HOLANDA, 1976)

- c) Muros, janelas e portas: devem buscar serem vazados e sombreados, permitindo a ventilação permanente, contudo, filtrando a radiação solar. Para isso, podem ser utilizados materiais locais, como: muxarabis, brises, cobogós (elementos vazados), entre outros (HOLANDA, 1976).

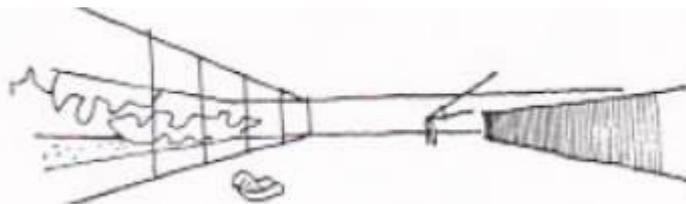
Figura 8 – Cobogós garantem penetração da brisa e possibilidades plásticas



Fonte: (HOLANDA, 1976)

- d) Continuidade do espaço: devem ser priorizados espaços contínuos, evitando a criação de barreiras. O uso de paredes a meia-altura ou soltas do teto, contribuem para a continuidade do espaço e a circulação do ar (HOLANDA, 1976).

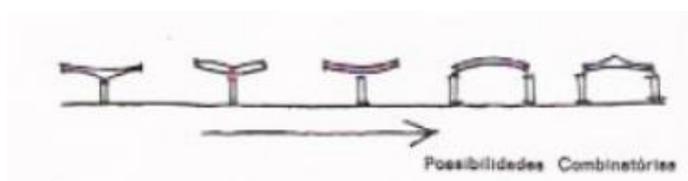
Figura 9 – Recomenda-se o uso de paredes a meia-altura ou soltas do teto



Fonte: (HOLANDA, 1976)

- e) Construir com pouco: devem ser empregados materiais sob a racionalização e padronização, buscando a redução de processos e custos (HOLANDA, 1976).

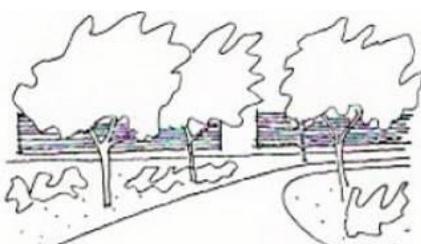
Figura 10 – Buscar materiais que garantam racionalização e padronização



Fonte: (HOLANDA, 1976)

- f) Conviver com a natureza: devem ser utilizados generosamente o sombreamento através da vegetação. Buscar o uso de vegetação de grande porte e tropical (HOLANDA, 1976).

Figura 11 – Uso de vegetações de grande porte e tropical



Fonte: (HOLANDA, 1976)

Considera-se assim que devem ser pensadas soluções bioclimáticas para o local de implantação, sendo para Nordeste necessário refletir sobretudo no conforto térmico. As recomendações de Armando de Holanda (1976), proporcionam diretrizes capazes de garantir ricos recursos para etapa projetual, de maneira simples e sem a necessidade de custos extras.

## 4 ESTUDOS DE CASO

É essencial para produção de um projeto arquitetônico de qualidade, a aquisição prévia de conhecimentos através de estudo de caso. Esse método permite que seja possível a análise de outros projetos, e através destes, possam ser adquiridas referências, levantados pontos positivos e negativos, compreendidas soluções para problemas existentes, além de aprimorar os conhecimentos sobre diversas temáticas, como: soluções espaciais, materiais e técnicas construtivas aplicadas.

Para colaborar com os objetivos desse trabalho, foram selecionados três conjuntos habitacionais de baixo custo, que apresentam funções em comum, contudo, cada um possui soluções distintas. Os conjuntos habitacionais estão localizados em diferentes regiões, sendo um deles internacional, um nacional e outro local, conforme aprofundados respectivamente a seguir:

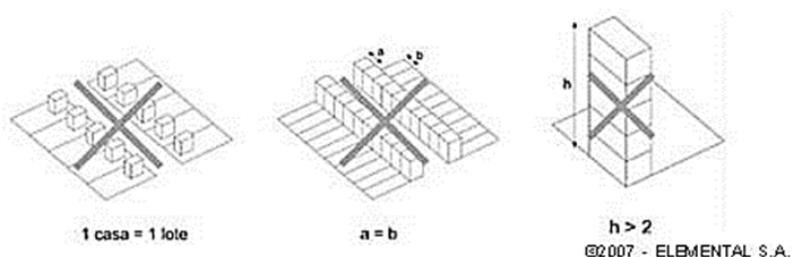
### 4.1 CONJUNTO HABITACIONAL QUINTA MONROY, IQUIQUE, CHILE

É de grande importância a análise do Quinta Monroy dentro do objetivo desse trabalho. Desenvolvido pelo escritório de arquitetura Elemental, que teve notório conhecimento mundial, principalmente após o arquiteto Alejandro Aravena - diretor executivo - ter recebido o Prêmio Pritzker de 2016.

Elemental e Alejandro Aravena tem demonstrado em sua atuação a preocupação social por meio da arquitetura. E através do Quinta Monroy, mostra um meio de produzir habitações de baixo custo, sem renunciar a qualidade volumétrica (ARCHDAILY, 2012). Outros projetos do Elemental apresentam propostas semelhantes ao Quinta Monroy, contudo, foi escolhido este, por ser o precursor.

A elaboração do projeto começou com o desafio de alojar de forma regulamentada, aproximadamente 100 famílias da classe mais pobre da população. Para isso, foi concedido pelo governo um subsídio de US\$ 7.500 dólares por família, que deveria custear a compra do terreno, os trabalhos de infraestrutura e arquitetura. Contudo, a compra do terreno na área central da cidade - onde as famílias já estavam alojadas há décadas -, onerava bastante o subsídio, restando o suficiente para construção de apenas 36m<sup>2</sup> (SPINELLI, 2016).

Figura 25 – Estudo volumétrico inicial na disposição das edificações no lote



Fonte: (DELAQUA, 2012)

Na busca de uma solução para o desafio, o Elemental teve como decisão manter as famílias no mesmo local, na área central da cidade, e entregar apenas metade da casa construída, que seria a parte mais difícil da casa. E a outra metade poderia ser construída pelo próprio morador, através de suas necessidades, podendo chegar até 72m<sup>2</sup> (ARCHDAILY, 2012).

Figura 26 – Quinta Monroy. Antes e depois das expansões pelos moradores



Fonte: (ELEMENTAL, s.d.)

Uma das grandes relevâncias do Quinta Monroy, mostra-se no incentivo de que seus moradores utilizem da autoconstrução para complementar suas habitações. Os moradores possuem assim, autonomia para determinar um novo programa de necessidades para suas habitações e inclusive conceber soluções plásticas e estéticas conforme suas preferências. O Quinta Monroy propõe uma resolução identitária, e as modificações pós-ocupação passaram a ser assunto do partido arquitetônico, ao invés de problemáticas evitadas.

#### 4.1.1 DADOS GERAIS

Nome do Projeto: Quinta Monroy

Localização: Iquique, Chile

Projeto arquitetônico: Escritório Elemental (Alejandro Aravena, Alfonso Montero, Tomás Cortese e Emilio de la Cerda)

Ano do projeto: 2001

Ano de construção: 2004

Tempo de execução: 9 meses

Principais materiais: Concreto armado e blocos de concreto

Execução: Proingel, Abraham Guerra, Constructora Loga S.A.

Orçamento: US\$ 204/m<sup>2</sup>

Área por lote: 80m<sup>2</sup>

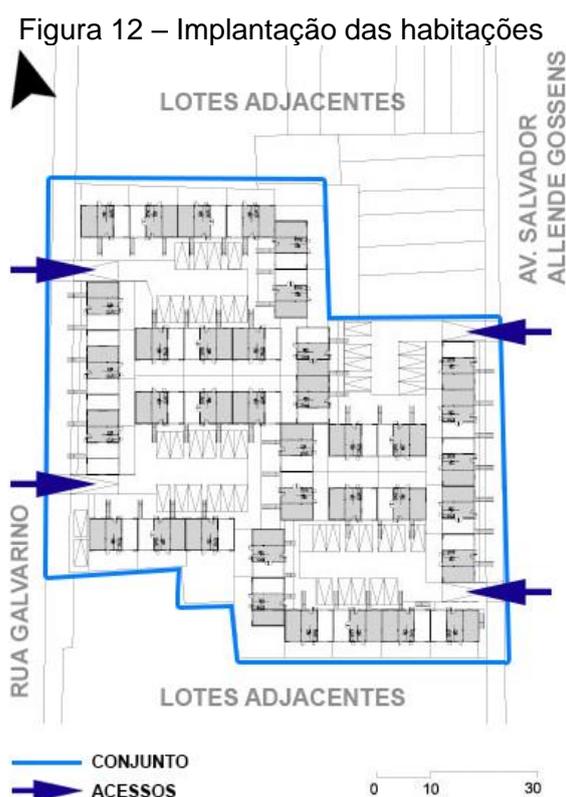
Área por habitação: 36m<sup>2</sup> (inicial) / 72m<sup>2</sup> (ampliada)

Situação: Concluído

## 4.1.2 IMPLANTAÇÃO

O conjunto está localizado em uma comunidade local da província de Iquique, na região de Tarapacá no Chile. A área total do terreno do conjunto é de 5.025m<sup>2</sup>, sendo 3.500m<sup>2</sup> de área construída.

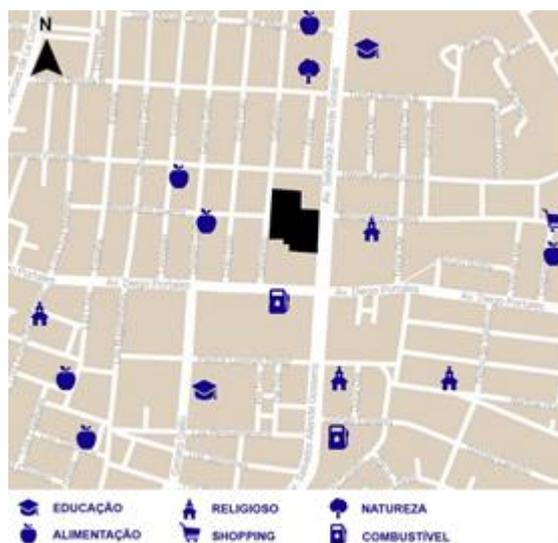
Através da figura 19, é possível verificar a implantação das habitações em traçado regular dentro do terreno. As habitações foram agrupadas em grupos com uma média de 20 unidades, possuindo cada grupo um pátio coletivo. Ainda que sejam geminadas pelas laterais, possuem generoso afastamento nas faces frontal e posterior de seu lote.



Fonte: (DELAQUA, 2012)

Por estar em uma área central da cidade, o local já estava sob mira da especulação imobiliária antes da implantação do conjunto regulamentado. Contudo, era intenção do Elemental manter as famílias nesse local, para garantir a estas o direito de usufruir da infraestrutura de uma área central, equipamentos públicos e oportunidades de emprego (SPINELLI, 2016).

Figura 28 – Equipamentos próximos ao Quinta Monroy

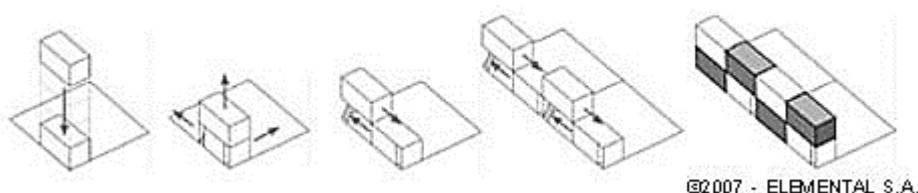


Fonte: Adaptado de Google Maps (2017)

#### 4.1.3 SOLUÇÕES VOLUMÉTRICAS

As edificações do Quinta Monroy, assim como corriqueiro em HIS, têm volumetria simples. Mas, ainda que sejam formadas por blocos retangulares monótonos, o vazio existente para futura expansão instiga um visual atípico ao que está acostumado a ver em padrões de HIS. Essa atipicidade se complementa ao ter seu volume explorado na verticalidade, com multipavimentos e fachada estreita.

Figura 13 – Diagrama do estudo volumétrico na disposição das edificações



Como solução final, foram definidos dois tipos de volumetria: as edificações do térreo, que podem expandir-se horizontalmente, enquanto as do pavimento superior, que podem expandir horizontalmente e verticalmente.

#### 4.1.4 SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS

As edificações foram erguidas usando principalmente o concreto. Para a estrutura da casa, utilizou-se de pilares em concreto armado. Já para alvenaria, empregou-se do bloco de concreto. Ainda que o bloco de concreto seja aplicável como estrutural, dispensando os pilares em concreto armado, foi

escolhido criar uma estrutura a parte, para garantir a flexibilidade da habitação, podendo inclusive remover as paredes sem comprometer a estrutura da edificação.

Conforme figura 30, é possível identificar o uso de madeira para algumas divisórias internas na entrega da edificação original ao morador. Essas divisórias em madeira facilitam sua remoção ao fazer a expansão. As escadas utilizam-se também desse mesmo material, garantindo agilidade e economia.

Figura 30 – Interior da habitação no Quinta Monroy (antes de sofrer expansão) Fonte: (DELAQUA, 2012)



Fonte: (DELAQUA, 2012)

#### 4.1.5 PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO

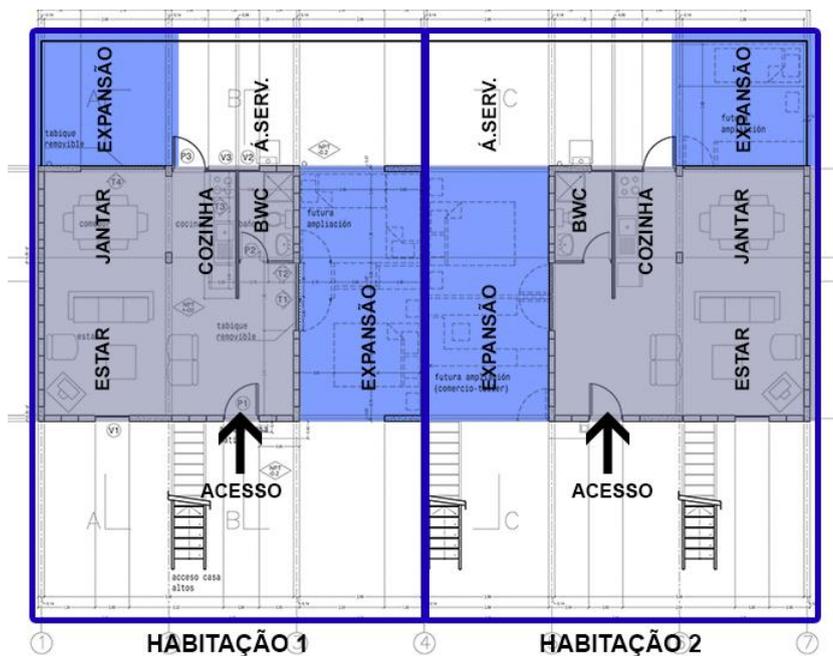
Pelo fato de as edificações serem entregues com apenas metade construída, foi priorizada a construção das áreas mais difíceis e essenciais: cozinha, banheiro, sala de estar e jantar, escada e divisórias, totalizando 36m<sup>2</sup> de área construída. Já através da expansão, essa área pode chegar até 72m<sup>2</sup>, com um programa definido pelo próprio morador através de suas necessidades. Abaixo, segue tabela com dimensionamento dos ambientes da edificação e em seguida as plantas baixa:

**Tabela 5 – Dimensionamento dos ambientes em habitação do Quinta Monroy**

<b>Sala de Estar</b>	13,89m <sup>2</sup>
<b>Sala de Jantar</b>	6,33m <sup>2</sup>
<b>Cozinha</b>	4,53m <sup>2</sup>
<b>Área de Serviço</b>	8,64m <sup>2</sup>
<b>Banheiro</b>	2,70m <sup>2</sup>
<b>Ambiente de acesso</b>	8,31m <sup>2</sup>
<b>Área para expansão</b>	25,56m <sup>2</sup>

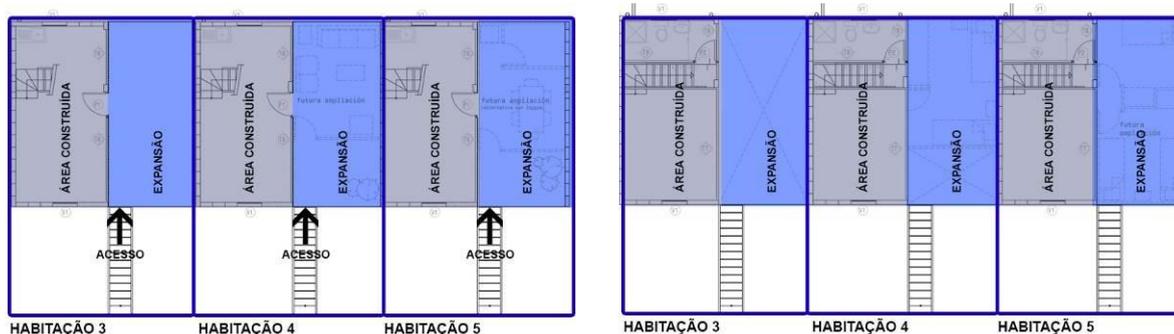
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

**Figura 14 – Planta Baixa – Pavimento térreo – Habitações 1 e 2**



Fonte: Adaptado de (DELAQUA, 2012)

Figura 15 – Planta Baixa – Pavimentos superiores (2° e 3°) – Habitações 3, 4 e 5



Fonte: Adaptado de (DELAQUA, 2012)

#### 4.1.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

O conjunto do Quinta Monroy foi erguido há mais de 1 década e continua até os dias de hoje sendo destaque internacional. Seus moradores realmente utilizaram da autoconstrução para expandir suas habitações, fazendo inclusive que seu valor de mercado ultrapassasse várias vezes de seu valor inicial. A aposta do Elemental provou-se ao longo do tempo que realmente a solução adotada foi benéfica, levando inclusive a construção de outros conjuntos com propostas semelhantes, como: Monterrey (México em 2009), Entre Ríos (Chile em 2013), Villa Verde (Chile em 2013), entre outros.

Figura 33 – Interior de habitação do Quinta Monroy pós expansão



Fonte: (DELAQUA, 2012)

Após analisar o devido mérito na proposta, deve-se levar em conta também que as edificações foram construídas sob uma simplicidade extrema. Além disso, não foi prevista acessibilidade às edificações através dos pátios externos, como também internamente, com banheiros que não podem ser facilmente adaptados para PNE (portadores de necessidades especiais)<sup>8</sup>. A edificação inicial (36m<sup>2</sup>), como já indicada no programa de necessidades, não é contemplada pelo dormitório. Para este, fica reservada a expansão, tornando necessário o morador priorizar uma reforma na residência assim que alojar-se.

Outro fator desagradável é que, em algumas das habitações o espaço previsto para os dormitórios de ambas está dividido por apenas uma parede. E por serem habitações geminadas, podem gerar desconforto acústico e menor privacidade.

Entretanto, os pontos negativos indicados podem ser justificados pelo baixo orçamento disponibilizado para construção, sendo este inclusive onerado pelo alto valor do terreno em área central da cidade.

**Tabela 6 – Pontos positivos e negativos das habitações do Quinta Monroy**

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Possibilidade de expansão	Falta de acessibilidade
Incentivo à autoconstrução	Edificação inicial sem dormitório
Resolução identitária	Parede única na divisão de habitações geminadas, sem tratamento acústico
Baixo custo	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

## 4.2 HABITAÇÃO MODELO DA CEF

A CEF disponibiliza para download alguns modelos referenciais de projetos de habitação. Desses modelos, um deles é o “Projeto R1-2B-50C” (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, s.d.c). Foi escolhido esse modelo por ter um programa de necessidades e área construída próxima aos outros estudos de caso.

O modelo de projeto escolhido é uma das tipologias padrões do PMCMV, podendo ser encontrados inúmeros conjuntos no Brasil afora utilizando do mesmo padrão.

### 4.2.1 DADOS GERAIS

Nome do Projeto: Projeto R1-2B-50C (padrão CEF)

Localização: Diversos

Projeto: GEPAD (Gerência Nacional de Padrões e Normas Técnicas) - CEF

Ano do projeto: 2016 (última atualização)

Principais materiais: Alvenaria tijolo cerâmico / Telhado telha canal

Orçamento: R\$ 59.028,21 (maio/2017)

Área por habitação: 50,61m<sup>2</sup>

#### 4.2.2 SOLUÇÕES VOLUMÉTRICAS

Generalizadamente, as volumetrias das habitações do PMCMV são compostas por um monobloco retangular, livres de qualquer ornamento e de raras saliências ou reentrâncias. Isso gera uma das principais críticas ao programa.

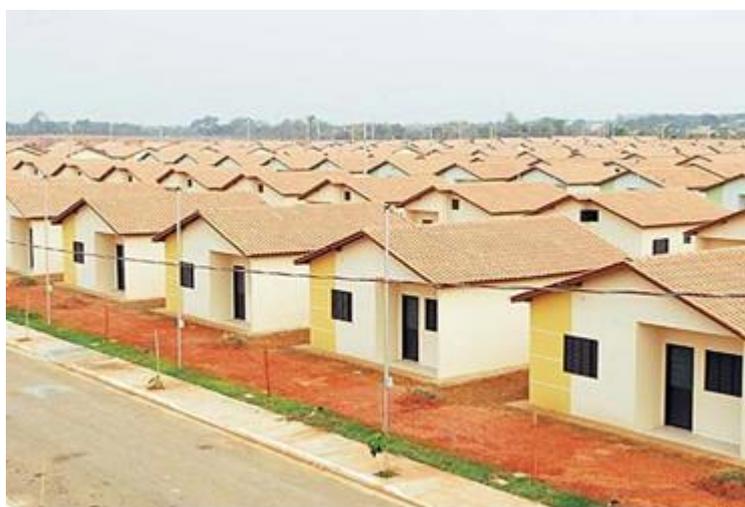
Figura 34 – Maquete eletrônica da habitação modelo CEF



Fonte: (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2016)

Através do PMCMV, essas habitações são erguidas com repetições excessivas, gerando um ritmo incomodador. Não é pensado nenhum elemento na volumetria que amenize esse fator.

Figura 35 – Conjunto habitacional do PMCMV



Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANDIRÁ/PR, 2012)

#### 4.2.3 SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS

Dentro do conceito de “viabilidade” definido pela CEF para as habitações do PMCMV, as mesmas devem ser erguidas sob economia de custos e adequação às técnicas e materiais do local. Através dos projetos modelos, as habitações são erguidas usando materiais econômicos e de fácil disponibilidade

(como tijolo cerâmico ou telha canal). E através desses materiais, podem utilizar-se de mão de obra local, não sendo necessários profissionais com extremas qualificações.

Utilizar esses materiais, torna exequível o inerente processo de reforma pós-ocupação, onde os moradores, através da autoconstrução, se utilizarão desses mesmos materiais para melhor adaptar suas residências a seus usos.

#### 4.2.4 PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO

Assim como é corriqueiro nos projetos de HIS, esse modelo analisado possui um programa extremamente enxuto. Os ambientes criados são os mínimos necessários para aprovação pela CEF<sup>9</sup>.

O dimensionamento dos ambientes também é próximo ao mínimo aceitável, acomodando apenas os mobiliários essenciais na residência.

**Tabela 7 – Dimensionamento dos ambientes em habitação modelo da CEF**

<b>Sala</b>	10,88m <sup>2</sup>
<b>Cozinha</b>	7,46m <sup>2</sup>
<b>Quarto 1</b>	8,33m <sup>2</sup>
<b>Quarto 2</b>	8,71m <sup>2</sup>
<b>Banheiro</b>	3,15m <sup>2</sup>
<b>Varanda</b>	3,37m <sup>2</sup>

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

#### 4.2.5 CONSIDERAÇÕES

Percebe-se ao analisar a volumetria do projeto padrão da CEF, que essa atende unicamente a funcionalidade da habitação, sem qualquer apreço estético. Entretanto, o princípio estético não deveria ser considerado como banal, uma vez que os moradores em um processo de pós-ocupação, buscam rapidamente realizarem reformas e retrabalhos em suas habitações para sobrepor elementos individualizadores.

Como ponto forte desse modelo, está o custo e o prazo reduzido para viabilização das edificações. Mas esse argumento não deveria implicar na redução da qualidade da habitação. Poderia ao invés disso, serem refletidos outros meios solucionadores.

**Tabela 8 – Pontos positivos e negativos da habitação modelo CEF**

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Rápida execução	Extrema padronização
Uso de materiais locais e econômicos	Desprovido de arquitetura
Disponível projeto e orçamento ao público	Falta de previsão de expansões maiores

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

### 4.3 RESIDENCIAL WIRTON LIRA, CARUARU/PE, BRASIL

O Residencial Wirton Lira foi projetado pelo escritório de arquitetura Jirau, encomendado por uma empresa privada em Caruaru/PE. Rapidamente recebeu apreço e inclusive reconhecimento nacional, sendo um dos projetos selecionados para representar o Brasil na Bienal de Veneza de 2014.

Seu notório destaque foi por gerar um rompimento com o modelo arquitetônico seguido para habitações do PMCMV, que utilizam de extrema simplicidade volumétrica. Através de cores impactantes e referência modernista, os arquitetos da Jirau proporcionaram uma forte identidade para as habitações.

#### 4.3.1 DADOS GERAIS

Nome do Projeto: Residencial Wirton Lira

Localização: Caruaru/PE, Brasil

Projeto arquitetônico: Jirau Arquitetura (Pablo Patriota, Bernardo Lopes e Mariana Caraciolo)

Ano do projeto: 2011

Principais materiais: Alvenaria tijolo cerâmico / Telhado telha canal

Execução: J.D. Lira Engenharia

Área por lote: 170m<sup>2</sup> ~ 240m<sup>2</sup>

Área por habitação: 52m<sup>2</sup> ~ 66m<sup>2</sup>

Situação: Concluído

### 4.3.2 IMPLANTAÇÃO

Todo o terreno do conjunto é inclinado e ocupa uma área de 48,5ha, sendo um total de 70.200m<sup>2</sup> de área construída. O conjunto completo é composto por 1,3 mil habitações, sendo estas unidades implantadas em um lote entre 170m<sup>2</sup> e 240m<sup>2</sup>.

Os equipamentos públicos do conjunto foram localizados nas extremidades do loteamento, criando assim, de forma intencional, uma integração com os loteamentos vizinhos. Por existir um talvegue no local de implantação, foi destinado a essa área o espaço para um parque linear (FRAJNDLICH, 2012).

Tabela 9 – Implantação da fase 1 do Wirton Lira



Fonte: Adaptado de (FRAJNDLICH, 2012)

### 4.3.3 SOLUÇÕES VOLUMÉTRICAS

A volumetria com referência modernista é um dos principais fatores de destaques das habitações do Wirton Lira. Segundo os arquitetos, a busca era de uma tipologia com os anseios da casa urbana contemporânea (FRAJNDLICH, 2012).

O uso de duas empenas altas nas laterais, delimita o volume principal da habitação. Estas empenas utilizam-se do branco da palheta de cores, se destacando por suas alturas ao invés de sua cor. Contudo, a fachada frontal e o volume do reservatório d'água superior foram revestidos por cores contrastantes - como amarelo, roxo ou verde -, gerando agradável panorama, ainda que seja composto por inúmeras casas repetidas.

Figura 16 – Maquete eletrônica das habitações



Fonte: (JIRAU ARQUITETURA URBANISMO, s.d.)

Figura 17 – Habitações construídas



Fonte: (JIRAU ARQUITETURA URBANISMO, s.d.)

Outro elemento favorável à volumetria do conjunto, foi o uso de uma marquise que tem dupla função: proteger a entrada da garagem, como também interligar a parede da habitação vizinha, gerando a aparência de um grande conjunto no logradouro, sem ser feito à primeira vista uma análise isolada de cada edificação.

#### 4.3.4 SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS

Mesmo que de aparência contemporânea, a residência faz uso de materiais locais e econômicos, como o tijolo cerâmico e a telha canal, sendo edificada com mão de obra local.

### 4.3.5 PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO

As edificações do Wirton Lira seguem o mesmo padrão de outras habitações que têm o mesmo público alvo. O programa de necessidades contempla: sala de estar/jantar, cozinha, banheiro, área de serviço e dormitórios. Este último fica a critério do comprador adquirir entre o modelo com 2 ou 3 quartos, com ou sem suíte.

No caso das habitações com 2 quartos, fica então reservado o local para expansão de um novo cômodo, podendo chegar a uma planta com 3 quartos.

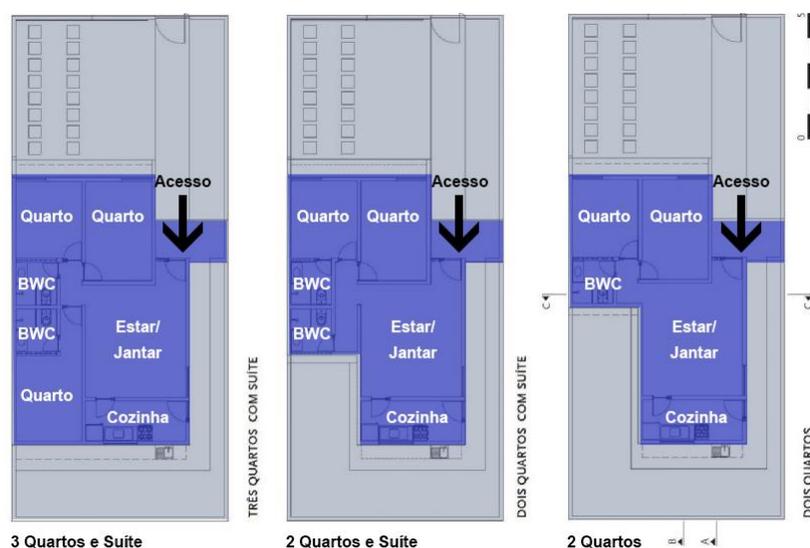
**Tabela 9 – Dimensionamento dos ambientes em habitação do Wirton**

**Lira**

<b>Sala de Estar/Jantar</b>	18,40m <sup>2</sup>
<b>Cozinha</b>	6,40m <sup>2</sup>
<b>Quarto 1</b>	8,40m <sup>2</sup>
<b>Quarto 2</b>	10,60m <sup>2</sup>
<b>Banheiro</b>	3,44m <sup>2</sup>

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

**Figura 18 – Planta baixa – Habitações do Wirton Lira**



Fonte: Adaptado de (FRAJNDLICH, 2012)

### 4.3.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

O Residencial Wirton Lira não se tornou apreciado nacionalmente em vão. Suas características, sobretudo a sua aparência, tornam dele um conjunto inconfundível. Isso soluciona uma das principais críticas que atingem o PMCMV, onde as habitações são erguidas sob repetições monótonas.

Diferente do estudo de caso anterior, que tem como público pessoas de mais baixa faixa de renda, deve considerar que esse residencial faz parte de uma iniciativa privada, dentro de uma realidade de concorrência e buscando diferenciais competitivos. Por isso, é natural que as empresas busquem também destacar-se, nesse caso, pela estética da habitação.

Mas, naturalmente, alguns pontos negativos também o atingem. Como já foi citado no capítulo de referencial teórico desse trabalho, as HIS passam em sua totalidade por reformas pós-ocupação, sendo a maioria dessas expansões externas. No entanto, o projeto do Wirton Lira prevê singela expansão, como o adicional de apenas 1 quarto. Isso deixa em aberto para que moradores, através da autoconstrução, realizem expansões sem correta eficácia e descaracterizando o projeto previsto pelos arquitetos.

Tabela 11 – Pontos positivos e negativos das habitações do Wirton Lira

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Aparência contemporânea	Falta de previsão de expansão maiores
Uso de materiais locais e econômicos	Localização afastada do centro urbano
Cores utilizadas geram forte identidade	Infraestrutura incompleta <sup>10</sup>

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

#### 4.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTUDOS DE CASO

Através dos três estudos de caso analisados, foi possível adquirir um oportuno conhecimento. Apesar de serem três edificações voltadas a habitação de baixo custo, cada uma possui uma solução própria e isso foi essencial para agregar conhecimentos de diferentes cenários.

Assim, foi elaborada uma análise comparativa dos três estudos de caso, com a síntese dos pontos que servirão para realização do projeto arquitetônico. Estes pontos são indicados na tabela a seguir:

Tabela 12 – Tabela comparativa dos estudos de caso

Conjunto Quinta <u>Monroy</u>	Habitação modelo CEF	Residencial <u>Wirton Lira</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitações de baixo custo com qualidade;</li> <li>Programa de necessidades ampliado (até 72m<sup>2</sup>, atípico em HIS);</li> <li>Motiva a autoconstrução com elementos <u>individualizadores</u>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propõe edificação com custo extremamente reduzido;</li> <li>Disponibiliza publicamente o orçamento, que pode instruir na elaboração de um projeto utilizando materiais de baixo custo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destaca-se com volumetria contemporânea, mesmo com um programa enxuto;</li> <li>Usa as cores como elemento <u>individualizador</u>.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

## 5 ETAPAS PRÉ-PROJETUAIS

Para alcançar o objetivo desse trabalho, que propõe um projeto arquitetônico direcionado para a autoconstrução, utilizando os condicionantes do município de Caruaru, foram elaboradas as etapas pré-projetuais como ponto de partida do projeto.

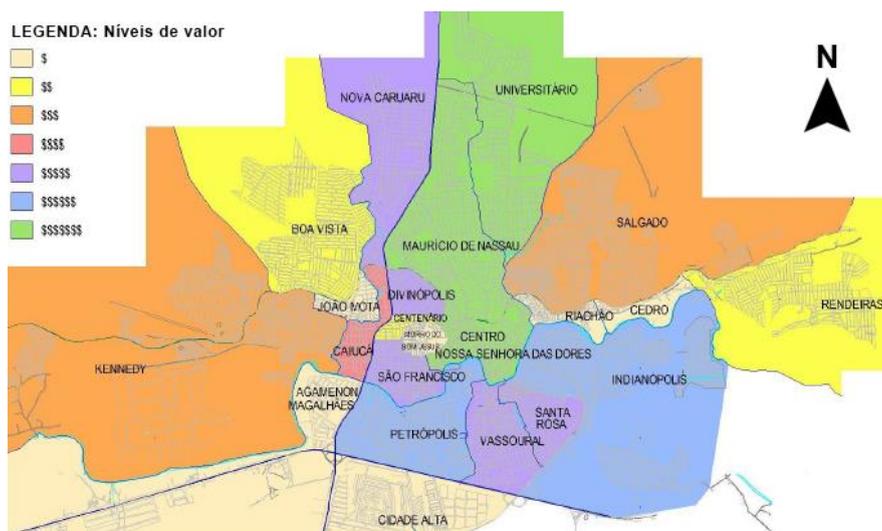
### 5.1 DEFINIÇÃO DO TERRENO E CONDICIONANTES LOCAIS

Por se tratar de um projeto modelo, não foi intenção definir um terreno inalterável para a implantação do mesmo. Entretanto, para efetivação da proposta que será realizada, o terreno estabelecido atende as seguintes diretrizes:

- Localização: bairro com predominância de habitações unifamiliares de padrão popular, com alta densidade construtiva e com moradores de perfil socioeconômico baixo-intermediário;
- Lote: formato retangular, com dimensões mínimas possíveis de acordo sua localização e o Plano Diretor de Caruaru (2002);
- Lotes adjacentes: já edificados, com habitações de até 2 pavimentos ocupando todo o lote e sem afastamentos;
- Infraestrutura: básica, composta por energia elétrica domiciliar, iluminação pública, com vias de circulação pavimentadas e saneamento básico (abastecimento de água potável, coleta de esgoto e manejo de água pluvial e resíduos sólidos);

Através dessas diretrizes, o bairro hipotético escolhido para o terreno foi o Salgado. A escolha foi estratégica, por ser um dos bairros mais populosos e adensados da cidade, além de possuir um custo baixo-médio do lote, conforme o mapa abaixo:

Figura 19 – Mapa dos valores imobiliários por bairros de Caruaru



Fonte: (LIMA, 2012)

Contudo, não foi selecionado um terreno real no bairro, para que seja possível aplicar condicionantes ao lote - como os citados nas diretrizes acima - ou restrições que venham surgir.

Para definição do terreno modelo usado na etapa projetual, inicialmente foi analisado os condicionantes urbanísticos, que determinaram a dimensão mínima do lote. Segundo o Plano Diretor de Caruaru (2002), o bairro do Salgado faz parte da ZR1 (Zona Residencial 1). A partir disso, considera-se pertinente destacar do Plano:

**Tabela 10 – Parâmetros urbanísticos para ZR1**

<b>Afastamentos</b>	Frontal = 3,0m
	Lateral = 1,50m
	Fundos = 3,00m
	Obs.: O afastamento lateral poderá ser nulo em 2/3 de uma das faces laterais
<b>Coefficiente de utilização</b>	2,0
<b>Taxa de solo natural</b>	20%
<b>Testada mínima de lote</b>	7,50m
<b>Lote mínimo</b>	160m <sup>2</sup>

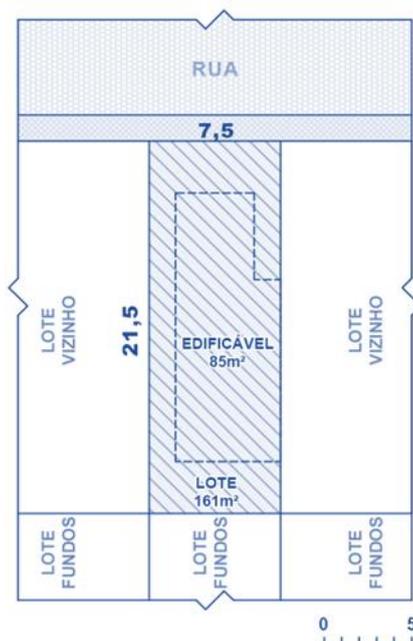
Fonte: Adaptado do (PLANO DIRETOR DE CARUARU, 2002)

Portanto, a partir dos condicionantes urbanísticos, o lote apresenta:

- Dimensão mínima = 7,50m x 21,5m (161m<sup>2</sup>);
- Área edificável máxima no térreo = 85m<sup>2</sup>;
- Área edificável máxima (multipavimentos) = 322m<sup>2</sup>;

- Área mínima de solo natural = 32,2m<sup>2</sup>.

Figura 40 – Ilustração do terreno e sua dimensão



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Quanto aos condicionantes climáticos - no aspecto da incidência solar e predominância dos ventos -, para ser possível a realização de simulações de diferentes condições, a direção do norte será determinada na etapa projetual.

## 5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO

Os ambientes do programa de necessidades foram definidos a partir do que foi analisado nos estudos de caso e pelas especificações mínimas do PMCMV com recursos do FAR. A partir da convergência de ambos, foi possível determinar um programa de necessidades e um pré-dimensionamento.

Tabela 14 – Programa e pré-dimensionamento

Ambiente	Área
Sala de Estar	8m <sup>2</sup> *
Cozinha	5,4m <sup>2</sup>
Quarto 1	9m <sup>2</sup>
Quarto 2	8m <sup>2</sup> *
Banheiro	3m <sup>2</sup> *

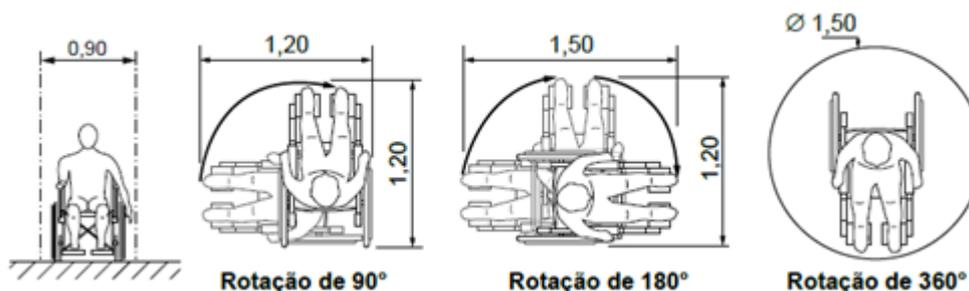
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

O programa mínimo será através de um núcleo contendo os ambientes apresentados acima. Contudo, será proposto expansões para variados programas de necessidades que a casa poderá receber, sem prejudicar a relação com o lote.

Será considerado também a livre circulação para PCR (pessoas em cadeira de rodas), conforme prescreve a NBR 9050 (ABNT, 2015). Será frisado os seguintes parâmetros:

- Passagem mínima = 0,80m
- Largura para descolamentos horizontais  $\geq 0,90$ m
- Área para rotação de  $90^\circ$  = 1,20 x 1,20m
- Área para rotação de  $180^\circ$  = 1,50 x 1,20m
- Área para rotação de  $360^\circ$  =  $\varnothing$  1,50m

Figura 41 – Área para manobra de cadeiras de rodas

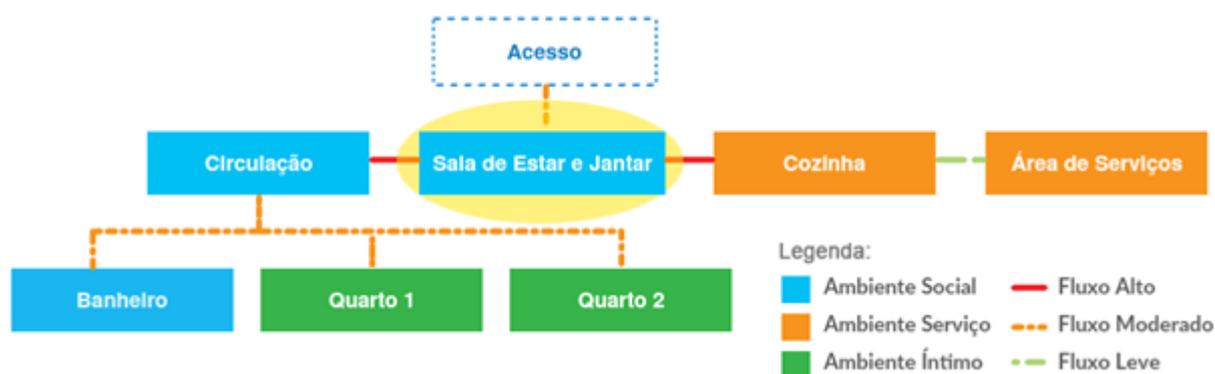


Fonte: Adaptado de (ABNT, 2015)

## 5.3 ORGANO-FLUXOGRAMA

Através do programa de necessidades, foi elaborado o organo-fluxograma da habitação, que fornece informações sobre a organização e o fluxo entre os ambientes. Por o programa de necessidades de uma habitação popular ser enxuto, o organo-fluxograma para essas habitações é praticamente padronizado.

Figura 42 – Organo-fluxograma da habitação



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Após a definição do organo-fluxograma, é possível constatar a sala como elemento centralizador, servindo de eixo para os demais ambientes. Isso pode despertar atenção para tratá-la como um ambiente de maior interesse na etapa projetual.

## 6 CONCLUSÃO

O trabalho partiu do pressuposto de que a autoconstrução é a principal forma que as habitações populares são erguidas no Brasil e que os arquitetos estão desagregados desse processo. E de fato, a partir das pesquisas do referencial teórico, expõem-se números alarmantes de como os brasileiros – sobretudo os de baixa renda – constroem: sem qualquer amparo técnico. Complementar a isso, o governo constrói vigorosamente habitações populares sob modelos que recebem contínuas críticas, como na falta de soluções bioclimáticas apropriadas. Assim, um infindo número de brasileiros desprovidos de renda, constrói e/ou habita à sombra de diversos problemas, seja através de sua própria iniciativa – a autoconstrução – ou através de iniciativa do governo – o PMCMV.

A partir disso foi possível instruir-se, também no referencial teórico, da forma que a autoconstrução é realizada – como nas técnicas e materiais empregados –, além da análise de condicionantes bioclimáticos característicos da região. O referencial teórico contribuiu imensamente para demonstração e compreensão da autoconstrução e de instrumentos que subsidiaram na elaboração do projeto arquitetônico.

Os estudos de caso foram essenciais para fornecer embasamento prático e objetivo, e através das suas diferentes soluções, proporcionaram uma visão ampliada. Através desses estudos, foi possível analisar materiais, técnicas construtivas, soluções estéticas e econômicas. A elaboração de um projeto sem antes ter analisado os estudos de caso, colocaria em risco a busca por uma melhor solução.

Já na execução das etapas pré-projetuais, foi possível analisar condicionantes locais, definir o terreno e compreender o programa de necessidades, sendo esses requisitos imprescindíveis para elaboração do projeto arquitetônico.

Por fim, a realização do projeto arquitetônico para a autoconstrução, possibilitou a conclusão do objetivo deste trabalho, fornecendo um novo olhar para esse público, geralmente segregado. Esse projeto, poderá ser um rico instrumento como uma ponte para ligação da arquitetura e desse público.

## REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 15220 - Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. [S.l.]. 2003.

ABNT. NBR 15575 - Norma de Desempenho. [S.l.]. 2013.

ABNT. NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. [S.l.]. 2015.

AMORE, C. S.; SHIMBO, L. Z.; RUFINO, M. B. C. Minha Casa. E a Cidade? Avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida em seis estados brasileiros. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

ARCHDAILY. Quinta Monroy / ELEMENTAL. ArchDaily, 2012. Disponível

em: <<https://archdaily.com.br/br/01-28605/quinta-monroy-elemental>>. Acesso em: 21 out. 2017.

BALTHAZAR, R. D. S. FAU USP. [S.l.], p. A permanência da autoconstrução: um estudo de sua prática no Município de Vargem Grande Paulista. 2012.

BOTEGA, L. D. R. De Vargas a Collor: urbanização e política habitacional no Brasil. Espaço Plural, v. VIII, n. 17, p. 66-72, 2007.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Conceitos Orientadores para Concepção de Projetos de HIS. Caixa Econômica Federal, 2015. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/Downloads/banco-projetos-projetos-HIS/conceitos\\_orientadores\\_para\\_concep%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/banco-projetos-projetos-HIS/conceitos_orientadores_para_concep%C3%A7%C3%A3o.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Catálogo dos Projetos com Relatório de Custo por Característica Física. Scribd, 2016. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/322058516/201606-Catalogo-Projetos-Relatorio-Custo-M2>>. Acesso em: 2015 Junho 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Habitação de Interesse Social. Caixa Econômica Federal, s.d.a. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/interesse-social/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Minha Casa Minha Vida - Recursos FAR. Caixa Econômica Federal, s.d.b. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx?pk\\_campaign=cross&pk\\_kwd=L12I132#como-funciona](http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx?pk_campaign=cross&pk_kwd=L12I132#como-funciona)>. Acesso em: 04 jun. 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Ficha Projeto 011418 - R1\_2B\_50C. Caixa Econômica Federal, s.d.c. Disponível

em:<[http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-caracterizacao-do-projeto/Ficha\\_Projeto\\_011418\\_R1\\_2B\\_50C.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-caracterizacao-do-projeto/Ficha_Projeto_011418_R1_2B_50C.pdf)>. Acesso em: 15 Junho 2017.

CARUARU. Lei nº 2454 de 28/01/1977 - Institui o Código de Urbanismo, Obras e Posturas do Município de Caruaru. Caruaru. 1977.

CAU/BR. Censo dos Arquitetos e Urbanistas do Brasil. CAU/BR - Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil, 2012. Disponível em: <<https://caubr.gov.br/censo>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

CAU/BR. Pesquisa CAU/BR Datafolha 2015. CAU/BR - Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil, 2015. Disponível em: <<https://www.caubr.gov.br/pesquisa2015/>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

COSTA, Í. D. Arquitetura e Urbanismo para Todos. Entrevista com Índio da Costa - parte 1. YouTube, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Lle47Njb6gg>>. Acesso em: 23 Abril 2017.

DELAQUA, V. Quinta Monroy / ELEMENTAL. ArchDaily, 2012. Disponível

em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-28605/quinta-monroy-elemental>>. Acesso em: 15 Junho 2017.

ELEMENTAL. Elemental S.A., s.d. Disponível em: <<http://www.elementalchile.cl/en/projects/quinta-monroy/>>. Acesso em: 15 Junho 2017.

FERNANDES, C. D. C. P.; SILVEIRA, S. D. F. R. D. Ações e contexto da política nacional de habitação: da Fundação Casa Popular ao programa "Minha Casa, Minha Vida". II Encontro Mineiro de Administração Pública, Economia Solidária e Gestão Social, Viçosa, 10 Junho 2010. 8-21.

FERRO, S. Publicação do grêmio da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. FAU USP. [S.l.]. 1979.

FRAJNDLICH, R. U. Jirau Arquitetura desenha nova proposta de habitação social para o Programa Minha Casa Minha vida em Caruaru, PE. Revista aU, 2012. Disponível

em:<<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/224/modernas-referencias-bairro-habitacional-desenhado-pela-jirau-arquitetura-em-273187-1.aspx>>. Acesso em: 15 Junho 2017.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. Manual de Conforto Térmico. 5ª. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

GHISLENI, C. A lei da assistência técnica e a importância social da arquitetura. ArchDaily, 2017. Disponível em: <<http://archdaily.com.br/br/802978/a-lei-da-assistencia-tecnica-e-a-importancia-social-da-arquitetura-camilla-ghisleni>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

HOLANDA, A. D. Roteiro para Construir o Nordeste. Recife: [s.n.], 1976.

IBGE. Censo Demográfico 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

IPEA. Favelas crescem em ritmo menor que a população do país. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. Disponível

em:<[http://www.mestradoprofissional.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=20773&catid=4&Itemid=2](http://www.mestradoprofissional.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20773&catid=4&Itemid=2)>. Acesso em: 06 jun. 2017.

JIRAU ARQUITETURA URBANISMO. Habitação Social - Wirton Lira. Jirau Arquitetura, s.d. Disponível em: <[http://www.jirauarquitetura.com.br/?ir=residencial&hab\\_social=wirton](http://www.jirauarquitetura.com.br/?ir=residencial&hab_social=wirton)>. Acesso em: 15 Junho 2017.

LABEEE. Catálogo de Propriedades Térmicas de Paredes e Coberturas. Laboratório de Eficiência Energética, 2011. Disponível

em:<[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/relatorios\\_pesquisa/catalogo\\_propriedades\\_termicas\\_parede\\_e\\_cobertura\\_out2011\\_2.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/relatorios_pesquisa/catalogo_propriedades_termicas_parede_e_cobertura_out2011_2.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2017.

LABEEE. Sustentabilidade nas Edificações e no Espaço Urbano. Laboratório de Eficiência Energética, s.d. Disponível

em:<[http://www.labeee.ufsc.br/antigo/posgraduacao/ecv\\_4247/arquivos/04\\_Conforto\\_Bioclimatologia.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/antigo/posgraduacao/ecv_4247/arquivos/04_Conforto_Bioclimatologia.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2017.

LAMBERTS, R.; MACIAL, A. A.; ONO, E. T. SOL-AR, versão 6.2. UFSC, ECV, LabEEE. [S.l.]. s.d. (Software utilizado).

LARCHER, J. V. M. Diretrizes visando a melhoria de projetos e soluções construtivas na expansão de habitações de interesse social. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 160. 2005.

LIMA, L. D. S. D. Qualidade de vida a baixo custo: Moradia social em Caruaru como instrumento de diminuição do déficit habitacional. FAVIP. Caruaru, p. 105. 2012.

MACIEL, A. A. Integração de Conceitos Bioclimáticos ao Projeto Arquitetônico. UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 277. 2006.

MARICATO, E. Autoconstrução, a arquitetura possível. In: MARICATO, E. A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial. 2ª. ed. São Paulo: Alfa-Ômega, 1982. p. 71-93.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Experiências em habitação de interesse social no Brasil. Brasília: Secretaria Nacional de Habitação, 2007. 219 p.

PAPST, A. L. Diretrizes Bioclimáticas para Estruturação do Programa de Necessidades. XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, Florianópolis, 23 a 25 Agosto 2006. 729-738.

PASTERNAK, S. Habitação e saúde. Estudos Avançados - FAU USP, São Paulo, v. 30, n. 86, p. 51-66, Janeiro 2016. ISSN 1806-9592.

PEREIRA, E. B. et al. Atlas Brasileiro de Energia Solar. INPE. São José dos Campos, p. 60. 2006. (85-17-00030-7).

PLANO DIRETOR DE CARUARU. Prefeitura Municipal de Caruaru, Governo do estado de Pernambuco, Secretaria de planejamento e desenvolvimento social. Caruaru. 2002.

PORTAL BRASIL. Em sete anos, Minha Casa Minha Vida entrega mais de 1.000 casas por dia. Portal Brasil, 2016. Disponível em: <<http://brasil.gov.br/infraestrutura/2016/03/em-sete-anos-minha-casa-minha-vida-entrega-mais-de-1-000-casas-por-dia>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

PRATA, L. D. A. Trabalho e cotidiano operário no Brasil - 1889/1930. Portal do Professor, 2011. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=38940>>. Acesso em: 21 out. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANDIRÁ/PR. Prefeito viaja à Brasília para garantir 50 casas para Andirá, 2012. Disponível em: <<http://andira.pr.gov.br/cidade/noticia/prefeito-viaja-a-brasilia-para-garantir-50-casas-para-andira>>. Acesso em: 15 Junho 2017.

PROJETEEE. Sombreamento. Universidade Federal de Santa Catarina, s.d. Disponível em: <<https://goo.gl/hbMRfR>>. Acesso em: 15 Junho 2017.

RORIZ, M. ZBBR, versão 1.1. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2004. (Programa utilizado).

ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil. 5. ed. [S.l.]: EdUSP, 1996. 546 p.

SPINELLI, A. Quinta Monroy, Um Exemplo De Habitação Social. Arquitete Suas Ideias, 2016. Disponível em: <<http://arquitetesuasideias.com.br/2016/04/13/quinta-monroy-um-exemplo-de-habitacao-social>>. Acesso em: 21 out. 2017.

VILLAÇA, F. O que todo cidadão precisa saber sobre habitação. [S.l.]: Global Editora, 1986.

VOTORANTIM. Lajes treliçadas. Votorantim, 2015. Disponível

em: <<http://mapadaobra.com.br/negocios/lajes-trelicadas>>. Acesso em: 10 21 2017.

WHO. International Workshop on Housing, Health and Climate Change. Geneva. 2010.

## NOTAS

### Nota 1

Termo utilizado por Maricato (1982) como título de um de seus textos

### Nota 2

O tamanho da fonte é proporcional ao número de menções.

### Nota 3

Ainda que Maricato (1982) tenha afirmado isso há mais de 3 décadas, permanece assim até os dias atuais.

### Nota 4

Não é intenção generalizar o termo “periferia” como sinônimo de “favela”. No caso da última, entende-se como áreas geralmente invadidas, com habitações de alto risco estrutural. Com essa cautela, evita-se a compreensão generalizada entre ambos os termos.

### Nota 5

EPS é a sigla internacional para poliestireno expandido, também conhecido popularmente como Isopor®, marca registrada da empresa Knauf.

### Nota 6

Ainda que a “bioclimática” tenha surgido há apenas meio século, como um conceito que gerou um estudo sistemático, não se deve ignorar que desde séculos passados arquitetos já se preocupavam com o tema, como o arquiteto romano Vitruvius (80 a.C. - 15 d.C.).

### Nota 7

No caso da frequência de ocorrência de ventos, foi realizado pelo município de Recife/PE, ao invés de Caruaru/PE, por ser o município mais próximo com disponibilidade dos seus dados climáticos no software.

### Nota 8

Terminologia adotada pela NBR 9050/2015 – ABNT

### Nota 9

Segundo o PMCMV com recursos do FAR (Fundo de Arrendamento Residencial)

### Nota 10

Os aspectos urbanísticos não foram discutidos no texto, pelo foco ser a habitação. Contudo, esse ponto negativo foi constatado no local e influencia negativamente a habitação, que é impactada por seu entorno.

### Nota 11

\*\* Área mínima aceitável de acordo o Código de Urbanismo, Obras e Posturas de Caruaru (1977)

