

Universidade Federal de Alagoas  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo

Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado

Dissertação de Mestrado

**Expressão Arquitetônica e Estratégias Bioclimáticas:**

A influência do clima na configuração da casa e na construção do repertório arquitetônico em Pilar-AL.

Gabriella Vasconcelos Peixoto

MACEIÓ, 2009.

Universidade Federal de Alagoas  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo

Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado

GABRIELLA VASCONCELOS PEIXOTO

**Expressão Arquitetônica e Estratégias Bioclimáticas:**  
A influência do clima na configuração da casa e na construção do  
repertório arquitetônico em Pilar-AL

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de  
Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de  
Alagoas, como requisito final para obtenção do grau de  
Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientador: Prof. Dr. Leonardo Salazar Bittencourt**

Maceió, novembro de 2009.

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale**

- P379e Peixoto, Gabriella Vasconcelos.  
Expressão arquitetônica e estratégias bioclimáticas : a influência do clima na configuração da casa e na construção do repertório arquitetônico em Pilar-AL / Gabriella Vasconcelos Peixoto, 2009.  
250f. : il.
- Orientador: Leonardo Bittencourt.  
Dissertação (mestrado em Arquitetura e Urbanismo : Dinâmicas do Espaço Habitado) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Maceió, 2009.
- Bibliografia: f. [235]-250.
1. Arquitetura, história e clima. 2. Arquitetura – Abordagem bioclimática.  
3. Arquitetura vernácula. 4. Conforto ambiental. I. Título.

CDU: 728(813.5)

Universidade Federal de Alagoas  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo

Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado

GABRIELLA VASCONCELOS PEIXOTO

**Expressão Arquitetônica e Estratégias Bioclimáticas:**  
**A influência do clima na configuração da casa e na construção do**  
**repertório arquitetônico em Pilar-AL**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de  
Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de  
Alagoas, como requisito final para obtenção do grau de  
Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientador: Prof. Dr. Leonardo Salazar Bittencourt**

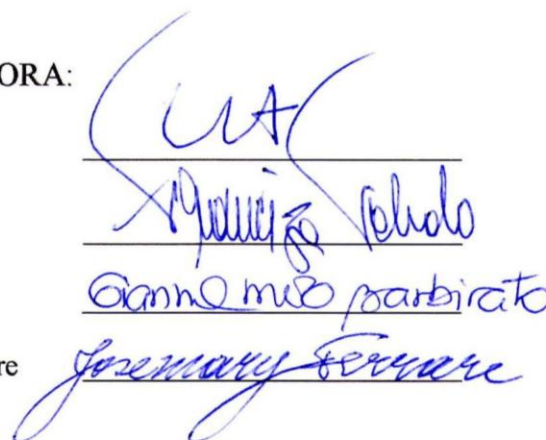
BANCA EXAMINADORA:

Presidente: Prof. Dr. Leonardo Salazar Bittencourt

Examinadoras: Prof. Dra. Franciza Lima Toledo

Prof. Dra. Gianna Melo Barbirato

Prof. Dra. Josemary Omena Passos Ferrare



The image shows four handwritten signatures in blue ink, each written over a horizontal line. From top to bottom, the signatures correspond to: Prof. Dr. Leonardo Salazar Bittencourt (President), Prof. Dra. Franciza Lima Toledo, Prof. Dra. Gianna Melo Barbirato, and Prof. Dra. Josemary Omena Passos Ferrare.

MACEIÓ  
2009

Narram os céus a glória de Deus,  
E o firmamento anuncia a obra de suas mãos.  
O dia ao outro transmite essa mensagem,  
E uma noite a outra a repete.

SL 18, 2-5

À benção escolhida por Deus,  
cujo amor dedicado e carinhoso  
o sorriso me preenche,  
David querido.

## Agradecimentos

A Deus, meu refúgio e cidadela, pelo alento que ilumina a minha caminhada.

À família amada, Painho, Mainha, Lipe e Milla em especial, por compartilharem comigo suas histórias.

Ao meu querido David, companheiro, amigo e amor, pela graça de teu sorriso em Minha Vida. Pela companhia inigualável, confidente e atenciosa. Pelo carinho, entusiasmo e empenho com que me auxiliou em todas as etapas constitutivas do presente documento.

Ao professor Leonardo, verdadeiro Mestre, pelo carinho, atenção e paciência com que me orientou neste delongado percurso.

Às professoras Franciza Toledo, Josemary Ferrare e Gianna Barbirato pelas valiosas contribuições que concorreram para o enriquecimento da discussão proposta.

Aos que em Pilar me acolheram, pelos carinhosos instantes de convivência.

Ao DEHA e ao GECA, pelo ambiente voltado à pesquisa e, principalmente, pelas amizades que conquistei e fortaleci; professores, funcionários e colegas que preencheram esses meses de questionamentos e aprendizado. À Bela minha gratidão é especial.

À Capes pelo apoio financeiro concedido durante o curso. E a todos que, a sua maneira, contribuíram para a conclusão desta jornada.

## Resumo

A intuitiva busca do homem por abrigos foi razão de sua sobrevivência. Nesse processo, o clima assume contornos delineadores, particularizando a produção arquitetônica, que encontra na casa o maior repositório das estratégias adaptativas. Todavia, ao longo da história, esse repertório tem sido esquecido. Preocupada com a permanência da vida, a abordagem bioclimática constitui uma forma de resgatar e desenvolver soluções que reintegrem arquitetura e meio. Desse modo, reflete no desenho arquitetônico a consciência do lugar e do clima, e abrange de forma interdependente o ambiente e a vida que o singulariza. O presente trabalho investigou a existência de um possível diálogo entre clima e arquitetura, nascido com a intenção primeira de habitar os trópicos, através do processo de incorporação de estratégias bioclimáticas à arquitetura vernácula da cidade de Pilar-AL. A metodologia fundamentou-se em um estudo de casos múltiplos e foi desenvolvida a partir da escolha do contexto e de seis edificações; levantamento e produção do material iconográfico; aferição dos dados de temperatura e umidade relativa do ar; elaboração de diagramas bioclimáticos; simulação do comportamento dos ventos e do sombreamento; tratamento dos dados obtidos e sistematização dos resultados alcançados, cujas comparações entre exemplares arquitetônicos seguiram uma abordagem qualitativa. Os resultados sugerem a eficiente resposta bioclimática das casas investigadas frente à faixa de conforto térmico considerada para os períodos monitorados, ao sombreamento e à ventilação. Respostas que corroboraram o coerente uso de alpendres, esquadrias trabalhadas, elementos vazados, telhados permeáveis aos ventos, grossas paredes externas abrigadas da insolação e leves divisórias internas. Assim, foi possível perceber, dentro das limitações estabelecidas, a construção de um repertório arquitetônico adaptado ao contexto climático local e a importância da herança construtiva para o enriquecimento da cultura e o fortalecimento da abordagem bioclimática da arquitetura.

Palavras-chave: abordagem bioclimática; conforto ambiental e história; arquitetura vernácula, estratégias projetuais.



## Abstract

The human intuitive search for shelter was the reason for their survival. In this process, the climate takes an outlier role, making the architectonic production unique, which finds in the house its greatest adaptive strategies repository. Even though, throughout history, this repertoire has been forgotten. Concerned about life and its maintenance, the bioclimatic approach constitutes a way to redeem and develop solutions that reinstate architecture and environment. Thereby, it reflects in the architectural design the climate and site consciousness, and embraces, in an interdependent way, the environment and life which singularizes it. The present work investigated the existence of a possible architecture and climate dialogue, born with the primary intention of dwelling in the tropics, through the embodying of bioclimatic strategies by the vernacular architecture of Pilar-AL. The methodology was based in a multiple case study and was developed based on the context and selection of six houses; survey and iconographic material production; measurement of air temperature and relative humidity data; creation of bioclimatic diagrams; simulation of wind and shading behavior; collected data processing and systematization of the results, in which comparisons between architectonic examples obeyed a qualitative approach. The results suggest an efficient bioclimatic response of the studied houses against the considered thermal comfort range in the evaluated period, shading and ventilation. The answers confirm the coherent use of verandas, crafted window design, porous internal partitions, wind permeable roofs, thick external walls protected from sun incidence and light inner walls. Therefore, it was possible to recognize, considering the work's limitations, an architectonic repertoire adapted to its climatic context and the importance of the constructive heritage to the cultural enrichment and the strength of the bioclimatic approach in architecture.

Keywords: Bioclimatic approach; history and environment comfort; vernacular architecture; design strategies.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Localização geográfica de Pilar. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2007. ....	8
Figura 2 – A cidade de Pilar, vislumbrando a Lagoa Manguaba. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	8
Figura 3 – Mapa da distribuição climática. Fonte: OLGAYAY, 2004, p. 6. ....	19
Figura 4 – Iglu, a solução milenar da casa de neve, ainda hoje elaborada por aventureiros e desbravadores dos pólos terrestres. Fonte: StockPhotos, 2008. ....	19
Figura 5 – Casa típica de países frios, telhados inclinados, chaminé, madeira e pedra como materiais isolantes. Fonte: idem. ....	19
Figura 6 – Casa com vegetação caduca, durante o verão protege as paredes, ao passo que, no inverno, suas folhas caem, deixando o sol incidir sobre a superfície para aquecê-la. Fonte: idem. ....	20
Figura 7 – Casa com aberturas envidraçadas, telhados bastante inclinados, material isolante no envelope da construção. Fonte: idem. ....	20
Figura 8 – Pátio de uma construção árabe, espaço íntimo com microclima moldado ao conforto do homem. Fonte: Leonardo Bittencourt, 1992. ....	21
Figura 9 – Torres de captação e condução dos ventos menos empoeirados. Fonte: Fathy, 1986. ....	21
Figura 10 – Casa protegida da incidência direta dos raios solares e das chuvas através dos beirais. Trancoso-BA. Fonte: <a href="http://www.skyscrapercity.com">http://www.skyscrapercity.com</a> ....	22
Figura 11 – Interior fluido da casa ao lado e sua permeabilidade às brisas. Percebemos, ainda, a farta utilização e materiais locais. Fonte: idem. ....	22
Figura 12 – Simplificação das zonas da terra entendida por Aristóteles. Fonte: Adaptado de <a href="http://www.mlahanas.de/Greeks/Atmospheric.htm">www.mlahanas.de/Greeks/Atmospheric.htm</a> ....	22
Figura 13 – O mar tenebroso. Fonte: OLGAYAY, 2004. ....	22
Figura 14 – A região inabitável de Sacrobosco. Fonte: OLGAYAY, 2004. ....	22
Figura 15 – Figuras fantasiosas a respeito do mar tenebroso que povoaram o imaginário do mundo conhecido até os Descobrimentos. Fonte: <a href="http://flordeladulcamara.blogspot.com/">http://flordeladulcamara.blogspot.com/</a> ....	23
Figura 16 – Faixa que compreende o clima tropical. Fonte: TZONIS; LEFAIVRE & STAGNO (2001, p. viii) ....	27
Figura 17 – Localização geográfica de Pilar. Fonte: IBGE, 2008. ....	28
Figura 18 – Relevo do sítio e distância de Pilar em relação a Maceió. Fonte: adaptado de Yahoo maps, 2009. ....	28

Figura 19 – Frequência dos ventos (%) para Maceió. Fonte: Passos, 2009. ....	31
Figura 20 – Pilar planície e tabuleiro: topografia influenciando o regime de ventos. Fonte: Adaptado de yahoomaps.....	31
Figura 21 – Pueblos Mesa Verde, nos Estados Unidos, engastados na encosta, uma quase caverna para melhor aproveitamento do movimento anual do sol. Fonte: Stockphotos, 2009.	41
Figura 22 – Determinado período do ano a encosta abriga o povoado dos ventos, beneficiando-o com a massa térmica. Fonte: idem.....	41
Figura 23 – Outra parte das construções e das atividades aproveita a incidência solar direta. Fonte: idem.....	41
Figura 24 – A cidade árabe, um emaranhado construído. Fonte: Leonardo Bittencourt, 1992. ....	42
Figura 25 – Casa árabe, intimidade e razão em favor do conforto humano. Fonte: idem.....	42
Figura 26 – O elemento de captação e ventilação. Fonte: Fathy, 1980, p. 132.....	42
Figura 27 – Colônia de pescadores, localizada na Ilha de Santa Rita, Marechal Deodoro. Fonte: Leonardo Bittencourt, 1985.....	43
Figura 28 – Esquema de ventilação e sombreamento das colônias de pescadores do litoral. Fonte: Bittencourt, 2004, p. 18.....	43
Figura 29 – Construção avarandada no Município de Água Preta, em Pernambuco. Fonte: Calendário EdUFAL, 2004.....	44
Figura 30 – A varanda, abrigo do sol e das chuvas, espaço arejado e integrado com o exterior. Solução comum nas casas rurais. Fonte: id. ibidem, p. 19.....	44
Figura 31 – A utilização de tecnologia avançada em madeira e a semelhança às cabanas nativas compõem o Complexo Marie Tjibaou. Fonte: <a href="http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2007-2/estruturas/Exemplos.htm">www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2007-2/estruturas/Exemplos.htm</a> .....	48
Figura 32 – O Complexo de madeira inspirado nos métodos construtivos locais. Fonte: <a href="http://estruturasdemadeira.blogspot.com/2007/03/renzo-piano-jean-marie-tjibaou-cultural.html">estruturasdemadeira.blogspot.com/2007/03/renzo-piano-jean-marie-tjibaou-cultural.html</a> ....	48
Figura 33 – Mesma construção, outro ângulo, forte referência ao repertório local. Fonte: idem. ....	48
Figura 34 – Esquema das trocas térmicas entre o meio a arquitetura e o usuário. Fonte: Lamberts, Dutra & Pereira, 1998.....	50
Figura 35 – Casas geminadas das cidades de cunho português. Fonte: Reis Filho, 2004, p. 31. ....	58
Figura 36 – Esquema do sobrado colonial frente ao clima. Fonte: idem. ....	60

Figura 37 – Varanda da casa-grande do engenho Salgado. Pilar. Fonte: Calendário EdUFAL, 2004. ....	60
Figura 38 – Edificação com balcão artístico, nítida influência árabe em Olinda-PE. Fonte: Weimer, 2005, p. 101. ....	61
Figura 39- Esquema da configuração espacial em planta.Fonte: Reis Filho, 2004, p. 31.....	61
Figura 40 – Aparência das casas urbanas. Ritmo, simplicidade e uniformidade. Fonte: idem.61	
Figura 41 – O casario urbano aformoseando-se com platibandas e frisos. Penedo. Fonte: Weimer, 2005, p. 298. ....	63
Figura 42 – A introdução de linhas refinadas à arquitetura de matriz colonial. Fonte: Reis Filho, 2004, p. 161.....	63
Figura 43 – Croquis de edificações alçadas sob porões. Fonte: id. ibidem, p. 41.....	65
Figura 44 – Casa com afastamento lateral. Fonte: id. ibidem, p. 47. ....	65
Figura 45 – Casa Com alpendre e acesso lateral. Fonte: id. ibidem, 2004, p. 171.....	66
Figura 46 – Casa 1. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.....	80
Figura 47 – Casa 2 (em 1985). Fonte: Bittencourt, Lins & Ramalho, 2003.....	80
Figura 48 – Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.....	80
Figura 49 – Casa 4. Fonte: idem.....	81
Figura 50 – Casa 5. Fonte: idem.....	81
Figura 51 – Casa 6. Fonte: idem.....	81
Figura 52 – Estudo do sombreamento através do programa <i>Ecotect</i> . Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009. ....	83
Figura 53 – Fotografia de um estudo na mesa d’água. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.....	91
Figura 54 – Imagem simplificada do comportamento dos ventos. Fonte: idem.....	91
Figura 55 – As capelas na região de Porto Calvo, demonstrando a dilatação do povoado através do “fazer engenhos”. Fonte: FERRARE, 2006, p. 193a. ....	93
Figura 56 – Minúcia da Décima Segunda Carta, João Teixeira Albernaz, 1616. Fonte: id. ibidem, p. 195a. ....	94
Figura 57 – Pormenor do mapa holandês <i>Paranambucæ pars Meridionales</i> , George Margrave, 1643. Fonte: id. ibidem, p. 214.....	94
Figura 58 – Detalhe da Décima Terceira Carta, 1666. Fonte: id. ibidem, p. 196a.....	94

Figura 59 – Vista de Pilar se tracejando urbana, com trapiches ao fundo, s/d. Fonte: Rezende, 2003, p. 22. ....	97
Figura 60 – O traçado urbano de Pilar, caminhos que se amoldam ao terreno, desde o início marcas da paisagem local. Imagem de satélite. Fonte: Yahoomap, 2009.....	98
Figura 61 – Vista de Pilar a partir do Alto do Cruzeiro, ilustrando o edifício religioso que domina a paisagem. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	100
Figura 62 – Igreja como foco de perspectivas urbanas. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	101
Figura 63 – Rusticidade de casas atuais. Fonte: idem. ....	101
Figura 64 – Implantação característica das casas urbanas. Fonte: Bittencourt, 1989, p. 12. .	103
Figura 65 – Croqui da configuração espacial típica da casa urbana. Fonte: id. ibidem, p. 13. ....	103
Figura 66 – Varandas permitem que as esquadrias permaneçam abertas, mesmo em períodos chuvosos. Registros de 1985. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003. ....	104
Figura 67 – Elementos vazados entre as paredes e o forro. Fonte: idem. ....	104
Figura 68 – Casa geminada em Pilar, na rústica tentativa de incorporar um captador de vento. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.....	104
Figura 69 – Esquema do comportamento das esquadrias pilarenses frente às adversidades do clima local. Fonte: Bittencourt, 1989, p. 26. ....	105
Figura 70 – Croqui do corte típico das casas do período. Fonte: Bittencourt, 1989, p. 14. ...	107
Figura 71 – Croqui do papel climático da varanda. Fonte: id. ibidem, p. 11. ....	107
Figura 72 – Croqui de casas com cobertura de palha. Técnica e material ainda utilizados pela arquitetura autóctone. Fonte: Weimer, 2005, p. 261. ....	108
Figura 73 – Puxado da cozinha (com fogão a lenha) em uma casa geminada de Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	108
Figura 74 – Esquema do comportamento do sistema de cobertura com telhas cerâmicas tipo capa-canal. Fonte: Bittencourt & Cândido, 2005, p. 9. ....	109
Figura 75 – Corte de uma casa pilarense, mostrando as diferentes dimensões das águas do telhado. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	109
Figura 76 – Platibanda que suprimiu o beiral. A elevada inclinação do telhado propicia o uso do sobrado indicado pela janela na parte superior. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003. ....	110
Figura 77 – Platibandas escondem os antigos telhados e forçam a incorporação de calhas. Fontes: Gabriella Peixoto, 2009. ....	110

Figura 78 – A tradição construtiva da taipa de mão, perpassando gerações. Pilar. Registro de 1985. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003. ....	111
Figura 79 – Parede exterior de construção em ruína, alvenaria dobrada de tijolo de barro. Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	111
Figura 80 – Casa isolada nas imediações urbanas. Pilar, 1985. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003. ....	112
Figura 81 – Casas-vagões, característica marcante na cidade de Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	112
Figura 82 – Platibandas e detalhes incorporados pelas construções locais. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	113
Figura 83 – Centro de Pilar, Rua João Carlos Cabral, alvorecer de 1900. Fonte: Misa, s/d. .	115
Figura 84 – Centro de Pilar, Rua Costa Rêgo, mesmo período. Fonte: idem. ....	115
Figura 85 – Antiga habitação com afastamento nas duas laterais. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	119
Figura 86 – Casa com recuo frontal, exemplo raro em Pilar. Fonte: idem. ....	119
Figura 87 – Situação e cobertura da Casa 1. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	122
Figura 88 - Vista panorâmica do local, pátio circundado pelas edificações (da esquerda para direita): Capela; Casa-grande, Casa do morador, Moita. Observemos o espaçamento entre as edificações; as características do terreno e a distribuição da vegetação. Fonte: Gabriella Peixoto, 2007. ....	123
Figura 89 – Vista principal da Casa 1, vemos a vegetação distribuída – palmeiras e coqueiros defronte e árvores frutíferas ao lado e por trás. Fonte: Gabriella Peixoto, 2007. ....	124
Figura 90 – Croqui da Casa 1, enfatizando a solução adotada para o telhado, que envolve a edificação com alpendres. Fonte: idem. ....	124
Figura 91 – Planta Baixa Casa 1. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	125
Figura 92 – Desenho das esquadrias da casa 1. Fonte: idem. ....	126
Figura 93 – Esquadria com a parte superior envidraçada de abrir, parte inferior com venezianas de abrir e folhas cegas sobrepostas. Fonte: Gabriella Peixoto, 2007. ....	126
Figura 94 – Eixo do partido meia morada. Em primeiro plano, a porta de entrada com duas folhas com veneziana de abrir; Ao meio, portas com bandeiras em vidro colorido, ao fundo porta tipo holandesa (ou porta-janela). Fonte: idem. ....	126
Figura 95 - Esquadria guarnecida com vidro, sendo a metade superior fixa e a inferior de abrir. Duas folhas cegas de abrir sobrepostas. Fonte: idem ....	126
Figura 96 – Corte A A' Casa 1. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	127

Figura 97 – Corte B B’ Casa 1. Fonte: idem. ....	127
Figura 98 - Situação e coberta da Casa 2. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	129
Figura 99 - Perspectiva principal da Casa 2, evidenciando o partido de morada inteira e a altura em relação à via. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	130
Figura 100 – Planta Baixa da Casa 2. Fonte: idem. ....	131
Figura 101 – Corte A A’ Casa 2. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	132
Figura 102 – Corte B B’ Casa 2. Fonte: idem. ....	132
Figura 103 – Corte C C’ Casa 2. Fonte idem. ....	132
Figura 104 – Desenho das esquadrias existentes. Fonte: idem. ....	133
Figura 105 – O corredor central, eixo do partido morada inteira. Fonte: idem. ....	133
Figura 106 – A estrutura em madeira e as telhas capa-canal da coberta. O desenho da esquadria e as folhas de escuro que possuem. Fonte: idem. ....	133
Figura 107 – O alpendre que abriga a casa da chuva e do sol. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	133
Figura 108 – Situação e coberta da Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	135
Figura 109 – Planta Baixa da Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	135
Figura 110 – Vista da Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	136
Figura 111 – Corredor lateral, elo entre público e privado. Fonte: idem. ....	136
Figura 112 – Distância entre paredes divisórias e telhado. Fonte: idem. ....	136
Figura 113 – Esquadrias da Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	136
Figura 114 – Janelas da sala de receber. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	137
Figura 115 – Porta principal. Fonte: idem. ....	137
Figura 116 – Portas entre alcovas e corredor. Fonte: idem. ....	137
Figura 117 – Corte A A’ da Casa 3. Fonte: idem. ....	137
Figura 118 – Vista principal da Casa 4. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	139
Figura 119 – Vista dos parques obstáculos em frente à edificação. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	139
Figura 120 – Situação e coberta da Casa 4. Fonte: idem. ....	140
Figura 121- Planta Baixa do pavimento térreo da Casa 4. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	140

Figura 122 – Vista da entrada da Casa 4 com a sala de receber e o corredor. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	141
Figura 123 – Corredor com acesso às alcovas. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	141
Figura 124 – Sala de viver seguida da cozinha e da varanda. Fonte: idem. ....	141
Figura 125 – Planta Baixa do pavimento superior da Casa 4. Fonte: idem. ....	142
Figura 126 – Salão vendo a varanda e o jardim. Fonte: idem. ....	142
Figura 127 – As três janelas do quarto de Arthur Ramos. Fonte: idem. ....	142
Figura 128- Vista da janela do sobrado. Fonte: idem. ....	142
Figura 129 – Corte A A’ da Casa 4. Fonte: idem. ....	143
Figura 130 – Corte B B’ da Casa 4. Fonte: idem. ....	143
Figura 131 – Desenho das esquadrias da Casa 4. Fonte: idem. ....	143
Figura 132 – Porta principal. Fonte: idem. ....	144
Figura 133 – Janelas da fachada principal vistas a partir da sala de receber. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	144
Figura 134 – Porta interna das salas e alcovas. Fonte: idem. ....	144
Figura 135 – Corte C C’ da Casa 4. Fonte: idem. ....	144
Figura 136 – Técnica construtiva do telhado. Vemos também que as paredes não o alcançam. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	145
Figura 137 – Vista do quintal da Casa 4 e de suas vizinhas, ilustrando a exuberância da vegetação. Fonte: idem. ....	145
Figura 138 – Desenho simétrico do jardim. Fonte: idem. ....	145
Figura 139 – Situação e coberta da Casa 5. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	146
Figura 140 – Vista do entorno da casa 5, a partir da janela do sobrado. Fonte: idem. ....	147
Figura 141 – Vista principal da Casa 5. Fonte: idem. ....	147
Figura 142 – Planta Baixa Pavimento Térreo da Casa 5. Fonte: idem. ....	147
Figura 143 – Planta Baixa pavimento superior da Casa 5. Fonte: idem. ....	148
Figura 144 – Corte A A’, Casa 5. Fonte: idem. ....	149
Figura 145 – Corte B B’ da Casa 5. Fonte idem. ....	149
Figura 146 - Corte C C’ da Casa 5. Fonte: idem. ....	150



Figura 147 – Desenho das esquadrias da Casa 5. Fonte: idem. ....	151
Figura 148 – Porta com postigo, veneziana e vidro. Fonte: idem. ....	151
Figura 149 – Esquadrias da fachada: treliça, veneziana e parte cega servindo de peitoril. Fonte: idem. ....	151
Figura 150 – Situação e coberta da Casa 4. Fonte: idem. ....	152
Figura 151 – Planta baixa da Casa 6. Fonte: idem. ....	153
Figura 152 – Vista principal da Casa 6. Fonte: idem. ....	153
Figura 153 – Corredor tradicional. Fonte: idem. ....	153
Figura 154 – Puxado com copa e cozinha. Fonte: idem. ....	153
Figura 155 - Janelas na sala de receber. Fonte: idem. ....	154
Figura 156 – Janela no quarto. Fonte: idem. ....	154
Figura 157 – Porta e Janela na Sala de Viver. Fonte: idem. ....	154
Figura 158 - Corte A A' da Casa 6. Fonte: idem. ....	155
Figura 159 – Vista do forro treliçado. Fonte: idem. ....	155
Figura 160 – Desenho do forro. Fonte: idem. ....	155
Figura 161 – Desenho das esquadrias da Casa 6. Fonte: idem. ....	156
Figura 162 – Sombreamento da Casa 1, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	163
Figura 163 – Sombreamento da Casa 1, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	163
Figura 164 – Sombreamento da Casa 1, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	163
Figura 165 – Sombreamento Casa 1, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	163
Figura 166 – Sombreamento Casa 1, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	163
Figura 167 – Sombreamento Casa 1, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	163
Figura 168 – Sombreamento Casa 1, às 8h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	164
Figura 169 – Sombreamento Casa 1, às 16h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	164
Figura 170 – Sombreamento Casa 1, às 8h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	164
Figura 171 – Sombreamento Casa 1, às 16h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	164
Figura 172 - Simulação do comportamento dos ventos no corte A A' da Casa 1. Fonte: idem. ....	165

Figura 173 – Simulação do comportamento dos ventos em planta baixa submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem.....	166
Figura 174 – Simulação do comportamento dos ventos em planta baixa submetida à orientação Leste. Fonte: idem.....	166
Figura 175 – Simulação do comportamento dos ventos em planta baixa submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem.....	166
Figura 176 – Sombreamento Casa 2, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	173
Figura 177 – Sombreamento Casa 2, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	173
Figura 178 – Sombreamento Casa 2, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	173
Figura 179 – Sombreamento Casa 2, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.....	174
Figura 180 – Sombreamento Casa 2, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem.....	174
Figura 181 – Sombreamento Casa 2, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem.....	174
Figura 182 – Simulação dos ventos no Corte C C' da Casa 2. Fonte: idem.....	175
Figura 183 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 2 em planta baixa submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem.....	176
Figura 184 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 2 em planta baixa submetida à orientação Leste. Fonte: idem.....	176
Figura 185 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 2 em planta baixa submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem.....	176
Figura 186 – Sombreamento Casa 3, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	181
Figura 187 – Sombreamento Casa 3, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	181
Figura 188 – Sombreamento Casa 3, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	181
Figura 189 – Sombreamento Casa 3, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.....	181
Figura 190 – Sombreamento Casa 3, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem.....	181
Figura 191 – Sombreamento Casa 3, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem.....	181
Figura 192 – Simulação dos ventos no Corte A A' da Casa 3. Fonte: idem. ....	182
Figura 193 – Simulação dos ventos no Corte B B' da Casa 3. Fonte: idem.....	183
Figura 194 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 3 em planta baixa submetida à orientação Nordeste, Leste e Sudeste. Fonte: idem. ....	184
Figura 195 – Sombreamento da Casa 4, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	189

Figura 196 – Sombreamento da Casa 4, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	189
Figura 197 – Sombreamento da Casa 4, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	189
Figura 198 – Sombreamento da Casa 4, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	189
Figura 199 – Sombreamento da Casa 4, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	189
Figura 200 – Sombreamento da Casa 4, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	189
Figura 201 – Sombreamento da Casa 4 com árvore no jardim, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	190
Figura 202 – Sombreamento da Casa 4 com árvore no jardim, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	190
Figura 203 – Sombreamento da Casa 4, vista posterior, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	191
Figura 204 – Sombreamento da Casa 4, vista posterior, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	191
Figura 205 – Sombreamento da Casa 4, vista posterior, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	191
Figura 206 – Simulação dos ventos do sudeste no Corte A A’ da Casa 4. Fonte: idem. ....	192
Figura 207 – Simulação dos ventos do nordeste no Corte A A’ da Casa 4. Fonte: idem. ....	192
Figura 208 – Simulação dos ventos do sudeste no Corte B B’ da Casa 4. Fonte: idem. ....	193
Figura 209 - Simulação dos ventos do nordeste no Corte B B’ da Casa 4. Fonte: idem. ....	193
Figura 210 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 4 em planta baixa submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem. ....	194
Figura 211 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 4 em planta baixa submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem. ....	194
Figura 212 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 4 em planta baixa do pavimento superior submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem. ....	195
Figura 213 - – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 4 em planta baixa do pavimento superior submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem. ....	196
Figura 214 – Sombreamento da Casa 5, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	201
Figura 215 – Sombreamento da Casa 5, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	201
Figura 216 – Sombreamento da Casa 5, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem. ....	201
Figura 217 – Sombreamento da Casa 5, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem. ....	201

Figura 218 – Sombreamento da Casa 5, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem. .... 201

Figura 219 – Sombreamento da Casa 5, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem. .... 201

Figura 220 – Simulação do comportamento do vento sudeste no corte A A’ da Casa 5. Fonte: idem. .... 203

Figura 221 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 5 em planta baixa submetida à orientação leste. Fonte: idem. .... 204

Figura 222 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 5 em planta baixa do sobrado submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem. .... 205

Figura 223 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 5 em planta baixa do sobrado submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem. .... 205

Figura 224 – Sombreamento da Casa 6, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem. .... 210

Figura 225 – Sombreamento da Casa 6, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem. .... 210

Figura 226 – Sombreamento da Casa 6, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem. .... 210

Figura 227 – Sombreamento da Casa 6, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem. .... 210

Figura 228 – Sombreamento da Casa 6, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem. .... 210

Figura 229 – Sombreamento da Casa 6, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem. .... 210

Figura 230 – Porta e janela da sala de viver, na Casa 6. No exterior, coqueiros sombreiam parcela da edificação. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. .... 211

Figura 231 – Sombreamento da varanda aos fundos da Casa 6, às 9h do solstício de inverno. Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009. .... 211

Figura 232 – Simulação dos ventos no Corte A A’ da Casa 6. Fonte: idem. .... 212

Figura 233 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 6 em planta baixa submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem. .... 213

Figura 234 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 6 em planta baixa submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem. .... 214

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Exemplos de casas com recuo lateral e incorporação do jardim em Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.....	67
Quadro 2 – Elementos de proteção solar: Brises e Cobogós. Fonte: Bittencourt, 2004, p. 20 e 66.....	72
Quadro 3– Conhecendo Pilar, suas casas, sua paisagem. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.....	78
Quadro 4 – Na bordadura da Lagoa, varandas abraçam as casas, em 1985. Fonte: Bittencourt, Lins & Ramalho, 2003. ....	79
Quadro 5 – O instrumento, o modelo e a experiência na mesa d’água. Fonte: a) Isabela Passos, 2009; b) Gabriella Peixoto, 2008 e c) idem, 2009.....	83
Quadro 6 – Colocação dos equipamentos de medição nos ambientes, da esquerda para a direita: Ponto externo com Hobo® protegido pelo recipiente de alumínio; Ponto na varanda e ponto no interior da casa. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	85
Quadro 7 – Casa-grande do Engenho Jenipapo (Maragogi-AL) com a predominância dos cheios sobre os vazios, as esquadrias cegas e discretos beirais; Casa-grande do Engenho Cumbe (Marechal Deodoro) com as varandas circundantes e as esquadrias elaboradas. Fonte: Calendário EdUFAL, 2004.....	104
Quadro 8 – Esquadrias Pilarenses. Fonte: a, b, c, e) Gabriella Peixoto, 2009; d) Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003.....	105
Quadro 9 – Porta tipo holandesa (Porta-janela). Fonte: idem. ....	106
Quadro 10– Casas-grandes dos engenhos Salgado, Terra Nova e Riachão, casas avarandadas que marcam a paisagem rural em Pilar. Fonte: Calendário EdUFAL, 2004.....	107
Quadro 11 – Esquadrias resguardadas com plásticos. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.....	114
Quadro 12 – O recuo lateral e a reivindicação das varandas pelas casas citadinas. Registros de 1985. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003. ....	117
Quadro 13 – Antiga habitação estilo eclético – Chalé – com nítidas preocupações de adequação climática: esquadrias grandes e vazadas, alpendre lateral voltado para onde antes se tinha o jardim. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009. ....	118
Quadro 14 – Casas soltas no lote. Fonte: idem. ....	119
Quadro 15 – Linguagem moderna incorporada à arquitetura local. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008. ....	120
Quadro 16 – Vistas dos ambientes do sobrado: divisórias baixas e janelas proporcionam arejamento e iluminação abundantes. Fonte: idem.....	149

## Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Variação da cobertura vegetal de acordo com a temperatura e umidade. Fonte: <a href="http://km-stressnet.blogspot.com/2008_05_01_archive.html">http://km-stressnet.blogspot.com/2008_05_01_archive.html</a> .....	18
Gráfico 2 - Características climáticas gerais determinadas pela latitude em função da continentalidade. Fonte: Adaptado de SERRA, 1999, p. 7. e COCH, 1998, p. 69. ....	18
Gráfico 3 – Efeito da velocidade do ar e da intensidade da turbulência em função da temperatura. Fonte: Bittencourt & Cândido, 2005. ....	55
Gráfico 4 – Carta bioclimática para o Nordeste brasileiro com a zona de conforto ampliada no verão em função da velocidade dos ventos, considerando o trabalho sedentário e roupas leves. Fonte: Adaptado de Bittencourt, 1993.....	55
Gráfico 5 – Curvas de temperatura e umidade relativa do ar num período de 15 dias de medição na Casa 1, varanda e entorno imediato. Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009. ....	86
Gráfico 6 – Faixa de conforto sobre o monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, nos pontos externo e interno, ao longo de 15 dias. Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009. ....	158
Gráfico 7 – Curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade relativos ao período de medição na Casa 1. Fonte: idem. ....	159
Gráfico 8 – Carta Bioclimática de Givoni a partir das medições do entorno da Casa 1. Fonte: idem. ....	160
Gráfico 9 - Carta Bioclimática dos dados da Casa 1 (em vermelho) em função dos resultados do exterior (em azul). Fonte: idem. ....	162
Gráfico 10 – Carta Bioclimática das medições urbanas externas. Fonte: idem. ....	168
Gráfico 11 – Carta Bioclimática para Maceió. Fonte: Lamberts, Dutra & Pereira, 1997. ....	169
Gráfico 12 – Faixa de conforto sobre monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar nos pontos exterior e interior, ao longo de 15 dias. Fonte: idem.....	170
Gráfico 13 – Curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade relativos ao período de medição na Casa 2. Fonte: idem. ....	171
Gráfico 14 – Carta Bioclimática das medições internas da Casa 2 (em vermelho) em comparação com o monitoramento exterior (na cor azul). Fonte: idem.....	172
Gráfico 15 – Faixa de conforto sobre monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar nos pontos exterior e interior da Casa 3, ao longo de 15 dias. Fonte: idem. ....	178
Gráfico 16 – Curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade relativos ao período de medição na Casa 3. Fonte: idem. ....	179

- Gráfico 17 – Carta Bioclimática de Givoni com as medições internas da Casa 3 (em vermelho) em comparação com o monitoramento exterior (na cor azul). Fonte: idem. .... 179
- Gráfico 18 – Faixa de conforto sobre monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar nos pontos exterior e interior da Casa 4, ao longo de 15 dias. Fonte: idem. .... 186
- Gráfico 19 – Curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade relativos ao período de medição na Casa 4. Fonte: idem. .... 187
- Gráfico 20 – Carta Bioclimática de Givoni para o interior da Casa 4 (em vermelho) em comparação com o monitoramento exterior (na cor azul). Fonte: idem. .... 188
- Gráfico 21 – Faixa de conforto sobre monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar nos pontos exterior e interior da Casa 5, ao longo de 15 dias. Fonte: idem. .... 198
- Gráfico 22 – Curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade relativos ao período de medição na Casa 5. Fonte: idem. .... 199
- Gráfico 23 – Carta Bioclimática de Givoni para as medições internas da Casa 5 (em vermelho) em comparação com o monitoramento exterior (na cor azul). Fonte: idem. .... 200
- Gráfico 24 – Faixa de conforto sobre monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar nos pontos exterior e interior da Casa 6, ao longo de 15 dias. Fonte: idem. .... 207
- Gráfico 25 – Curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade relativos ao período de medição na Casa 6. Fonte: idem. .... 208
- Gráfico 26 – Carta Bioclimática de Givoni para as medições internas da Casa 6 (em vermelho) em comparação com o monitoramento exterior (na cor azul). Fonte: idem. .... 209

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Distribuição dos equipamentos, duração e períodos de medição. ....	86
Tabela 2 – Resumo das estratégias projetuais recomendadas considerando o monitoramento do entorno da Casa 1, no período de medição entre abril e maio de 2008, segundo a Carta Bioclimática sugerida por Givoni.....	161
Tabela 3 – Resumo das estratégias projetuais recomendadas considerando o monitoramento do entorno das Casas urbanas, no período de medição entre fevereiro e março de 2008, segundo a Carta Bioclimática. ....	168
Tabela 4 – Configuração, implantação, orientação e cobertura das casas estudadas. ....	216
Tabela 5 – Materiais, técnicas construtivas e elementos arquitetônicos das casas estudadas.	218
Tabela 6 – Esquadrias das casas estudadas. ....	220
Tabela 7 – Comportamento higrotérmico das casas estudadas. ....	222
Tabela 8 – Diagramas e recomendações bioclimáticas. ....	225
Tabela 9 – Estudo da ventilação nas casas estudadas.....	226
Tabela 10 – Sombreamento e aproveitamento da vegetação.....	229



## Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
Relevância do estudo .....	10
Objetivos.....	12
Delimitação da pesquisa .....	13
Estrutura do documento.....	14
<b>Capítulo 1 .....</b>	<b>16</b>
<b>O meio, o vivente e a vida .....</b>	<b>16</b>
O Clima.....	16
O clima como contexto.....	17
<i>Os diferentes contextos climáticos .....</i>	<i>18</i>
Os Trópicos – do inabitável ao paraíso .....	22
Tropicalidade, brasilidade - Características do clima quente e úmido .....	27
As extensões do homem em busca do conforto.....	31
A extensão abrigo .....	36
O vernáculo e a importância da tradição na arquitetura .....	39
Abordagem bioclimática da arquitetura .....	45
<i>Estratégias de desenho – o enfoque sobre o contexto local.....</i>	<i>49</i>
<b>Capítulo 2 .....</b>	<b>57</b>
<b>Arquitetura, história e clima: (Des)Encontros.....</b>	<b>57</b>
Os moldes portugueses .....	58
Os primeiros sinais de mudança .....	62
A postura Higienista e a “insalubridade” do clima tropical .....	68
Um suspiro de reconciliação.....	71
<b>Capítulo 3 .....</b>	<b>75</b>
<b>Espaço, percurso e método .....</b>	<b>75</b>
Metodologia.....	75
Procedimentos metodológicos .....	76
Escolha do contexto de estudo .....	77
Escolha das edificações .....	79
Levantamento e Coleta de Dados .....	82
<i>Levantamento iconográfico.....</i>	<i>82</i>
<i>Estudo do comportamento dos ventos .....</i>	<i>82</i>
<i>Simulação da trajetória solar.....</i>	<i>83</i>

<i>Avaliação e diagnóstico do estado das edificações</i> .....	84
<i>Coleta dos dados das variáveis ambientais</i> .....	84
Tratamento e análise dos dados .....	87
<i>Caracterização climática de Pilar</i> .....	87
<i>Análise dos dados de temperatura e umidade</i> .....	88
<i>Indicação da faixa de conforto</i> .....	88
<i>Indicação das estratégias projetuais</i> .....	90
<i>Análise da ventilação</i> .....	90
<i>Análise do sombreamento</i> .....	91
<i>Sistematização dos dados</i> .....	91
<b>Capítulo 4</b> .....	<b>92</b>
<b>Pilar: história, paisagem e arquitetura</b> .....	<b>92</b>
Enfrentando águas, conquistando terras: o encontro com Pilar.....	93
O acender da vela, a ascensão da Vila.....	96
Da missão de povoar à construção da paisagem pilarense .....	99
Do intento de habitar à configuração da casa pilarense.....	102
<b>Capítulo 5</b> .....	<b>121</b>
<b>Casas pilarense: arquitetura e clima</b> .....	<b>121</b>
As edificações selecionadas e suas configurações tipológicas .....	122
Casa 1 .....	122
Casa 2 .....	128
Casa 3 .....	134
Casa 4 .....	138
Casa 5 .....	145
Casa 6 .....	152
<b>Capítulo 6</b> .....	<b>157</b>
<b>A tradição construtiva e a resposta bioclimática</b> .....	<b>157</b>
Análises da resposta térmica ao meio.....	157
Casa 1 .....	158
<i>Análise do sombreamento</i> .....	162
<i>Análise do comportamento dos ventos</i> .....	164
Casa 2 .....	167
<i>Análise do sombreamento</i> .....	173
<i>Análise do comportamento dos ventos</i> .....	174
Casa 3 .....	177

<i>Análise do sombreamento</i> .....	180
<i>Análise do comportamento dos ventos</i> .....	182
Casa 4 .....	185
<i>Análise do sombreamento</i> .....	189
<i>Análise do comportamento dos ventos</i> .....	192
Casa 5 .....	197
<i>Análise do sombreamento</i> .....	201
<i>Análise do comportamento dos ventos</i> .....	203
Casa 6 .....	206
<i>Análise do sombreamento</i> .....	210
<i>Análise do comportamento dos ventos</i> .....	212
Resposta arquitetônica: discutindo os resultados .....	215
<b>Conclusão</b> .....	<b>231</b>
<b>Referências</b> .....	<b>236</b>

*(...) defendemos aquí que los parámetros ambientales son  
también portadores de información estética*

(SERRA, 1999, p. 17).

# Introdução

Até um pássaro encontra um abrigo,  
E a andorinha faz um ninho para por seus filhos.  
Sl. 83,4

A evolução humana relaciona-se intrinsecamente aos desafios que precisa superar (OLGYAY, 2004). Manipulando os elementos da natureza, experimenta-se no tempo e, incrementando a engenhosidade de sua produção, delinea a história. O abrigo, como a síntese de um conjunto de complexas relações e condicionantes (BITTENCOURT, 1989; EVANS, 2003; SEGRE, 2006), se transformou numa testemunha bem informada<sup>1</sup> que expressa a intuitiva aspiração de viver confortavelmente (DE BOTTON, 2007; RYBCZYNSKI, 1996; GOLDFINGER, 1993).

Milhares de anos de experiência acumulada resultaram na ampliação dos métodos de construção econômica e harmônica com seu ambiente e relações sócio-culturais. Empregavam-se as características dos materiais disponíveis no local e, à medida que progrediam as técnicas de construir, descortinavam-se diversas soluções, traduzidas em expressões arquitetônicas, em consonância com seus respectivos contextos, além de

---

<sup>1</sup> De Botton (2007, p. 10) nos lembra que a casa “foi cúmplice das primeiras seduções, vigiou os deveres (...). Experimentou noites de inverno (...) e crepúsculos no auge do verão”.

oferecerem a climatização natural dos abrigos produzidos pelo homem (FATHY, 1986; GOLDFINGER, 1993; LEMOS, 1999a). Ou seja, “a técnica, manipulando os recursos da natureza envoltória, satisfaz às exigências de todo um complexo cultural que rege a vida cotidiana” (LEMOS, 1999a, p. 22).

No decurso histórico, entretanto, os conhecimentos tradicionais em relação ao contexto ambiental foram sendo suplantados. Os avanços tecnológicos caminharam em direção ao domínio humano sobre o meio natural, emudecendo o diálogo até então existente. Os laços identitários da arquitetura com o lugar, aparentemente, enfraqueceram a partir da visão de mundo, onde o homem poderia tudo subjugar. Essa perspectiva traz consigo uma contradição ontológica e fundamental da situação humana em relação à natureza. Uma vez que,

sendo parte da natureza e dependendo dela para sobreviver, deve o homem trabalhar sobre ela e adaptá-la às suas necessidades. (...) [No entanto,] ao fazê-lo, coloca-se o homem como produtor das condições que o produzem (PINTO citado por SERRA, 2006, p. 15, grifo nosso)

Stroh (2007, p. 3) lembra que “a ruptura do homem com a natureza e com a multidimensionalidade de sua condição humana foi decisiva para a construção de um mundo artificial”. E vai além ao defender que “a profunda crise ecológica de nossa contemporaneidade, é antes de tudo uma crise da representação humana em relação à natureza. Uma crise entre a cultura e a natureza” (idem).

Em decorrência disso, as estratégias longamente utilizadas se tornam, aos poucos, esquecidas e levam consigo as particularidades locais da arquitetura, deixando escapar sua identidade, aquilo que a diferencia e significa, e o respeito ao ambiente e à cultura (FATHY, 1980; 1986; OZAY, 2005).

A arquitetura, em especial, a partir da disponibilidade de energia farta e barata, passa a ser concebida indiferentemente das condições específicas de cada lugar (LECHNER, 2001).

As inovações materiais e tecnológicas<sup>2</sup> despontaram como indutoras de uma arquitetura internacionalizada, desprendida de contexto. A reprodutibilidade vence a expressão e, sob tal circunstância, orchestra a produção arquitetônica (SOLÀ MORALES, 2003; FRAMPTON, 1997; TEIXEIRA, 2005; RHEINGANTZ, 2001).

À primeira vista, a experiência histórica e coletivamente estabelecida foi ignorada, ameaçando tornar neutro o repertório arquitetônico (SCHMID, 2005). Sob a égide da modernidade, as construções não precisam mais se relacionar com seu entorno ou com seu ambiente sócio-cultural e, “em lugar de nos ajudar a encontrar a verdadeira universalidade, nos leva à uniformidade, ao achatamento monótono de tudo” (SUASSUNA, 2001, p. 70).

O panorama delineado encontrou terreno fértil e, ainda hoje, “mantêm vínculos estreitos com a crise do paradigma da racionalidade científica<sup>3</sup>” (RHEINGANTZ, 2001, p. 23). A exemplo de quase todas as áreas de conhecimento, a ciência da arquitetura tenta se renovar, seguindo as premissas e os paradigmas estabelecidos pós Revolução Industrial (FREYRE, 1987; SERRA, 2006).

Leonardo Boff sugeriu que “a ciência moderna (...) não soube o que fazer com a complexidade. A estratégia foi reduzir o complexo ao simples” (RHEINGANTZ, 2001, p. 22), fragmentando-a exaustivamente. A capacidade humana de compreender os problemas como um todo orgânico esbarra nas problemáticas atingidas, enxergando nas sucessivas simplificações do conhecimento (um)a alternativa para entender todos os processos sob os quais a sociedade está submetida (SANTOS, 2008).

---

<sup>2</sup> Destacam-se os materiais que quase não apresentam restrições quanto às condições geográficas a serem aplicados e os aperfeiçoamentos dos sistemas artificiais de climatização e iluminação.

<sup>3</sup> A racionalidade científica constitui um dos mais notáveis frutos da (des)construção humana em busca do entendimento sobre o ambiente e a sociedade, essa fragmentação do saber justifica-se diante da complexidade alcançada pelas estruturas e relações sócio-espaciais, decorrente do período pós Revolução Industrial e intensificada no século XX (RHEINGANTZ, 2001; STROH, 2007; SANTOS, 1979; SANTOS, 2000; TOPALOV, 1991).

Esse foi, também, o caminho trilhado pela arquitetura. Verificamos a fragmentação, o distanciamento de seus saberes e a diluição dos questionamentos sobre espaço construído pelo e para o homem (STROH, 2007; SANTOS, 1979; 2008; SANTOS, 2000; TOPALOV, 1991). Nesse sentido, observou-se a fragilização do diálogo entre o Conforto Ambiental e a História da Arquitetura, encarando-os como assuntos desconexos e independentes. A especialização, apesar de coerente, parece ser implementada sobre uma ótica reducionista e hierárquica dos saberes e da realidade, permitindo “uma utilização perversa das ciências” complementa Santos (2008, p. 20).

Ao passo que reflexões sobre o espaço humano são ofuscadas (SANTOS, 2008), o desenvolvimento proclamado pela revolução tecnológica transforma-se, no caso particular da arquitetura, em uma “hemorragia energética”<sup>4</sup> (LAMBERTS; DUTRA & PEREIRA, 1997, p. 18). Mas “as ações do homem sobre o ambiente não são gratuitas, nem inexoráveis” (QUEIROZ NETO, 1997, p. 109). Conforme observamos, a crescente demanda por uma energia limitada e poluente tem ocasionado crises constantes e com cada vez mais reflexos para todo o planeta.

Diante desse cenário, as preocupações relativas às questões ambientais ganharam importância, mas ainda são insuficientes as discussões e o entendimento de que, também, o homem integra a natureza. É preciso repensar os paradigmas estabelecidos, libertar o conhecimento de suas amarras e promover uma abordagem holística, afinal, longe de uma retórica alarmista da crise e da catástrofe, um possível colapso ambiental atingirá diretamente o ser humano (HARVEY, 2006, p. 273).

Santos (2000) destaca a necessidade de transcender a realidade existente, vivenciada, no sentido de promover a fusão, em determinados momentos, das esferas do conhecimento,

---

<sup>4</sup> Segundo os relatórios da Procel (2007), as edificações consomem aproximadamente 50% de toda a energia elétrica produzida, além disso geram quantidade significativa de resíduos inertes e durante a operação os problemas com os dejetos são entregues à infra-estrutura da cidade.



para o bem da essência de todas as ciências – o homem. Vislumbramos um amanhã onde história e conforto possam, juntos, (re)encontrar na arquitetura uma identidade.

A abordagem bioclimática<sup>5</sup> do espaço é aqui entendida como a relação harmônica que a arquitetura, por excelência, pode estabelecer com a vida (no seu mais amplo sentido). Vida, portanto, também história (PAZ, 1996; OLENDER, 1995). Evidências da relação entre a sociedade e seu meio (CAMPOS & BACA, 2003). Tal compreensão pode representar a reinterpretação de um passado ainda experimentado e sua conseqüente incorporação pela arquitetura contemporânea e futura.

Sob essa perspectiva, o resgate do diálogo com a vida poderia significar maior grau de sustentabilidade às construções atuais e futuras, reinventando suas próprias raízes (SIZA, 2001; FATHY, 1980) e reafirmando a identidade que a define e diferencia. Isto não implica romantizar o passado histórico, distanciando-o do presente, pois assim como a evolução se mostra necessária, a própria história deve ser aberta, fruto de uma continuidade, produto do devir (FERRARE, 1996; RIBEIRO, 2003; SANTOS, 2008).

A história entendida sob essa ótica encontra na arquitetura um papel estratégico em prol da continuidade de seu processo, pois permite através da concomitância espacial de diversos períodos, que as atuais gerações possam nutrir-se de seu passado e, através da tradição, desenvolver seu papel criativo (FATHY, 1980; ZEVI, 1998). Noções que se mostram pertinentes diante do enfraquecimento dos laços entre arquitetura e meio, arquitetura e história, história e meio. E considerando que a história só “adquire realmente vitalidade e sentido em face dos nossos problemas do presente e dos nossos projetos para o desenvolvimento do futuro” (GRAEFF *in* VAZ, 1985, p. 9) nossa preocupação histórica é, antes de tudo, atual. Preocupações do presente, para que a arquitetura do futuro possa transgredir as incursões da especulação, cuja tendência é tudo homogeneizar.

---

<sup>5</sup> Num sentido abrangente, àquela que atenta para as condições especificamente ecológicas de vida.

Ao vislumbrar a arquitetura sob o ponto de vista histórico, coloca-se em foco a casa, com todo o potencial de se deixar absorver pelo meio, de se tropicalizar, se abrigar, como sugeriu Freyre (1987). A casa, já brasileira, mas antes portuguesa, árabe, oriental, africana e indígena, numa mistura que apenas os trópicos poderiam proporcionar (FREYRE, 1987; 1971a; 1971b), “manteve-se durante séculos, numa uniformidade imperturbada, numa constância impressionante” (RODRIGUES, 1981, p. 185). Nem por isso deixou de acumular experiências significativas no âmbito da arquitetura. Os vazios superaram os cheios, os telhados se prolongaram, às esquadrias foram dispensados maiores cuidados, a técnica construtiva foi incorporando soluções que melhor respondiam às intempéries, as paredes internas descolaram da cobertura etc. Assim, as envazaduras, as varandas, a cal e a taipa, as telhas de barro constituem elementos e componentes que assumiram uma brasilidade, e em diferentes graus, adaptaram a arquitetura inicialmente exógena ao lugar (FREYRE, 1987; 1971a; 1971b; LEMOS, 1999a, 1979; LEFÈVRE & LEMOS, 1974).

Em resumo, os historiadores consideram que somente em meados do século XIX, a estrutura das casas sofre alterações mais sensíveis atribuídas como conseqüências da Missão Artística Francesa e do Movimento Higienista no Brasil e possibilitadas pelas evoluções tecnológicas e industriais da época (LUZ, 2004; REIS FILHO, 2004; SCHLEE, 2001; SEGAWA, 2002). Vieram os *neos*, os *revivals*: o ecletismo. No século seguinte, uma profusão de modelos importados até que o modernismo florescesse, criativo e higiênico, com linhas internacionais e propósitos regionais (idem). Mas, quais os contornos que tantas transformações (apreendidas como mudanças no cenário arquitetônico nacional) tomaram, nos mais diferentes e distantes lugares? Ainda precisamos substituir nossas lentes telescópicas, para aproximarmo-nos das particularidades de cada região e entendermos um pouco os distintos processos de assimilação dessas fases.

No Brasil, nos diz Graeff (VAZ, 1985), tramamos uma história europeizada, consumindo produtos e conceitos, consumando, assim, perspectivas pré-determinadas e convenientes. Costumamos reproduzir conhecimentos que, sem sombras de dúvidas, têm valor, mas precisam ser ponderados, vinculando-os ao contexto local e sua interação com o todo. Pois se ao estrangeiro é atribuída a componente cultural predominante nas nossas construções, havemos de considerar toda a estrutura interna que soube ao seu modo utilizá-la, por vezes traduzi-la (LEFÈVRE & LEMOS, 1974). Somente quando nos desprendermos dessa visão comprometida poderemos tropicalizar também nossa maneira de pensar a casa, que é nossa.

Essa tropicalidade germinada por aqueles desbravadores das terras além do oceano, pois da sua habitabilidade dependia o empreendimento colonizador. Vencendo lendas e conquistando sonhos acharam o paraíso terreal, antes dantescamente idealizado. As terras ultramarinas nada tinham de infernais ou escaldantes. Seu clima de “bons ares”, espantou-se Caminha em sua Carta (A CARTA...), absorveu influências de diversas culturas trazidas pelos portugueses. E aos poucos, o intento de fazer povoar foi revelando brasilidades. Por isso,

é de interesse verificarmos como, logo de início, as construções portuguesas (...), condicionaram-se às determinações tropicais e mesclaram-se em soluções peculiares relativas a programas próprios da condição de colônia afastada da pátria mãe (LEMOS, 1989, p. 10)

Enfrentando os diferentes contornos do receio de habitar nessas terras, o território foi sendo conhecido, palmilhado, pontuado. A missão era “fazer crescer na fé e nas rendas” (FERRARE, 2006). A cana de açúcar foi o instrumento onde a nascente sociedade se aportou. Ambos foram compromissos assumidos por Duarte Coelho e seus descendentes na capitania de Pernambuco, da qual Alagoas fez parte. A intenção: consolidar a Nova Lusitânia. O povoamento se alastrou. Aqui e ali pontos para defesa territorial, mas era em torno dos bangüês que o núcleo crescia, desenvolvendo uma arquitetura expansiva e de tal forma integrada ao meio, que Freyre (2005) a denominou Brasileirinha da Silva.

Em Alagoas, estado do Nordeste do Brasil, a colonização seguiu preceitos semelhantes, aportando no cultivo agrário do solo a própria sociedade que a constituiu. Irrigado pelos fluxos de água, que também serviram de rota, o açúcar se entrelaçou e delineou a história regional. De seus engenhos nasceram os principais povoados, com exceção de Penedo (DIEGUES JR, 1980; SANT'ANA, 1970). Em cada ponto do território formas de adaptação ao meio. No início, as frágeis casas de taipa e coberturas de palha denunciavam o improviso das soluções encontradas. Depois os tijolos, as telhas de barro e a taipa dentro de casa passaram a vigorar conforme os assentamentos se estruturavam.

No Leste do estado, encravado entre o tabuleiro costeiro e a Lagoa Manguaba, Pilar gozou dessa nobre situação geográfica, na Foz do Rio Paraíba, para produzir e escoar parte da produção dos bangüês do Nordeste alagoano. O município faz fronteira com Marechal Deodoro, Boca da Mata, Atalaia, Rio Largo e Santa Luzia do Norte (Figura 1). A cidade “engastada num centro de vida” (AVÉ-LALLEMENT citado por Ramalho, 2003), fez parte da malha de relações trançada pelo açúcar, dela derivando sua importância (Figura 2).



Figura 1 – Localização geográfica de Pilar. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2007.



Figura 2 – A cidade de Pilar, vislumbrando a Lagoa Manguaba. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

Em meados do século XIX, a Província de Alagoas carecia de estradas. O estreitamento das importações e a prevalência do transporte hidroviário e lacustre permitiram

que Pilar se configurasse como importante entreposto mercantil, enriquecendo e se pondo em relevo no panorama econômico da Província com significativa velocidade.

Apesar da economia açucareira dominar as receitas locais, foi no comércio que Pilar encontrou o impulso que lhe faltava para incrementar seu desenvolvimento. Pouco a pouco essa atividade ampliou os limites do povoado, mostrando-se vigorosa. Durante determinado período, mantendo-se, a cidade de Pilar, em destaque até que as fitas do progresso, esquecendo-se de alcançá-la, substituíssem sua importância e lhe negassem esta condição favorável.

A materialização de todo o processo histórico encontra na arquitetura uma aliada, pois essa se configura como elo entre gerações, desempenhando papel estratégico na continuidade do tempo. Trata-se de uma metáfora que sintetiza escritas e imaginários. Em Pilar, e não poderia ser diferente, a arquitetura narra parte da experiência de vida que flui e se transforma.

Mesmo sem contar com um acervo arquitetônico dos mais ricos, encontramos em Pilar um conjunto significativo de edificações desde meados do século XIX até o século XX. Testemunhos “de uma beleza calma e singela”<sup>6</sup>, que se sobressaem pela uniformidade de escala e integração com a paisagem. Consideramos, então, Pilar como cenário deste estudo porque ainda conserva características arquitetônicas, de caráter popular, com perceptíveis preocupações bioclimáticas, pois vernáculas, empiricamente desenvolvidas, afinal fazer povoar significava habitar terras dantes desconhecidas.

Contudo, a profundidade dessas experiências quanto ao grau de adequação climática ainda não se encontra bem definida. Importa perceber que as referências historicamente estabelecidas, desde a obrigatoriedade do refúgio para essas terras inóspitas (RIBEIRO, 2003)

---

<sup>6</sup> Trecho da descrição sobre a arquitetura bandeirista em São Paulo (LEFÈVRE & LEMOS, 1974).

até o delinear de uma arquitetura mais coerente e fluida<sup>7</sup> (CAVALCANTI, 2001), podem figurar como patamares de reflexão acerca da concepção e construção do espaço habitado nos trópicos.

Nesse contexto, a histórica cidade de Pilar se apresenta como uma janela para um passado, não tão distante, mas forçosamente distanciado e ultrapassado. Os exemplares arquitetônicos, construídos desde meados do Dezenove, apesar de incorporarem intervenções ao longo de sua existência, ainda nos oferecem um significativo legado cujas potencialidades merecem ser trabalhadas.

Muitas dessas intenções configuram hoje fragmentos históricos confiados ao tempo. E antes que deixemos escapar ainda mais referências, o estudo dessa arquitetura habitacional pode suscitar ponderações a respeito da essência que abarca a sua relação com o entorno, à medida que a entendemos como espaço de vida, cenário do cotidiano, fruto da construção e apropriação coletiva de um povo.

## Relevância do estudo

---

O arquiteto não deve pensar que suas qualidades artísticas serão sufocadas, caso ele caminhe dentro da tradição de sua cultura. Longe disso; elas se expressarão em contribuições relevantes à tradição e concorrerão para o avanço da cultura da sociedade (FATHY, 1980, p. 41-42).

A recente conscientização dos problemas e da finitude dos recursos naturais tem suscitado preocupações a respeito de um espaço com maior grau de sustentabilidade (SACHS, 1993; EVANS, 2003). Ao mesmo tempo, vive-se em um mundo com poucas referências, em especial na dimensão cultural, do simbólico e do singular. Aparentemente, reproduz-se um

---

<sup>7</sup> Coerente, pois ambientalmente responsável e fluida por se deixar permear pelo clima e pela paisagem local, ambas características são destacadas por Cavalcanti (2001) em seu livro a respeito da produção moderna brasileira, cuja arquitetura, por esses motivos em especial, calçou caminho inverso, tornando-se alvo do olhar estrangeiro, como nos aponta Tinem (2006).

sistema universal sem a devida reflexão e adaptação; o materializa como se esse fosse o único e inquestionável jeito de ser. A tradição arquitetônica aparenta encontrar-se em crise.

Cabe tentar (re)encontrar um equilíbrio, mas nem por isso romântico e atemporal (desconexo com o presente vivido), entre clima e expressão arquitetônica intermediados pelo espaço habitado dentro do mundo contemporâneo. Então, faz-se necessário olhar o passado criticamente, pois o agora é um acúmulo de tempos. Interessa enxergar, como versa Álvaro Siza (2001), a tradição como desafio à inovação, uma vez que

a tradição tem um papel criativo a desempenhar, pois é apenas através dela, respeitando e construindo sobre o trabalho das gerações anteriores, que cada nova geração consegue algum progresso significativo em direção à solução de um problema (FATHY, 1980, p. 39).

Observa-se, no entanto, o contínuo processo de enfraquecimento das técnicas construtivas, dos elementos e componentes de adaptação ao meio. Provavelmente, um abismo entre gerações vem sendo traçado a partir das aceleradas transformações nos âmbitos sócio-econômico e cultural (PAZ, 1996). O lugar parece que já não mais se configura como algo único e intrínseco de determinado povo, de determinada relação.

Da mesma forma, Okamoto (2002, p. 8), em seus estudos, constata “pouca afetividade e apego em relação aos locais de moradia”. E Rezende (2007, p. 131) complementa dizendo que “há receios de as casas se tornarem lugares de passagem, e não de moradia”.

Isso vai de encontro à essência da casa como “um instrumento para se enfrentar o cosmos”, acolhedor físico e lúdico (SCHMID, 2005, p. 240). Habitat seguro, no qual o homem se reconhece e se defende das adversidades do meio (ZABAIBEASCOA, 1996). É o “mais emblemático lugar no mundo (...) talvez seja o cristal maior que sustenta a cultura” (REZENDE, 2007, p. 130). “Por meio de nossas *Casas*, é possível desaprender, reaprender, recomeçar, reinventar” (NOGUEIRA, 2007, p. 82). Torna-se, assim, “claro que o conforto tem um endereço: a casa” (SCHMID, 2005, p. 4).

A casa como objeto de estudo constitui “um dos elementos para melhor compreensão da nossa história” (RODRIGUES, 1981, p. 185). Isto evidencia a necessidade da história da arquitetura libertar-se de sua concepção heróica, monumental e vanguardista do mundo e prestar maior atenção à vida e ao cotidiano das casas (OLIVER apud WEIMER, 2005; FERRARE, 1996).

Através das palavras de Ernesto Oliveira (WEIMER, 2005 p. 73), acreditamos que “a casa popular é um dos mais significativos e relevantes aspectos da humanização da paisagem”, pois “o homem do povo sabe construir, é arquiteto por intuição” (Lina Bo Bardi, *ibidem*, p. 277), e através do ‘saber fazer’ vivifica o espaço por ele habitado (LEMOS, 1999).

Nesse contexto, o núcleo urbano de Pilar representa uma mostra do ‘saber fazer’; do vernáculo arquitetônico produzido “através da tradição e do conhecimento transmitido de geração a geração” (BITTENCOURT, 2007, p. 153). Vale destacar que as características arquitetônicas comunicam os costumes de uma determinada sociedade ao longo do processo construtivo de sua própria herança cultural (ZEVI, 1998; FATHY, 1980; FATHY, 1986; SCHMID, 2005).

Tal abordagem representa um passo adiante num caminho que vislumbra uma arquitetura contextualizada, e contribui para o aprofundamento dos estudos sobre a evolução da casa brasileira de um modo geral. Acredita-se com isso, favorecer o resgate de lições consistentes no intuito de se produzir um lugar mais humano e em comunhão com o meio ambiente, rico em expressividade e possibilidades arquitetônicas.

## Objetivos

---

O presente trabalho tem como **objetivo geral** investigar a existência de um possível diálogo entre clima e abrigo, a partir das estratégias bioclimáticas integradas à arquitetura



habitacional na cidade de Pilar-AL, buscando suscitar reflexões acerca do conhecimento tradicional na concepção e construção do espaço habitado como expressão arquitetônica.

Como **objetivos específicos** podem ser relacionados:

Examinar exemplares da arquitetura habitacional pilarense representativos de diferentes momentos históricos quanto ao grau de adaptação ao clima;

Registrar um repertório de estratégias arquitetônicas contextualizado e expressivo à tradição construtiva local;

Criar subsídio para discussão, divulgação e preservação das formas tradicionais de construir, motivando questionamentos quanto à integração entre meio ambiente, homem e suas interdeterminâncias.

## Delimitação da pesquisa

---

O anseio por uma arquitetura mais eficiente e expressiva envolve diversas condicionantes sociais, econômicas, culturais, ambientais, estéticas, éticas entre outras. Diante dessa complexidade, o presente trabalho vem analisar a arquitetura mais fundamental – a casa – através da incorporação de estratégias de adaptação ao meio local, hoje denominadas Bioclimáticas. Isso se realiza no estudo de seis exemplares selecionados sob o enfoque ambiental, considerando também os aspectos históricos relevantes à pesquisa.

Levando-se em consideração a amostragem, não se pretende alcançar generalizações, primeiro porque a análise do contexto climático é particular – Pilar; e segundo porque a amostragem pode ser significativa de diferentes fases da configuração da casa, mas de fato não representa todas as respostas arquitetônicas possíveis, o que reflete o caráter qualitativo do trabalho.

Outrossim, algumas intervenções – como reformas, mudanças no uso ou novas demandas programáticas – podem alterar sobremaneira a forma como a edificação responde(ria) ao meio. Nesses casos, são feitas as devidas ressalvas na interpretação dos resultados. Além disso, muitos registros arquitetônicos hoje são apenas fragmentos históricos de uma época, não mais resguardando seu conteúdo semântico. Outros se apresentam bastante descaracterizados, verdadeiros palimpsestos através de reformas e alterações. Tais motivos impediram, por exemplo, a seleção de um sobrado, pois os que ainda resistem tiveram subtraídas suas características bioclimáticas originárias.

Mais um ponto a considerar são as simplificações adotadas para estudar como os fenômenos naturais atuam. Uma delas é a análise das variáveis climáticas em separado: o comportamento dos ventos será investigado através do equipamento mesa d'água; a simulação da trajetória solar (sombreamento e insolação) com o uso do *software* Ecotect e as medições de temperatura e umidade relativa do ar *in loco* para a observação do desempenho térmico. A outra são as simplificações inerentes aos próprios ensaios e instrumentos de simulação e medição.

## Estrutura do documento

---

A presente seção discorreu sobre a contextualização e a relevância do tema proposto, identificou os objetivos pretendidos, bem como delimitou a extensão do trabalho e a estrutura do documento.

No Capítulo 1, realiza-se uma revisão bibliográfica sobre as questões do clima, da resposta humana ao meio e da arquitetura como abrigo. Historiamos brevemente sobre os trópicos e dissertamos sobre a abordagem bioclimática da arquitetura e as estratégias projetuais para o contexto climático quente e úmido.

O Capítulo 2 examina os encontros e desencontros da casa brasileira, de um modo geral como é tratada pela historiografia nacional, enfocando as características que podemos aplicar ao Nordeste Açucareiro. Visamos entrelaçar a história da evolução da casa com os caminhos e descaminhos em relação à sua adaptação ao meio tropical. Delineamos uma visão superficial sobre: a influência portuguesa; as primeiras mudanças espaciais; repercussões dos movimentos higienistas até esboçar a fase do modernismo.

O Capítulo 3 percorre a metodologia e descreve como as etapas metodológicas foram sendo construídas e realizadas. O capítulo 4 apresenta Pilar, sua história e a sua paisagem (rural e urbana), sem nos enfronharmos nos pormenores que as construíram. Abordamos sua arquitetura como protagonista e discutimos seus possíveis entrelaçamentos com o clima local. No Capítulo 5 são descritas as edificações selecionadas.

O capítulo 6 compreende as análises acerca da resposta térmica de cada exemplar estudado no capítulo anterior. Ao final dessas observações, os resultados são comparados entre si, retomando discussões dos capítulos anteriores.

A última seção do presente trabalho consiste na apresentação das conclusões alcançadas pela pesquisa. Abordamos as limitações do trabalho e os possíveis desdobramentos de estudos. Por fim, relacionamos as referências bibliográficas.



# O meio, o vivente e a vida

Neste capítulo abordamos as questões concernentes à relevância do clima como condição de particularidade, dissertando a respeito da resposta do homem ao meio e da arquitetura como abrigo; extensão das capacidades adaptativas do próprio homem. Enfocamos o contexto tropical quente e úmido e as estratégias projetuais relativas a esse ambiente.

## O Clima

---

Como a vida reage e se modifica ao meio, há uma arte de ajudar o clima e se adaptar a ele. (PEIXOTO, 1938, p. 16)

“A terra se povoa de seres e de formas” (PEIXOTO, 1938, p. 18). A diversidade, expressa nas paisagens, faz-se permear na vida tecendo a singularidade de cada lugar. O clima<sup>8</sup> como uma particularidade, pode ser entendido sob óticas diferenciadas, a depender do momento, grau e contexto sob o qual se deseja entendê-lo.

Euclides da Cunha entendia o clima como uma transcrição biológica de determinada condição geográfica (PEIXOTO, 1938). A visão científica atual, o conceitua como a

---

<sup>8</sup> De origem grega, a palavra clima significa inclinação e compreende o ângulo formado pelo eixo de rotação da terra com seu plano de translação (23°27'33”) (CONTI, 1998, p. 11).

integração no tempo de tempos meteorológicos (compreendidos pelos estados físicos do ambiente atmosférico) capaz de influenciar e ser influenciado pelas características bio geomorfológicas locais (KOENIGSBERGER, *et al.* 1980).

A distribuição, nem sempre regular, mas periódica, das circunstâncias de temperatura, umidade, pressão, movimento atmosférico, irradiação etc., configuram as variações climáticas gerais. Já as particularidades são delineadas pela latitude, exposição a massas d'água ou continentais, relevo, cobertura vegetal, entre outros fatores. Todos esses aspectos interagem e se contrabalançam, fazendo do clima um intrincado e dinâmico sistema. Conscientes de tal complexidade, ressaltamos que discutir o clima em seus pormenores não é objetivo deste trabalho, mas sim interpretá-lo como um contexto, por excelência, diferenciador das características dos assentamentos humanos.

### **O clima como contexto**

A Terra, moldada especialmente para a vida, apresenta desde as mais frias e rigorosas paisagens glaciais aos mais quentes e tórridos desertos. Dentro desses extremos, uma infinidade de fatores caracteriza os distintos meios e ecossistemas. Através do movimento galáctico, o planeta regula o ciclo de atividade e repouso, morte e regeneração da vida natural. O percurso ao redor do Sol define o ritmo das estações ao passo que a rotação em seu eixo configura os dias e as noites.

A distância em relação ao Equador (latitude) influencia na maneira como as estações se comportam. Isso porque o Sol, com sua “imperativa regularidade” e a partir da intensidade de sua incidência, determina os gradientes de umidade e movimento do ar ao longo da superfície terrestre (OLGYAY, 2004; COCH, 1998). Aos incessantes ciclos vitais somam-se

as características do entorno físico que atuam de forma a particularizar o **meio** e o **vivente**: a **vida**.

O clima desponta, assim, como o “primeiro elemento verdadeiramente particular para cada região” (RIVERO, 1986, p. 69). Um contexto ao qual é necessário um **ajuste íntimo e constante das espécies que nele desejam habitar**. A inventividade do homem responsabiliza-se por experimentar o refúgio e elaborá-lo conforme suas demandas, configurando o meio que o cerca e protegendo-se das adversidades proporcionadas pelos fatores e elementos climáticos atuantes (COCH, 1998; BITTENCOURT, 2004; 1993; KOENIGSBERGER *et al.*, 1980; FREIXANET, 2004; OLGAYAY, 2004; RIVERO, 1986).

### *Os diferentes contextos climáticos*

Os climas sobre a superfície da Terra apresentam-se com uma infinidade de variações. Quentes, frios, secos ou úmidos, variam segundo a época do ano, a trajetória e altura solar, o regime dos ventos e das alterações atmosféricas, além, como já mencionado, das particularidades locais (ver Gráficos 1 e 2).

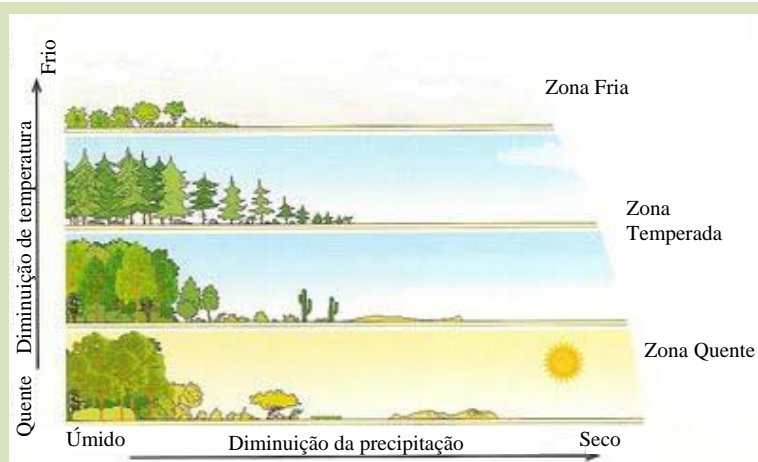


Gráfico 1 - Variação da cobertura vegetal de acordo com a temperatura e umidade. Fonte: [http://km-stressnet.blogspot.com/2008\\_05\\_01\\_archive.html](http://km-stressnet.blogspot.com/2008_05_01_archive.html)

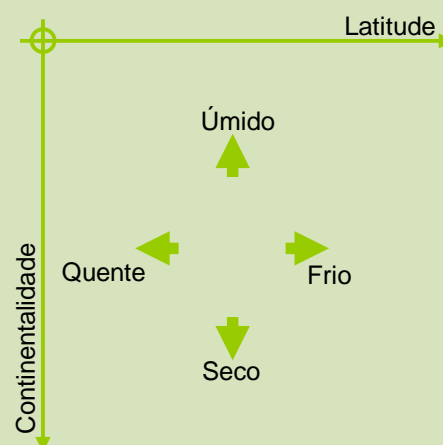
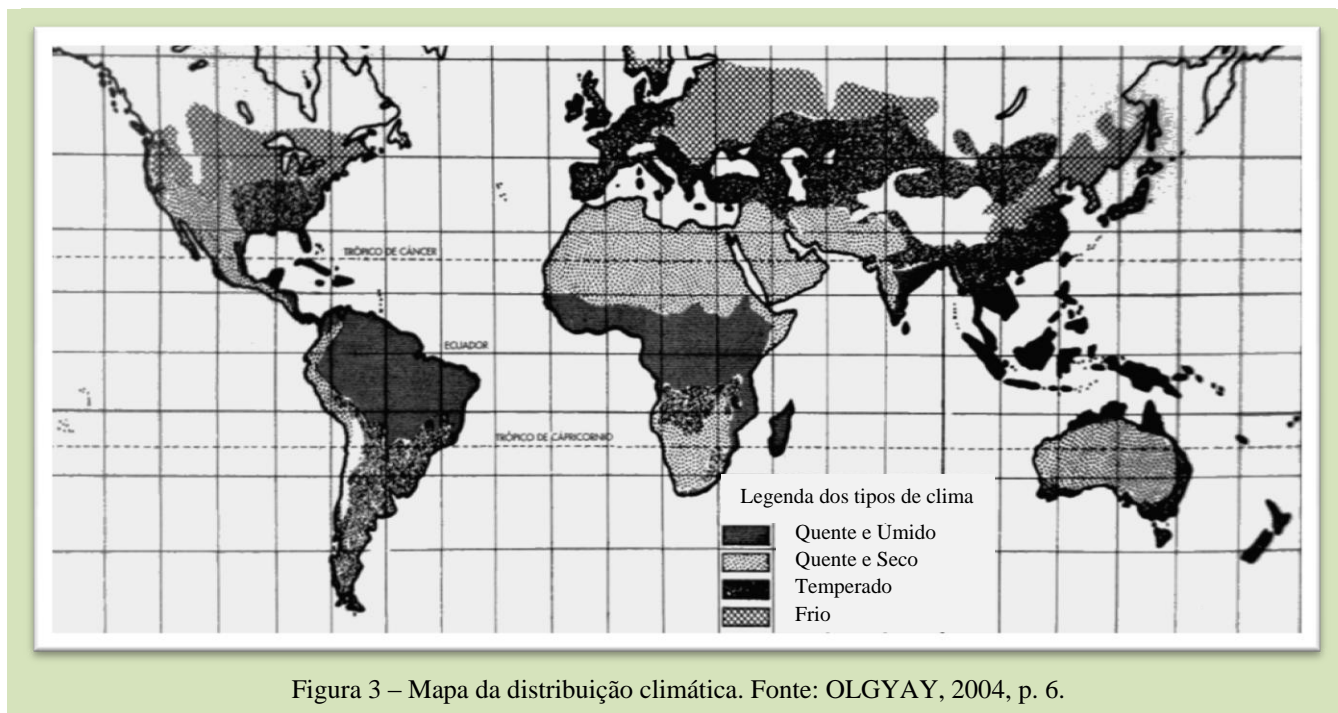


Gráfico 2 - Características climáticas gerais determinadas pela latitude em função da continentalidade. Fonte: Adaptado de SERRA, 1999, p. 7. e COCH, 1998, p. 69.

Apesar de toda a variedade, ao se tratar de arquitetura podemos admitir simplificações e mencionar as características representativas das regiões frias, temperadas, quentes-secas e quentes e úmidas, distribuídas pelo globo conforme ilustra a Figura 3.



Nas regiões frias, de elevadas latitudes, as temperaturas são baixas durante todo o ano, alcançando valores extremamente rigorosos no inverno. A radiação solar é escassa e as precipitações, com frequência, sólidas. Ainda que repercuta sobre as oscilações térmicas, a umidade representa um fator de segunda importância, não sendo comum distinguir os climas frios em secos ou úmidos.



Figura 4 – Iglu, a solução milenar da casa de neve, ainda hoje elaborada por aventureiros e desbravadores dos pólos terrestres. Fonte: StockPhotos, 2008.



Figura 5 – Casa típica de países frios, telhados inclinados, chaminé, madeira e pedra como materiais isolantes. Fonte: idem.

A principal preocupação da arquitetura nesses locais é conservar calor em seu interior, defendendo-se das severas condições externas. Desta maneira, os abrigos são compactos,

possuem pequenas aberturas e formas que minimizam não apenas a ação dos ventos frios, das nevascas e geadas, como também a perda de energia térmica para o ambiente (FLORENSA & ROURA, 2001) (Figuras 4 e 5).



Figura 6 – Casa com vegetação caduca, durante o verão protege as paredes, ao passo que, no inverno, suas folhas caem, deixando o sol incidir sobre a superfície para aquecê-la. Fonte: idem.



Figura 7 – Casa com aberturas envidraçadas, telhados bastante inclinados, material isolante no envelope da construção. Fonte: idem.

As regiões de clima temperado são caracterizadas pelas quatro estações bem definidas ao longo do ano. Nesses climas observam-se condições antagônicas a serem encaradas pela arquitetura, uma vez que a amplitude térmica anual propicia verões quentes e invernos frios (que podem mostrar-se tão intensos como nos climas extremos), além dos períodos intermediários de primavera e outono. Tal variação pode ser também enfrentada ao longo do dia, conforme seja a estação seca ou úmida, potencializando o desafio que tais regiões climáticas apresentam à arquitetura (HEERWAGEN, 2008; SERRA, 1999). As Figuras 6 e 7 ilustram tipos construtivos típicos de países temperados.

O clima quente, para ser melhor compreendido, precisa ser distinguido em quente-úmido e quente-seco, pois suas características são bastante díspares.

Nas regiões quentes e secas, as temperaturas são elevadas durante o dia e baixam nas horas noturnas. A insolação é intensa e direta. Devido à incipiente nebulosidade, a precipitação é precária. A secura do clima não permite uma cobertura vegetal para a proteção do solo, por isso o ar é aquecido em demasia e carrega consigo grande quantidade de poeira.



Vejamos novamente o Gráfico 1 e observemos que à medida que a aridez aumenta, o ambiente tem diminuída sua capacidade de prover vegetação.

Pelos motivos brevemente delineados, nesse tipo de clima a arquitetura tende a ser compacta, introspectiva, e com escassas aberturas para o exterior (Figura 8) e empregar a massa térmica para o amortecimento e atraso das trocas térmicas com o ambiente; além da necessária adoção de elementos que favorecem a captação dos ventos secos e sua conseqüente umidificação (FATHY, 1980; 1986; HEERWAGEN, 2008; BITTENCOURT, 1998), como os captadores de vento mostrados pela Figura 9.

Já as regiões tropicais, de clima quente e úmido, possuem temperaturas moderadas (ainda que altas) durante todo o ano. A amplitude térmica não se mostra relevante e as estações pouco definidas. A insolação é abundante, mas predomina a radiação difusa devido a grande quantidade de nuvens. Pelo mesmo motivo, as precipitações são constantes e distribuídas durante o ano, mas há, em geral, um período em que as chuvas são mais intensas. Tudo isso proporciona índices elevados de umidade.

Para atender as exigências climáticas, a arquitetura das regiões quentes e úmidas precisam ser ventiladas e protegidas da insolação direta e das chuvas constantes (BITTENCOURT, 1998; COCH, 1998; HEERWAGEN, 2008), como ilustram as Figuras 10 e 11.



Figura 8 – Pátio de uma construção árabe, espaço íntimo com microclima moldado ao conforto do homem. Fonte: Leonardo Bittencourt, 1992.

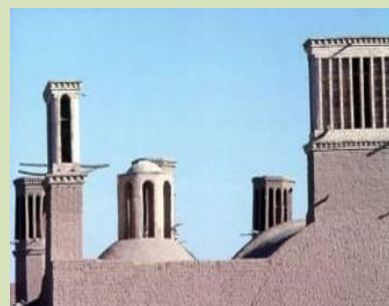


Figura 9 – Torres de captação e condução dos ventos menos empoeirados. Fonte: Fathy, 1986.



Figura 10 – Casa protegida da incidência direta dos raios solares e das chuvas através dos beirais.

Trancoso-BA. Fonte:  
<http://www.skyscrapercity.com>



Figura 11 – Interior fluido da casa ao lado e sua permeabilidade às brisas. Percebemos, ainda, a farta utilização e materiais locais. Fonte: idem.

Neste ponto, encontramos nosso contexto climático – os trópicos – povoado por mitos e concepções que oscilaram entre infernos escaldantes e édens terreaus.

## Os Trópicos – do inabitável ao paraíso

Durante muito tempo permeou a idéia de que os trópicos eram regiões inabitáveis devido ao fervor do Sol. Nos extremos polares também não se concebia viver por causa do intenso frio. Desse modo, apenas as zonas temperadas eram aptas à vida civilizada. As Figuras 12, 13 e 14 constituem exemplos de mapas antigos que ilustram o entendimento de diversas épocas sobre os trópicos como regiões inóspitas. A não habitabilidade da faixa equatorial gestada desde a antiguidade e alicerçada “em conteúdos científicos e filosóficos ditados pela escolástica medieval” estava fortemente enraizada no imaginário do mundo conhecido até o século dos Descobrimentos (FERRARE, 2006, p. 1).



Figura 12 – Simplificação das zonas da terra entendida por Aristóteles. Fonte: Adaptado de [www.mlahanas.de/Greeks/Atmospheric.htm](http://www.mlahanas.de/Greeks/Atmospheric.htm)



Figura 13 – O mar tenebroso. Fonte: OLGAYAY, 2004.

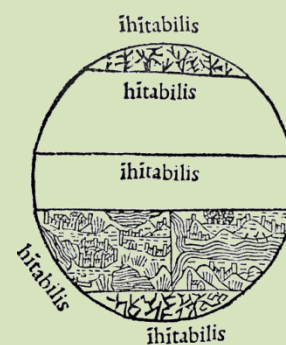


Figura 14 – A região inabitável de Sacrobosco. Fonte: OLGAYAY, 2004.

Desde Aristóteles, as faixas de terra próximas ao equador foram associadas a zonas “tórridas” e incapazes de prover meios para o desenvolvimento da vida humana (OLGYAY, 2004; PEIXOTO, 1938; FREYRE, 1971b). Tal concepção perpassou séculos e, agarrando-se à história, configurou-se como cenário mitológico<sup>9</sup> e legitimou (pre)conceitos científicos<sup>10</sup>. O medo e a fantasia incorporaram lendas sobre a tenebrosidade do mar e suas criaturas monstruosas, ao passo que “vulgarizavam pré-concepções estabelecidas sobre partes do mundo escaldadas por chama líquida”, habitadas por estranhos e deformados povos (idem). As fantásticas visões determinaram o amedrontamento em relação às supostas localidades aquém do poder da Fé e retardaram a dilatação do mundo tangível e experimentado (pelo europeu).

Até o século XV, cartografias sublinhavam representações assombrosas e reinavam as mitificações sobre povos e terras nas contigüidades equatoriais (ver pormenores de mapas antigos



organizados na Figura 15). Contudo, o mundo tornou-se pequeno para as necessidades e ambições despertadas com o Renascimento. Apesar de arraigados a receios, dúvidas e imprecisões das cartas geográficas “os europeus se lançaram em um processo embrionário de Expansão, a rigor latente desde o século XII, impellido pela empatia que nutriam as Cruzadas e o Franciscanismo” (id. ibdem, p. 6).

<sup>9</sup> A zona de fogo por parte dos gregos e o mar tenebroso onde reinava a escuridão e a areia fervente dos Árabes.

<sup>10</sup> “Heródoto (454) formulara: países férteis, homens indolentes”; Opina Sêneca que “há climas propícios, ou não, aos bons costumes” (PEIXOTO, 1938, p. 23-26)

Assim sendo, o desejo de novas rotas comerciais encontrou no acrescentamento da Fé a razão para se justificar. Jaime Cortesão defende que o advento da ideologia franciscana “marca o início duma literatura geográfica” aportada na observação da natureza. Isso implicou uma aproximação do homem com seu meio e substituindo as aspirações extra terrenas dissipou “a sombra de maldição e terror que pesava sobre a vida e abriu caminho à marcha do homem sobre a terra”. Essa conjuntura nos conduz a aceitar a participação e o incentivo ao alargamento das fronteiras daqueles que foram, segundo Cortesão, “os principais criadores da mística dos descobrimentos” (FERRARE, 2006, p. 7; MAGALHÃES, 2005).

Veio ser a incorporação de uma atitude empírica e pragmática de inspiração franciscana, a mais profunda diferença motivacional entre os portugueses<sup>11</sup> e os demais povos europeus, destacada por Freyre (1971a; 1971b) em suas análises. Portugal, privilegiado por sua posição geográfica em contato com o mar, amadurece seu sistema de navegação. A solução para superar os limites alcançados estava na “observação dos astros e das estrelas; no conhecimento das correntes marítimas e do sistema de ventos; na adaptação e melhoria dos instrumentos náuticos” (COSTA, 1988, p. 26).

Assim, a Escola de Sagres adentrou o mar. Vivências e práticas dissolveram lendas e mistérios estabelecidos a partir da observância das forças da natureza e da acumulação de conhecimentos<sup>12</sup> que tornaram possível traçar e realizar os percursos com relativa segurança. Mas o sonho não era apenas tornar o Atlântico “um mar Lusitano”; o sonho era além do oceano (idem). Contendo a distância da esperança (econômica), Portugal registra o “achamento<sup>13</sup>” de terras tropicais, dentre elas o Brasil (FERRARE, 2006; COSTA, 1988; MAESTRI, 1994). Um Novo Mundo é “descoberto” e contrariando a imaginação da época, a

---

<sup>11</sup> Miranda (citado por FERRARE, 2006, p. 8) discorre que “o pensar e o agir ibéricos e, neles, o português, trazem algo do espírito e da prática franciscana”.

<sup>12</sup> Aos portugueses se atribuem o “pioneirismo na introdução da escala de latitudes na cartografia náutica” (FERRARE, 2006); as noções basilares do regime dos ventos, inclusive com a descoberta do “paralelismo eólico” acima e abaixo do equador (COSTA, 1988, p. 33) etc.

<sup>13</sup> Ação praticada por quem antes procurou.

natureza dos trópicos nada tinha de ardente. Revelava-se exuberante, exótica, luxuriante: uma verdadeira visão do paraíso.

Sobre a conquista, trechos da Carta de Caminha desvendaram: “a estender os olhos, não podíamos ver senão terra com arvoredo (...) a terra em si é de muitos bons ares (...). Águas são muitas, infindas. Em tal maneira é graciosa que, querendo-as aproveitar, dar-se-á nela tudo, por bem das águas que tem (...)” (A CARTA...). Destacando as “condições climáticas otimizadoras de adaptabilidade ao povoamento” (FERRARE, 2006, p. 42), esse documento demonstra o arraigado receio de encontrar terras banhadas por mares ferventes.

Apesar da comprovada habitabilidade enfatizada na carta de achamento, a noção de calamidade e perigo associada aos trópicos não esmoreceu, mas ganhou novos contornos<sup>14</sup>. E ainda que o meio da Terra não fosse um inferno abrasador, era preciso levar a Salvação “para se nela cumprir e fazer (...) o acrescentamento da nossa Santa Fé” (A CARTA...). Catequizar, doutrinar, civilizar: “Fazer povoar para crescer na Fé e nas Rendas”. As primeiras palavras sobre o Novo Mundo desvelaram não apenas o “éden” conquistado como também repercutiram nas principais medidas para ocupação territorial. A história seguiu, colonizando.

Quando, aparentemente, haviam sido superadas essas preocupações iniciais surgem outras dificuldades de relacionamento com o meio. Implantadas a partir de uma nova visão de civilidade, as noções sobre ambientes salubres desconsideravam as particularidades climáticas e novamente proclamavam inóspitas as regiões tropicais. Calor e umidade, vegetação exótica e rusticidade técnica eram tomados como razões para a indolência e atraso intelectual dos povos mestiços – inferiores. Por isso, tais características precisavam ser banidas e negada a natureza local para que, enfim, as terras d’além mar pudessem aportar a civilização européia.

Novamente os fatos encarregaram-se de demonstrar a fragilidade de tais argumentos à medida que se descobriam e progrediam civilizações nas terras periequatoriais. Ainda assim,

---

<sup>14</sup> Os primórdios da colonização foi povoado por medos dos nativos considerados canibais.

amarga a insistência com que as interpretações tendenciosas se perpetuam... “Civilização nos trópicos, não dá! Tropical, é demais.”... Como de forma irônica reflete Ribeiro acerca das “obviedades” impregnadas na formação intelectual da época (1978, p.2). Quanto à questão da insalubridade disseminada pelos higienistas, Peixoto denunciou o axioma do momento: “se (o trópico) não era inabitável pelo calor ou pela umidade, havia de ser pela doença” – uma “ameaça constante à saúde e à vida” (1938, p. 153-154, grifo nosso).

Ainda em meados do século XX, Ellsworth Huntington defendia que o homem só poderia alcançar seu maior potencial e desenvolvimento físico, mental e moral<sup>15</sup> em condições climáticas extremamente limitadas que, por coincidência (ou providência), refletem as características de climas temperados (OLGYAY, 2004; PEIXOTO, 1938).

Tardou o entendimento de que as diferenciações climáticas não eram as reais responsáveis pela insalubridade ou pela letargia intelectual, mas sim a atenção dispensada à saúde, à educação e à infra-estrutura. Ou seja, custou aceitar que o desenvolvimento civilizado cabe aos próprios civis e independe do fatalismo das latitudes (PEIXOTO, 1938).

As aclamadas teorias científicas alimentaram e tentaram justificar o atrasado desenvolvimento das regiões tropicais, mas minguaram à luz do repensar da própria ciência. A terra do fogo e das figuras mitológicas, o mar tenebroso, o centro tórrido, impuro e insalubre. Nada disso resistiu à sensualidade das terras reveladas, ou melhor, palmilhadas pelos europeus e suas navegações. Desde então, os conceitos sobre os trópicos oscilaram entre a oportunidade e a inospitalidade, entre ares paradisíacos e dantescos.

Todavia, foram essas as circunstâncias que propiciaram a observância do ambiente e construíram empiricamente extensões de aculturação, encontrando no abrigo uma forma de se contrapor aos temores disseminados desde antes da colonização. Foi a tropicalidade que permitiu agregar valores de outras civilizações para, enfim, se naturalizar, descobrir as

---

<sup>15</sup> Peixoto (1938, p. 35) ironiza: “Só se devia ser honesto, evidentemente, na Europa”.

vantagens das varandas, onde se desfruta das sombras e dos ventos, e desenvolver um repertório arquitetônico local.

Hoje, o clima dessa região, há muito tido como causa de suas dificuldades, desponta, especialmente, como potencialidade energética (ainda não explorada da maneira devida), à medida que permite uma integração sinérgica em larga escala entre os espaços construído e natural pouco observada em outras localidades<sup>16</sup>.

### **Tropicalidade, brasilidade - Características do clima quente e úmido**

Climas quentes e úmidos ou tropicais chuvosos são encontrados em uma faixa próxima ao Equador estendendo-se por cerca de 15 graus (mas de forma variável) ao norte e ao sul (KOENIGSBERGER *et al.*, 1980), como mostrado pela Figura 16. “O sol, em seu movimento aparente, realiza, anualmente, um vaivém entre os dois trópicos [Capricórnio e Cancer], fazendo com que o calor se concentre nessa região” (CONTI, 1998, p.17, grifo nosso). Assim, nas baixas latitudes, devido à pequena inclinação dos raios solares incidentes, tal concentração de calor é acentuada.

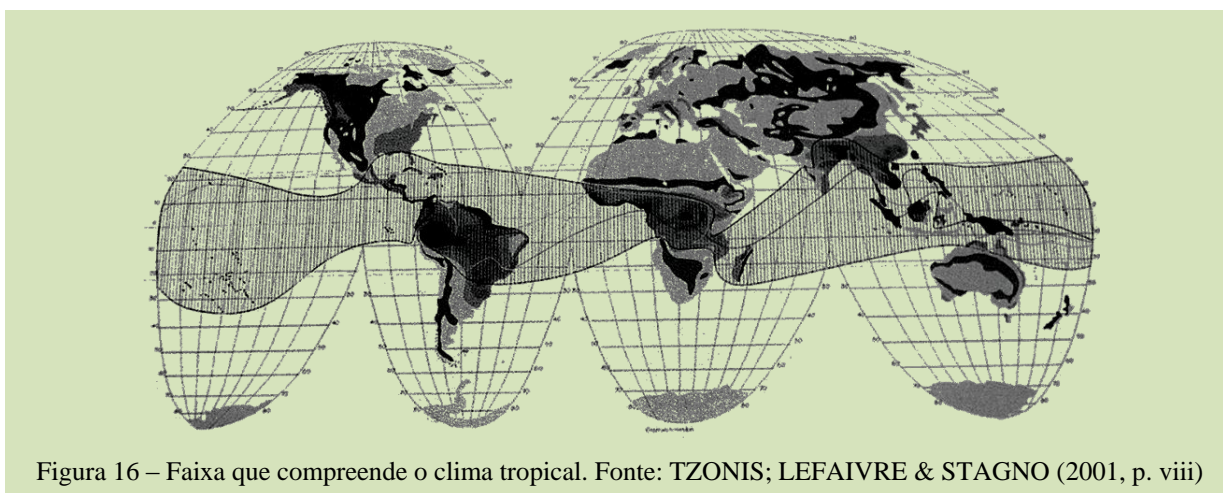


Figura 16 – Faixa que compreende o clima tropical. Fonte: TZONIS; LEFAIVRE & STAGNO (2001, p. viii)

---

<sup>16</sup> Cada vez mais estudos vêm demonstrando que os países de clima tropical úmido demandam pouca quantidade de energia ativa para obtenção de ambientes confortáveis, se comparados aos de climas extremos.

Em decorrência dessa situação as temperaturas médias são relativamente altas, estimulando a evaporação e, devido à elevada umidade, a precipitação. Existe muito pouca variação sazonal durante todo o ano, sendo a única diferença períodos com mais ou menos intensidade de chuvas, rajadas de ventos e tempestades elétricas. A seguir são resumidas as características mais relevantes acerca dos climas tropicais úmidos baseadas nas informações trazidas por Koenigsberger *et al.* (1980); Freixanet (2004); Peixoto (1938); Serra (1999); Bittencourt (1993); Conti (1998), realizando incursões sobre o perfil de Pilar para uma caracterização climática mais aproximada do lugar.

A temperatura do ar nessas regiões apresenta pequenas amplitudes térmicas diária e anual, raras vezes fica abaixo dos 21°C, mas, com frequência, ultrapassa os 32°C (BITTENCOURT, 1993). Esse é o caso de Pilar, com latitude de 9°59' Sul e longitude 35°95' Oeste (Figura 17). A localidade possui características climáticas que a aproximam do perfil climático de Maceió-AL (Figura 18). Por tal motivo, utilizamos os dados trabalhados por Passos (2009) para a capital alagoana. A temperatura média do ar varia entre 22,9°C e 27,9°C, concentrando a temperatura média do ar em 24,8°C e amplitude anual de 2,8°C. Apesar das médias razoáveis de temperatura, os valores absolutos podem ultrapassar os 38°C nos meses mais quentes, em especial, Fevereiro.



Figura 17 – Localização geográfica de Pilar.  
Fonte: IBGE, 2008.



Figura 18 – Relevo do sítio e distância de Pilar em relação a Maceió. Fonte: adaptado de Yahoomap, 2009.



Os índices de umidade relativa do ar geralmente encontram-se acima dos 75%, podendo, sob certas condições, variar desde os 55% até a saturação do ar (100%). De acordo com Passos (idem), a média das taxas de umidade relativa do ar em Maceió é 78,3% devido à influência das massas d'água. Pilar, banhada pela Lagoa Manguaba, também sofre tal influência. A pressão de vapor mantém-se constante, na faixa de 2500 a 3000 N/m<sup>2</sup>. Por esse motivo, a elevação da temperatura dilata a capacidade do ar de tornar-se menos denso. Segundo Givoni (1998), a característica de reter vapor d'água que o ar nos trópicos apresenta constitui fator de desconforto térmico para os habitantes.

A alta umidade intervém diretamente na quantidade das chuvas. A precipitação é particularidade marcante dos trópicos úmidos, permanecendo alta ao longo do ano. Contudo é mal distribuída, com picos nos meses que compreendem o período de inverno, quando pode exceder os 500mm em um só mês. Em Pilar, há registros hidrometeorológicos desde o ano de 1995. Acompanhando os dados, não é raro que, nos meses de maio ou junho, a precipitação ultrapasse os 400mm e em junho de 2004, as chuvas alcançaram a soma de 703mm (SEMARHN/AL – Dados da Usina Terra Nova em Pilar-AL).

A quantidade de chuva anual transpassa a casa dos 2000mm podendo alcançar até 5000mm a depender das circunstâncias locais. Passos (2009) pontua 2.167,7mm ao ano. É a forma como a distribuição das chuvas acontece que diferencia as estações sazonais nas regiões periequatoriais. De outubro a janeiro há a ocorrência de chuvas passageiras e de abril a julho as chuvas são intensas (idem).

O aspecto do céu apresenta uma cobertura de nuvens que varia entre 60% e 90%. O gradiente de nebulosidade ajusta a quantidade e a qualidade da luminosidade incidente, que pode ser intensa e brilhante ou fraca e escura<sup>17</sup>. São raros os dias de céu totalmente limpo, mas Bittencourt (1989) lembra que a luz solar nessa região varia entre oito horas por dia nos meses

---

<sup>17</sup> Variando de 7000 cd/m<sup>2</sup>, no primeiro caso até, muitas, vezes abaixo dos 850 cd/m<sup>2</sup>, no segundo.

de verão e seis horas no inverno, consistindo num importante recurso climático a ser considerado pela arquitetura e, principalmente, pelas esquadrias.

A radiação solar é muito forte devido à pequena inclinação dos raios e menor trajetória percorrida para atravessar a camada atmosférica, mas é parcialmente refletida e desviada pelo colchão de nuvens ou alto teor de vapor presente no ar. Dessa maneira, a radiação que alcança o solo é bastante difusa, mas, ainda assim, intensa o suficiente para causar ofuscamento e significativos ganhos de calor.

Essa mesma cobertura de nuvens e vapor evita que a radiação proveniente do solo e do mar retorne facilmente ao espaço, dificultando a dissipação do calor acumulado ao longo do dia e amortecendo a queda de temperatura durante o período noturno, o que justifica a pequena amplitude térmica registrada, seja ela diária ou anual.

Os ventos dos climas quentes e úmidos possuem uma ou duas direções predominantes, com velocidades, em geral, baixas e freqüentes períodos de calmaria. A ventilação é muito importante para os trópicos que “expostos aos alísios, é sempre agradável, sobretudo por causa das ligeiras variações de velocidade que excitam agradavelmente a pele” (COUTINHO, 2005). Novamente tomando os estudos de Passos (2009) para Maceió, a rosa dos ventos se apresenta conforme a Figura 19.

Percebemos que a ventilação predominante é Sudeste bem distribuída ao longo do ano e com velocidade entre 2,2 e 4,0m/s. Os ventos Leste e Nordeste apresentam-se em menor freqüência e intensidade também distribuídos regularmente. O vento Sul é pouco percebido, porém está atrelado às chuvas de vento recorrentes no período de inverno na região. Em Pilar, observamos que a topografia influencia diretamente o comportamento dos ventos (Figura 20). A sede do município, nossa Pilar, estando situada numa planície (vale) às margens da Lagoa, praticamente não recebe os ventos oriundos do Nordeste, pois vindos na altura dos tabuleiro

costeiros são parcialmente desviados. Já a Lagoa Manguaba refresca a ventilação Sudeste que atinge diretamente o sítio estudado.

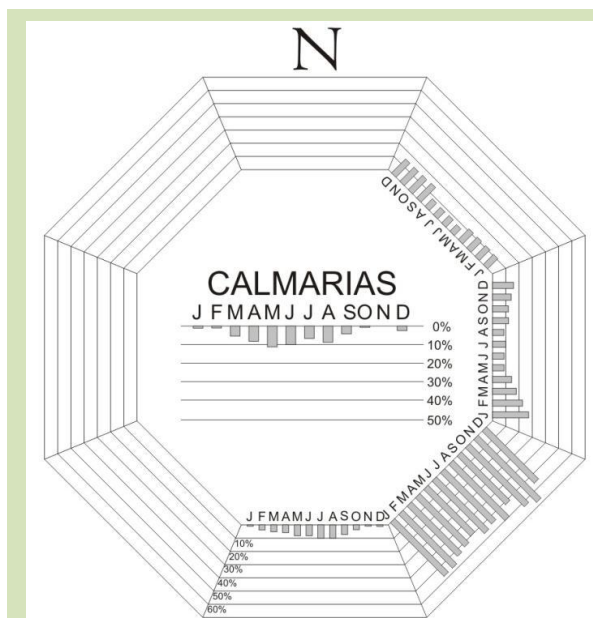


Figura 19 – Frequência dos ventos (%) para Maceió.  
Fonte: Passos, 2009.

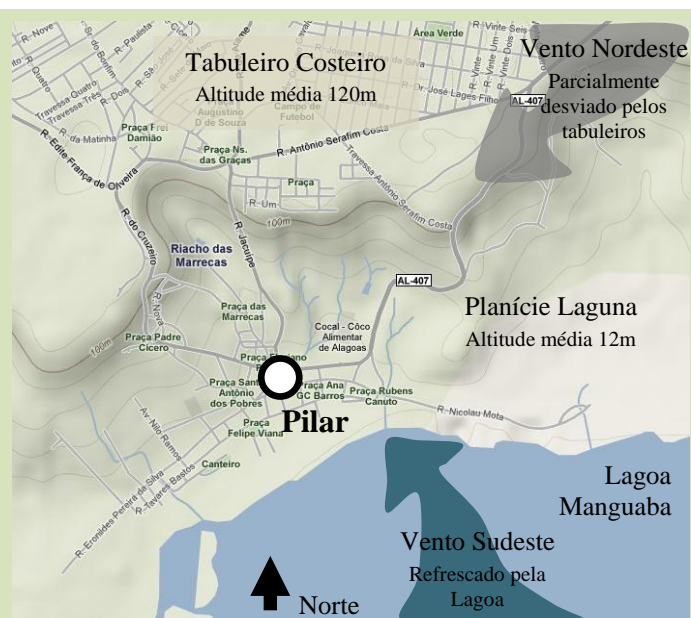


Figura 20 – Pilar planície e tabuleiro: topografia influenciando o regime de ventos. Fonte: Adaptado de yahoomaps.

Conhecidas as principais características climáticas dos trópicos, vejamos como o homem responde e se adequa ao meio, enfocando suas adaptações ao clima quente e úmido.

### As extensões do homem<sup>18</sup> em busca do conforto

O homem é o animal/ mais vestido e calçado./ Primeiro, a pano e feltro/ se isola do ar abraço. Depois, a pedra e cal./ de paredes trajado,/ se defende do abismo/ horizontal do espaço. Para evitar a terra,/ calça nos pés sapatos/ nos sapatos, tapetes,/ e nos tapetes, soalhos (MELO NETO, 1967, p. 67)

A vida de um ser depende da capacidade adaptativa e criadora de artefatos diante das adversidades que o meio oferece. “O homem não foge dessas leis biológicas” (RIVERO, 1986, p. 10) e sua “capacidade (...) em se adaptar aos mais exóticos recantos parece não ter

<sup>18</sup> “A resposta ao clima se realiza através das extensões desenvolvidas pelo homem (roupa, edifício e habitat) para permitir sua adaptação às diferentes condições geográficas e culturais, capazes de satisfazer suas necessidades materiais, espirituais, estéticas e econômicas” (RHEINGANTZ, 2001, p.22).

limites” (WEIMER, 2005, p. 2). A energia e a saúde do homem dependem das influências do ambiente que o cerca. Em determinados momentos as condições atmosféricas estimulam e revigoram as atividades humanas, ao passo que noutras circunstâncias pode diminuir os esforços físicos e mentais (OLGYAY, 2004; OKAMOTO, 2002; SCHIMID, 2005).

Diversas pesquisas têm apontado para as interdependências entre a produtividade e a saúde do homem em relação ao seu entorno. Na verdade, o homem tem-se mostrado capaz de se harmonizar a, praticamente, qualquer circunstância ambiental (com gradientes de dificuldade) através da aclimação<sup>19</sup>. “A existência de inúmeras sociedades espalhadas por quase todo o nosso planeta é uma das provas da imensa capacidade de adaptação do homem aos vários tipos de meio ambiente” (CONTI, 1998, p. 24).

Do Equador aos círculos polares, das praias do mar ao âmago dos continentes, nas planícies ou nas altitudes, vivem os homens, perduravelmente, ou de passagem, sem prejuízo de saúde, se todavia sabem adaptar-se às condições diversas, a que foram chamados (PEIXOTO, 1938, p. 123-124).

Ainda segundo Peixoto (1938, p. 123, grifo nosso), a aclimação<sup>20</sup> constitui “uma operação fácil e [quase] imediata, apenas limitada pelo senso de viver conforme o novo clima e não querer modificá-lo (...) com os hábitos antigos”. Desprendimento observado nos desbravadores do Atlântico, cuja intenção de povoar constituía retorno econômico à empresa colonizadora. Tal adequação é um tanto mais simples quanto mais parecidas ou conhecidas são as condições meteorológicas e mais próximas são as latitudes das localidades em questão.

Nesse ponto, retomamos a Carta do Achamento do Brasil quando Caminha se surpreende com a qualidade do clima, “assim frios e temperados como os de Entre – Douro – e Minho”, remetendo a localidades já conhecidas e colonizadas pelos Portugueses. A inconsistência das expectativas sobre terras escaldantes foi superada através do conhecimento

---

<sup>19</sup> “Ato e efeito do aclimatar-se, isto é adaptar-se a clima adverso do originário” (PEIXOTO, 1938, p. 123).

<sup>20</sup> De acordo com Peixoto (1938), os povos verdadeiramente colonizadores como os Romanos, Lusitanos, Holandeses, Espanhóis e Ingleses puderam sempre andar pelo mundo, “civilizando” sem olhar nem latitudes nem isotermia.

empírico em outras regiões, tratando o escritor de enfatizar a capacidade habitável dessas terras ultramarinas.

Podemos ponderar, ainda, que a aptidão dos luso-hispânicos para

desenvolver tais relações simbióticas com a natureza (...) deve-se ao fato de que, desde seus começos como sociedades (...) Espanha e Portugal foram sempre apenas parcialmente europeus: seu clima e sua situação permitiram-lhes adotar numerosos valores e técnicas de civilizações não-européias, cujas origens eram – ou são – tropicais (FREYRE, 1971b, p. 21).

Além disso, “o clima português – mais africano que europeu – [talvez] explique porque eles mais do que os outros europeus, se adaptam facilmente às regiões tropicais” (id. *ibidem*, p. 45, grifo nosso).

Com a capacidade inata de se adequar ao ambiente, o homem lança mão de estratégias e hábitos, mecanismos biológicos e culturais desenvolvidos, que, aos poucos, tecem com delicadeza e singularidade os costumes e tradições de um povo. O clima atua, então, como um agente, em potencial, particularizante de um lugar<sup>21</sup> (CABUS, s/d; OLGAYAY, 2004; RIVERO, 1986; VILLAS BOAS, 1982; MORAN, 1994).

Os mecanismos de termorregulação ocorrem de acordo com a sensação térmica que o indivíduo tem num determinado ambiente. Como a temperatura média do corpo humano está entre 36,5°C e 37,5°C, o seu metabolismo realiza trocas térmicas com o meio constantemente, de forma a manter-se dentro dessa faixa de temperatura.

Quando a sensação é de frio, o sangue é desviado das extremidades para o interior do corpo e ocorre a vasoconstrição. O calafrio e o tremor, outros mecanismo de aquecimento, juntos podem elevar a produção de calor em até cinco vezes a taxa de metabolismo basal (FROTA & SCHIFFER, 1995). Já em situações de calor, ocorre no corpo humano a troca térmica contracorrente, quando o sangue quente oriundo do interior do organismo é resfriado

---

<sup>21</sup> Exemplos disso podem ser apreciados nas diferentes soluções e estratégias arquitetônicas adotadas por populações inseridas em contextos climáticos distintos; modelos de abrigo construídos com materiais locais e adequados às intempéries impostas pelo clima.

ao fluir para a periferia do corpo. Também a vasodilatação e a produção de suor refrescam a pele ao evaporar, amenizando a sensação de calor (idem, MORAN, 1994, GIVONI, 1998).

Para o habitante dos trópicos úmidos, por exemplo, a principal forma de adaptação fisiológica é uma combinação de vasodilatação cutânea e transpiração imediata. “Por outro lado, em virtude da alta umidade, a diminuição da temperatura corporal pela sudorese dá-se dentro de um limite restrito” (MORAN, 1994, p.339). Tal fenômeno também é comentado por Givoni (1998), Koenigsberger *et al.* (1980); Bittencourt e Candido (2005) e Schmid (2005).

Ainda de acordo com Moran (1994), os povos de climas quentes e úmidos apresentam, em relação aos povos de climas temperados, temperaturas corpóreas ligeiramente mais baixas, além de batimentos cardíacos menos sensíveis às elevações de temperatura corporal. Contudo, “a maior parte das adaptações ao calor úmido não é fisiológica, mas sim cultural” (MORAN, 1994, p.339), enfatizando que as qualidades ambientais na arquitetura devem permear os costumes e integrá-los.

Vislumbramos, então, que o intento português nos trópicos soube, à sua maneira, deixar-se integrar por características locais, adaptando-se às condições climáticas como nenhum outro europeu o fez (WEIMER, 2005). Às redes, “algo tão leve e franciscanamente simples”, seu corpo se moldou para descansar (FREYRE, 1971b, p. 222). Dos banhos freqüentes fizeram uso para aliviar o calor. As cobertas de palha<sup>22</sup> dos íncolas foram inicialmente requeridas em suas construções, como as paredes da própria terra (GUERRA, *in* EQUIPAMENTOS..., 2001).

Também aspectos culturais diversos foram agregados; as soluções conhecidas foram selecionadas a partir da observância em territórios quentes e com cuidado de extrair suas melhores qualidades para que proporcionassem os ambientes desejados. Tudo intervindo para

---

<sup>22</sup> Freyre nos lembra que “a choça de palha contribuiu, de início, para que se desenvolvesse no Brasil outro tipo de casa de residência – este precário pelo material, leve de estrutura, móvel, até, porém também caracteristicamente brasileiro e por ventura mais telúrico, mais ecológico...” (1971<sup>a</sup>, p. 36).

uma resposta “de adaptação ao meio americano e tropical de tradições e técnicas portuguesas de casas e de construção. Técnicas e tradições enriquecidas pelo contato do lusitano com o mouro e com o extremo oriente” (FREYRE, 1971a, p. 81).

De maneira geral, o homem pode exercer atividades ou repousar para buscar o equilíbrio térmico como, por exemplo, movendo-se e/ou friccionando as mãos ao sentir frio. Ao estar em repouso, o homem gasta menos energia, portanto, produz menos calor, podendo assim, alcançar o equilíbrio térmico numa situação de desconforto por calor excessivo (OLGYAY, 2004; GIVONI, 1998; MORAN, 1994).

No contexto tropical úmido, “as tarefas diárias são ajustadas ao padrão de insolação: a população se banha com frequência, começa o trabalho cedo, permanece relativamente parada por volta do meio-dia e adota um ritmo moderado de trabalho” (MORAN, 1994, p.339). Os versos de Brandão (2001, p. 129) ilustram o costume popular da sesta nas regiões quentes, enfocando as adjacências das Lagoas Mundaú e Manguaba:

(...) depois chega a hora do meio-dia. Silêncio nos lares. Silêncio nas ruas. Ó que calma! Só a calma do Infinito.

Os vizinhos fecham as portas. Ninguém na estrada – parda, lisa, areenta, escaldante.

Tudo parece dormir. Dormem os homens, dormem as casas, dorme o céu, dormem as pedras, dormem os horizontes.

Só o sol não dorme. Faísca, treme, fulgura.

Por certo, nos dias atuais, algumas dessas características já não mais estão presentes na maior parte da população. Em muitos casos, a importação de hábitos e costumes, leva a uma padronização incoerente com o contexto do lugar (SOLÀ MORALES, 2003). O entendimento das diferenciações climáticas é, talvez, a única maneira de desenvolver e fortalecer costumes inerentes ao local. Sugerimos que, incitada pelos medos dos trópicos, a atitude de “fazer povoar” o território d’além mar procurou estabelecer vínculos com a terra, deixando-se absorver pelo ambiente e dilatando as conhecidas extensões para superar as adversidades encontradas.

O vestuário também faz parte do repertório de soluções que o homem possui para se manter em equilíbrio térmico com o meio. Através de sua roupa, o homem pode proteger-se da radiação solar intensa e do frio excessivo, ou aumentar a área de superfície do corpo para evaporação, que é o caso das regiões de clima quente e úmido (FROTA & SCHIFFER, 1995). Sobre o vestuário nos disse Freyre (1971b, p. 5) “a máquina de costura sempre foi usada para produzir roupas em estilo tradicionalmente brasileiro, e não apenas imitadas de figurinos franceses”. Em outro fragmento, “assim o corpo levemente vestido está em contato direto com o ar, de maneira que o indivíduo sente-se livre e confortável” (FREYRE, 1971b, 18).

A construção dos abrigos auxilia os mecanismos supracitados complementando a capacidade adaptativa do homem. Consiste assim, numa forma do homem se proteger contra as intempéries da natureza como chuva, sol, ventos, tendo em vista suas limitações em sobreviver às condições extremas do meio ambiente. “Esse espírito de harmonia da construção com o clima, o meio e os materiais peculiares a esta parte da América se desenvolveria, porém, de modo mais acentuado na arquitetura doméstica” (FREYRE, 1971a, p. 81). Pois a casa representa a “arquitetura mais elementar, mais próxima e utilizável pelo ser humano, considerada a sua real terceira pele, logo após a epiderme e a roupa que o protege do meio ambiente onde vive” (MIGUEL, 2002).

## A extensão abrigo

---

A casa é, na verdade, o centro mais importante de adaptação do homem ao meio  
(Rodrigo Andrade citado por FREYRE, 1971a, p. 72).

Como uma das extensões do próprio ser humano, o abrigo desempenha diversas funções. A função climática, no entanto, foi a que o originou. Proteção física contra as dificuldades do ambiente. Experiência longínqua, enriquecida no decurso do tempo; culturalmente estabelecida. Em cada parte do mundo sinais de vida, tolerância e habilidade.



Arte de construir, projetar no espaço – matéria prima da arquitetura –, significar o vazio. Testemunhos da interação viva entre o homem e seu meio (FATHY, 1980 e 1986; SERRA, 1999; BITTENCOURT, 1998; TEIXEIRA, 2005. SCHLEE, 2001; VILLAS BOAS, 1982; COCH, 1998; FLORENSA & ROURA, 2001).

O homem como hóspede antigo de vários pontos da superfície terrestre, que em cada lugar se adaptou ao meio que o envolvia, criando, no relacionamento constante e cumulativo com a natureza, um acervo de técnicas, hábitos, usos e costumes que lhe permitiram utilizar os recursos disponíveis. A esse conjunto de técnicas e costumes, construído e passado socialmente, Vidal denominou o “**gênero da vida**” que exprimia uma relação entre a população e os recursos, uma situação de equilíbrio, construída historicamente pelas sociedades (SANTOS, 2008, p. 69, grifo nosso)

A cada ambiente encontrado pelo homem, novas necessidades afluíam e desafiavam a sua criatividade; exigia-lhe a tomada de decisão. Uma melhor adaptação significava não apenas maior conforto, mas, dependendo do meio, sobrevivência. “À medida que a natureza é domada, controlada, deixando de representar uma ameaça à ocupação do seu território pelo homem, esse começa a conviver melhor com ela” (RIBEIRO, 2003, p. 141) Expande-se através de seus abrigos “emanados de uma sábia orquestração de relações entre os elementos da natureza envoltória e os elementos do saber” (LEMOS, 1999, p. 22). “Na sua relação com a natureza, o homem não tem uma atitude de repetição, mas sim de invenção” (SANTOS, 2008, p. 96).

Durante muito tempo, as expressões arquitetônicas humanas aconteceram de maneira harmônica com o meio e se incorporavam ao ciclo natural sem desvirtuá-lo. “Impondo à natureza suas próprias formas” (SANTOS, 2008, p. 97), a arquitetura, como objeto cultural historicamente delineado, adquiriu assim um caráter, também, subjetivo, intermediando uma relação entre homem e natureza. Homem, arquitetura e meio; um todo integrado mediado pelo trabalho e engendrado por uma visão cosmogônica onde a Terra e o Sol “criavam, sustentavam e renovavam a vida” (FREIXANET, 2004, p. 11; COFAIGH, OLLEY & LEWIS, 1998; MAGALHÃES, 2005). Aliás, “viver, para o homem, é produzir espaço”

(SANTOS, 2008, p. 96-97). Espaço que a arquitetura transforma em algo maior que “construir, levantar, fechar. Ela agrega qualidade à nossa vida, dá conteúdos ao espaço humano” (ZANETTINI, 2002, p. 12).

Com o passar de gerações outras respostas arquitetônicas nasciam do aperfeiçoamento das técnicas, da descoberta e invenção de materiais e ferramentas mais especializadas. Tal desenvolvimento, particular para cada assentamento humano, permitiu ao homem reivindicar para si parte da natureza, e modificá-la de acordo com seus desejos e ambições. Segundo Freixanet (2004), um entendimento deturpado dos ensinamentos cristãos<sup>23</sup> muito contribuiu para alterar a antiga noção de unidade, diante do poder de dominação concedido por Deus ao homem<sup>24</sup>. Aos poucos, a arquitetura configurou-se como um instrumento de tal superioridade.

Presenciamos com o transcurso histórico a crescente difusão no mundo da ideologia que pregava o domínio do homem sobre o meio e, muitas vezes, sobre o próprio homem, permeando todas as manifestações culturais, inclusive e especialmente, a arquitetura (STROH, 2007; SANTOS, 2008; RHEINGANTZ, 2001; SANTOS, 2000).

As Grandes Navegações permitiram ao homem (europeu) percorrer e conhecer o mundo ao passo que se firmava como centro do universo. A Revolução Industrial vem implantar uma visão mecanicista, capacitando o homem a produzir em escalas inimagináveis. O Capitalismo e a Globalização formalizam (e incentivam) a compressão espaço/tempo e a padronização das soluções (SOLÀ MORALES, 2003; FRAMPTON, 1997; HARVEY, 2006). Como resultado a arquitetura enfraquece seu sabor regional, perde sua fragrância e adota soluções massificadas e dispendiosas com a utilização de elementos arquitetônicos desenvolvidos para condições distintas (EVANS, 2003; TEIXEIRA, 2005).

---

<sup>23</sup> Não se acredita que o Cristianismo, ou qualquer outra visão teológica de mundo, contradiga os princípios de uma convivência harmônica entre homem e natureza.

<sup>24</sup> Vale lembrar que essa concepção estava circunscrita ao mundo que utilizava o Cristianismo como forma de dominação – a Europa “civilizada”. Além de suas fronteiras, ainda predominava o respeito e a integração com o ambiente, como observado nas manifestações arquitetônicas das culturas árabe, Inuit e ameríndias.

As inovações e os aperfeiçoamentos dos sistemas de climatização e iluminação artificiais passaram a ser ampla e desnecessariamente utilizados. “A função climática do abrigo se dilui com os ajustes das formas arquitetônicas às novas máquinas” (RHEINGANTZ, 2001, p. 39). Tudo isto acarretou uma série de crises, em especial, no setor energético (por volta das décadas de 1970 e 1980), denunciando a finitude dos recursos naturais dos quais dependem as formas artificiais que movem quase toda a sociedade (BEHING, 1996; SAUNDERS, 2004; COFAIGH, OLLEY & LEWIS, 1998).

Por conseguinte, o acelerado processo de intercâmbio de idéias e tecnologias, tem generalizado o pensar e o agir de parte significativa da população. O particular e o identitário transformaram-se em características indesejadas às associações representativas de progresso e desenvolvimento. Dessa maneira, acompanhamos o esvaziamento das qualidades ambientais do espaço construído e a gradativa perda da capacidade humana de adaptar-se, ao passo que todo o legado arquitetônico, estabelecido ao longo das gerações, já não mais constitui referência ao presente. Aparentemente, temos esquecido a importância do repertório arquitetônico desenvolvido como “gênero de vida”.

## **O vernáculo e a importância da tradição na arquitetura**

Todos os povos que tenham criado algo em termos de arquitetura desenvolveram suas próprias formas favoritas, tão peculiares a eles quanto sua língua, seus trajes ou seu folclore (FATHY, 1980, p. 33).

“A arquitetura tradicional se fundamenta na geração de espaços e sistemas construtivos que permitem a adaptação das sociedades ao seu meio natural” (CAMPOS & BACA, 2003, p. 61). Em cada contexto são estabelecidas estruturas, que se desenvolvem lentamente e evoluem através do empírico processo de tentativa e erro (idem). A cada sucesso, a experiência fundamenta a tradição (FATHY, 1980). “Edifícios, como poemas e

rituais, realizam cultura”, transmitem a experiência de um povo e ocupam significativos espaços que conectam memórias (GLASSIE, 2000, p. 17, tradução nossa). Isso porque é a arquitetura uma evidência cultural que, por excelência, interliga tempos históricos (HEERWAGEN, 2004).

O amplo leque de condições geográficas proporcionou habitats diferenciados, a fim de oferecer a proteção necessária à vida (EVANS, 2003). A arquitetura sem arquitetos, além de carregar consigo o simbolismo inerente a uma visão integrada do meio, responde a aspectos práticos e funcionais bem determinados (BITTENCOURT, 2007; COCH, 1998; LEMOS, 1999). Além disso, atuando no espaço como a história no tempo, a arquitetura se identifica, exteriorizando desejos (GLASSIE, 2000), muitas vezes de sobrevivência (FLORENSA & ROURA, 2001).

Na arquitetura vernácula, as técnicas construtivas e os programas se desenvolveram juntos – o ‘saber fazer’ aperfeiçoou-se a partir do domínio dos recursos do ambiente e sempre atendendo às solicitações da sociedade, que esperava da habitação algo além de mero abrigo contra as intempéries ou a ação das feras ou inimigos. Assim, cada região e cada povo foi, ao longo do tempo, criando a sua arquitetura plenamente **para atender às imposições culturais e resguardar os indivíduos principalmente dos desfavores do clima** (LEMOS, 1999, p. 20-21, grifo nosso)

Onde só existe gelo, nada mais apropriado que utilizá-lo para construir. No deserto a terra é abundante, nas florestas a madeira, nas cordilheiras a pedra. O iglu (já ilustrado na Figura 4), abrigo provisório típico dos povos Inuit<sup>25</sup>, consiste na arrumação de blocos de gelo, compondo um formato arredondado e auto portante, com estreita abertura para entrada das pessoas (FLORENSA & ROURA, 2001). O conhecimento acumulado resultou nessa engenhosa solução de acampamento que auxilia o escoamento da neve, desvia os ventos frios e permite melhor circulação do ar, ao passo que suas paredes atuam como isolante térmico. A esses fatores soma-se o calor do fogo e do próprio corpo, modificando as condições de frio

---

<sup>25</sup> Habitantes das altíssimas latitudes, regiões polares do hemisfério norte.

extremo e gerando um ambiente tolerável (VILLAS BOAS, 1982; COCH, 1998; SAUNDERS, 2004; SEGRE, 2006).

Num outro extremo, de clima quente e seco, desenvolveu-se uma cultura ameríndia conhecida por Pueblos, como mostram as Figuras 21, 22 e 23. As grandes amplitudes diárias e anuais regeram toda a produção dos assentamentos desses povos, que desenvolveram estratégias de aproveitamento da energia solar, de formas apropriadas e materiais construtivos locais. Durante o inverno frio, os raios solares diretos para aquecer, mas no verão a locação junto à encosta faz com que seja reduzida a incidência da insolação. As baixas temperaturas durante as noites são amenizadas pela inércia térmica<sup>26</sup> proporcionada pela massa de pedra que compõe a caverna (BITTENCOURT, 2004; VILLAS BOAS, 1982).



Figura 21 – Pueblos Mesa Verde, nos Estados Unidos, engastados na encosta, uma quase caverna para melhor aproveitamento do movimento anual do sol. Fonte: Stockphotos, 2009.



Figura 22 – Determinado período do ano a encosta abriga o povoado dos ventos, beneficiando-o com a massa térmica. Fonte: idem.

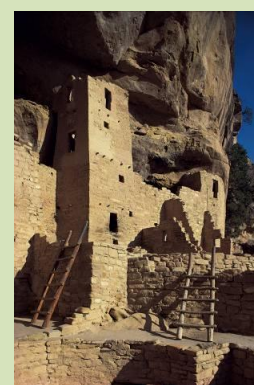


Figura 23 – Outra parte das construções e das atividades aproveita a incidência solar direta. Fonte: idem.

No contexto quente e seco, não podemos deixar de mencionar as soluções árabes para se perpetuarem nos desertos. Para se proteger da aridez do clima, as construções apresentam uma justaposição de volumes edificadas que permite maior inércia térmica e menor exposição ao sol. A Figura 24 demonstra esse emaranhado de edificações que dá forma às ruas estreitas,

<sup>26</sup> Aplicada à arquitetura, a inércia térmica pode ser, simplificada, entendida como a capacidade que um componente construtivo apresenta amortecer e retardar a transmissão de calor para o interior dos ambientes.

tortuosas e sombreadas, configuração singular deste povo (COCH, 1998; VILLAS BOAS, 1982; BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005; BITTENCOURT, 1998).

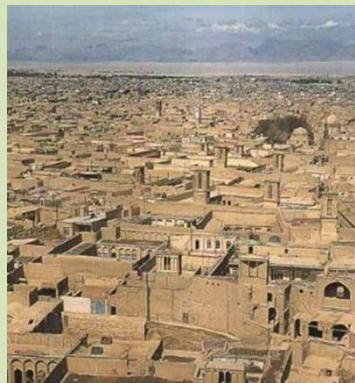


Figura 24 – A cidade árabe, um emaranhado construído. Fonte: Leonardo Bittencourt, 1992.



Figura 25 – Casa árabe, intimidade e razão em favor do conforto humano. Fonte: idem.



Figura 26 – O elemento de captação e ventilação. Fonte: Fathy, 1980, p. 132.

A casa árabe explora revestimento de cores claras, favorecendo a reflexão dos raios solares. As aberturas das edificações são voltadas para seu interior, onde uma série de elementos auxilia a umidificação do ar originalmente seco (Figura 25). A captação do vento é feita pelo alto, através dos captadores de vento (ver figura 26). Os elaborados muxarabis, elementos culturais e ambientais, resguardam a vida familiar, permitem a circulação do ar e minimizam a incidência direta dos raios solares. Juntos, a soma desses elementos constitui um repertório adaptado ao clima e à cultura do lugar (FATHY, 1986; 1980; BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005). A cidade, a casa e o componente arquitetônico, tudo pensado em consonância com o clima. Marcam-nos as palavras de Fathy (1980, p. 77),

a casa árabe voltada para dentro, aberta à calma do céu, embelezada pelo elemento feminino da água, autocontida e tranqüila, a antítese deliberada do mundo áspero do trabalho, da guerra e do comércio, é o reino da mulher. (...) Se existe uma brecha na construção que o cerca, essa atmosfera especial se derrama, indo se perder nas areias do deserto.

Algumas estratégias, como o pátio interno e as ruas estreitas, chegaram ao território brasileiro através dos colonizadores, que também foram influenciados pela cultura moura. “Esses elementos existentes na arte colonial brasileira e os curiosos costumes de nossa gente

são inegavelmente testemunhos de nossa herança mourisca” (MELLO, s/d, p. 73).

Mesmo dentro do mundo europeu era possível encontrar exemplos vernáculos, significativos, inclusive, para colonização brasileira. O Convento Franciscano<sup>27</sup> baseou suas construções em “(...) um modo de produzir fundamentado em uma relação onde a natureza e suas representações eram o dado essencial que ligava e sustentava a todos” (MAGALHÃES, 2005, p. 6). Esse conjunto se delineava a partir da construção de um Lugar, sinalizando para algo além do espaço construído: “remete à apropriação do espaço valorizado por si mesmo, síntese da relação homem – natureza” (id. ibdem, p. 16). Lembremos que o ideário dos

Descobrimientos, para transladar oceanos, se deixou permear pelo modo de enxergar a natureza da filosofia franciscana.

Aproximando-se da realidade climática regional quente e úmida, têm-se as vilas de pescadores, ilustrada pelas Figuras 27 e 28, onde várias atividades cotidianas são desenvolvidas em espaços semi-abertos. São construções bastante fluídas e vazadas que favorecem o movimento do ar e previnem ganhos térmicos indesejáveis para o conforto do usuário. A implantação das construções no terreno também beneficia o conforto ambiental, visto que está espaçadamente distribuída abaixo dos coqueiros. Tal medida



Figura 27 – Colônia de pescadores, localizada na Ilha de Santa Rita, Marechal Deodoro. Fonte: Leonardo Bittencourt, 1985.

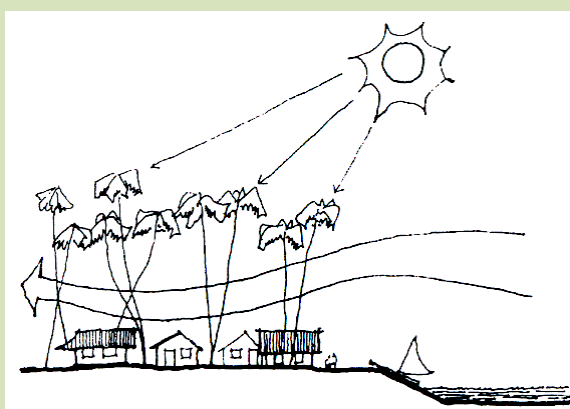


Figura 28 – Esquema de ventilação e sombreamento das colônias de pescadores do litoral. Fonte: Bittencourt, 2004, p. 18.

proporciona o sombreamento natural através das suas copas, ao passo que, a altura e os

<sup>27</sup> Remete à filosofia de unidade com a natureza, o princípio de irmandade disseminado por São Francisco de Assis e fundamentado no Cristianismo (GUIMARÃES, 2005; FREIXANET, 2004).

troncos delgados não obstruem a passagem das brisas na altura das construções. (BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005; WEIMER; 2005; VILLAS BOAS, 1982; COCH, 1998; FREYRE, 1971b).



Figura 29 – Construção avarandada no Município de Água Preta, em Pernambuco. Fonte: Calendário EdUFAL, 2004.

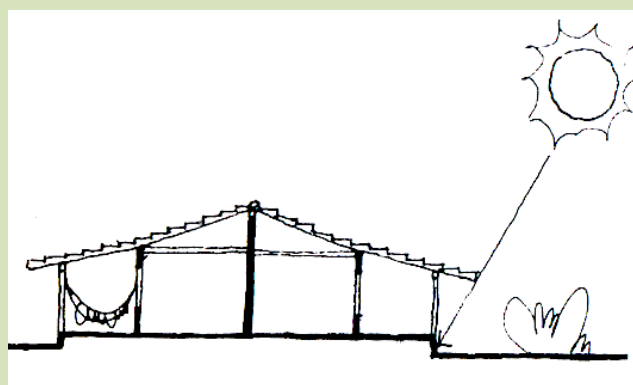


Figura 30 – A varanda, abrigo do sol e das chuvas, espaço arejado e integrado com o exterior. Solução comum nas casas rurais. Fonte: id. ibidem, p. 19.

Assim como os exemplares citados, as casas coloniais brasileiras e parte da produção arquitetônica que se seguiu, apresentam algumas estratégias de adaptação climática. As casas de taipa (de mão ou de pilão); de alvenaria de pedra; as choças; as casas de fazenda com suas generosas varandas (Figuras 29 e 30); as gelósias; as esquadrias com duas ou três folhas com suas funções específicas; as bandeiras; os pés-direitos altos; entre outras características, compõem um conjunto de soluções arquitetônicas que buscaram promover uma melhor adaptação ao clima, uma tropicalização (FREYRE, 1971a; 1971b; BITTENCOURT, 2004; BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005; VILLAS BOAS, 1982).

A arquitetura autóctone, construída segundo as necessidades e possibilidades do povo, fundamenta a abordagem bioclimática por enxergar nos atributos do meio as potencialidades para sua configuração. Percebemos que a resposta climática alcançada pelo desenrolar do tempo histórico, apesar da limitação de recursos, possibilidades técnicas e materiais, impõe-se em condição de destaque no panorama do conforto ambiental frente os atuais monumentos de “irracionalidade” (SAUNDERS, 2004; FRAMPTON, 2003). Parece-nos haver um



distanciamento profundo entre as noções climáticas construídas culturalmente e as formas arquiteturais do presente tecnológico.

Talvez, um dia, sejamos obrigados a projetar o futuro vislumbrando a criatividade inerente ao processo que configurou a arquitetura no passado, assim como o fez a intenção de “fazer povoar” os trópicos, enxergando nas experiências e na diversidade formas de se tropicalizar, de conviver confortavelmente nessas terras ultramarinas. As possibilidades aqui mencionadas exemplificam maneiras de se integrar a arquitetura ao meio. E como a história sempre parte das questões do presente, isso é particularmente importante diante do panorama de consumo energético atual.

A arquitetura como abrigo carrega, ainda, manifestações da alma de um povo, fundamenta a tradição construtiva e traz contígua à potencialidade de expressão identitária, a essência da abordagem bioclimática.

### **Abordagem bioclimática da arquitetura**

No início deste, conceituou-se a abordagem bioclimática como aquela que se preocupa com a permanência da vida, pois carrega, nas diversas etapas da história, o conteúdo semântico da resposta humana – bios. Uma vertente adotada pela arquitetura na busca de encontrar maneiras mais eficientes de se (re)construir o meio, pensando o espaço humano incorporado e adaptado às condições de seu meio geográfico, sócio-econômico e cultural (OLGYAY, 2004; FREIXANET, 2004; HIDE, 2008; CAMPOS & BACA, 2003).

A recente abordagem bioclimática da arquitetura visa retomar a harmoniosa relação entre o homem, sua arquitetura e seu meio, através, também, do resgate das soluções eficientes e do desenvolvimento de tecnologias que favoreçam tanto um melhor desempenho energético quanto uma maior satisfação do usuário do espaço. Deste modo, reflete no próprio

desenho arquitetônico a consciência do lugar e do clima, e abrange de forma interdependente o ambiente e a vida que o singulariza (TRAPANO, 2005).

A arquitetura bioclimática implica [em] uma tomada de consciência sócio-ambiental na prática projetual que, unida à responsabilidade profissional, responde intrinsecamente ao clima local, aproveitando as variáveis meteorológicas favoráveis com fim de contribuir efetivamente à produção do habitat construído. Isso significa proporcionar bem-estar (aspecto social), produzindo o menor impacto possível ao meio (aspecto ambiental) e usando o mínimo de recursos (aspecto econômico) (EVANS, 2003, p. 20-21, tradução nossa; grifo nosso).

Essa tomada de consciência significa desenvolver uma arquitetura capaz de trabalhar com as forças da natureza e não contra elas, aproveitando as potencialidades locais para criar condições apropriadas à vida, e por consequência, promover o conforto humano (OLGYAY, 2004; EVANS, 2003). Além disso, Neutra (1954) acrescenta que a tarefa de construir não deve esquecer a integração entre Artes e Ciências a fim de produzir elementos que contribuam para o enriquecimento do entorno humano (OLGYAY, 2004). Complementando, “as novas tendências sustentam a necessidade de um contágio entre a memória histórica e a tradição do novo (...) isto é, a instauração de uma relação precisa entre novos edifícios e o ambiente onde são construídos” (PORTOGHESI apud TRAPANO, 2005).

De acordo com Olgyay (2004), pioneiro nos estudos bioclimáticos, para se desenvolver espaços climaticamente adequados às atividades humanas e integrados de maneira harmônica ao meio, é preciso considerar quatro passos intermediários. Tratam-se da análise dos dados climáticos, da observação das condições particulares do local; a avaliação das respostas biológicas dos usuários do espaço; as soluções tecnológicas disponíveis e pertinentes; e, por fim, o desenho arquitetônico – síntese dos três primeiros momentos.

Freixanet (2004) aprofunda os estudos de Olgyay ao propor uma metodologia mais detalhada sobre a produção de uma arquitetura bioclimática. Para este trabalho interessa comentar a importância dispensada pelo autor aos antecedentes arquitetônicos locais assim afirmando que “é muito importante resgatar a experiência e os acertos da arquitetura local”

(FREIXANET, 2004, p. 23, tradução nossa). Essa visão também é compartilhada por Héctor Ferreiro:

conhecer as características da arquitetura própria de cada localidade ou região em estudo, detectando tipologias que permitam estabelecer um critério para evitar a destruição ou deterioração de um meio ambiente cultural significativo. A tipologia neste caso se define como o conjunto de valores essenciais que caracterizam e determinam a arquitetura própria de uma região (citado por FREIXANET, 2004, p. 23, tradução nossa).

Nesse sentido, a abordagem bioclimática da arquitetura preocupa-se também com a paisagem, a seleção de materiais, técnicas e formas tradicionais que favorecem a integração visual do elemento arquitetônico ao seu meio envolvente e reduzem sobremaneira o impacto, não apenas espacial, mas ambiental (EVANS, 2003). “É a arquitetura que aperfeiçoa suas relações com o meio ambiente do entorno, mediante seu próprio desenho arquitetônico (...) **é a arquitetura consciente do lugar e do clima**” (SERRA, 1999, grifo nosso).

Por todos os fatores que abrange, a abordagem bioclimática da arquitetura também apresenta alta eficiência energética (e econômica), por possibilitar ambientes termicamente saudáveis com baixo custo de manutenção e reduzir a necessidade de condicionamento mecânico (EVANS, 2003; OLGYAY, 2004; HYDE, 2008). Os espaços que apresentam tais preocupações estabelecem condições adequadas de conforto físico e mental ao usuário, confrontando-se com a posição de neutralidade térmica adotada pelos índices de conforto de uma maneira geral (SEGAWA, 2003; SCHMID, 2005). Isso contribui para uma arquitetura mais poética (ZANETTINI, 2002), termicamente expressiva, e para que o conforto térmico seja também “motivo de prazer, afeto e referências simbólicas” (SCHMID, 2005, p. 228).

Associando-se às respostas vernáculas, a abordagem bioclimática apresenta formas arquitetônicas distintas para responder a necessidades humanas em diferentes regiões climáticas. Ela se abre para dar entrada e absorver a energia solar em regiões ou épocas de temperaturas frias; evita-a em épocas ou regiões quentes; atrasa a entrada do calor para as horas mais desejadas; protege-se da radiação solar direta e permite a entrada da ventilação.

Trata-se, portanto, de uma interpretação que dialoga com as condições oferecidas pelo ambiente natural para atender às necessidades do seu usuário, o homem (VILLAS BOAS; 1982; COCH, 1998; OLGAY, 2004; FREIXANET, 2004; HYDE, 2008).

Nesse sentido, a vanguarda da arquitetura, desde a segunda metade do século XX, tem semeado idéias e proposições projetuais que se preocupam em poupar a natureza e minimizar o consumo das energias poluentes. Além disso, muitos são os exemplares que ilustram o quanto a arquitetura pode ser interessantemente bela e eficiente; utilizar tecnologia de ponta e, mesmo assim, apresentar um sotaque local. As Figuras 31, 32 e 33 nos permitem vislumbrar o Complexo Jean Marie Tijbaou, projetado por Renzo Piano na Nova Caledônia-Austrália, como exemplo dessa arquitetura com a fragrância do lugar.



Figura 31 – A utilização de tecnologia avançada em madeira e a semelhança às cabanas nativas compõem o Complexo Marie Tijbaou. Fonte: [www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos\\_2007-2/estruturas/Exemplos.htm](http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2007-2/estruturas/Exemplos.htm)



Figura 32 – O Complexo de madeira inspirado nos métodos construtivos locais. Fonte: [estruturasdemadeira.blogspot.com/2007/03/renzo-piano-jean-marie-tjibaou-cultural.html](http://estruturasdemadeira.blogspot.com/2007/03/renzo-piano-jean-marie-tjibaou-cultural.html)

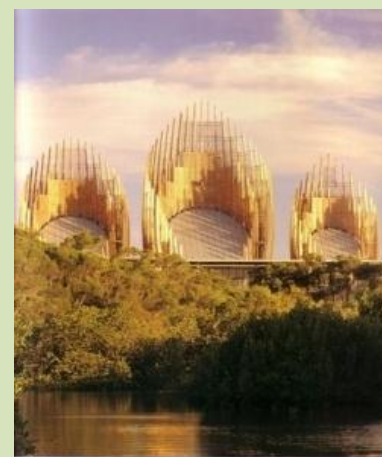


Figura 33 – Mesma construção, outro ângulo, forte referência ao repertório local. Fonte: idem.

É preciso “reconhecer o quanto as nossas identidades estão indelevelmente associadas ao lugar onde vivemos” (DE BOTTON, 2007, p. 12). A busca por uma arquitetura tropical precisa perpassar paradigmas ainda vigentes. O desafio ambiental requer posturas com maior

grau de eficiência e sustentabilidade, de uma maneira mais ampla, em especial, diante do hodierno cenário de desperdício, consumo exacerbado e poluição incontrolável.

As questões da promoção do conforto devem, ainda, se libertar do “sentir mecânico do corpo (...). Conforto não se explica, pois, com itens estanques, precisamente definidos”<sup>28</sup> (SCHMID, 2005, p. 21). Ao contrário, a arquitetura demanda o estudo da relação entre homem e meio ambiente, pois somente quando tal interação acontece é que o conforto torna-se possível (RHEINGANTZ, 2001; SEGAWA, 2003). E complementa Schmid (2005) que a experiência térmica não deve ser esteticamente neutra. “Cumprir tornar cada vez mais viva a experiência presente, resgatar a passada e encontrar em ambas o significado atemporal” (SCHMID, 2005, p. 46).

Fica evidente, assim, a importância de se abordar a arquitetura de maneira holística, em especial, ao considerá-la nos trópicos úmidos, pois esse meio oferece condições favoráveis ao desenvolvimento de uma arquitetura ecológica (MONTANER, 2001). Ecológica em seu sentido mais amplo, aqui entendida de acordo com Freyre (1971a, 1971b; 1987), como aquela que atua de forma dialética com o meio e a vida que o preenche e anima.

### *Estratégias de desenho – o enfoque sobre o contexto local*

Evitar parte do calor do sol em clima quente, (...) proteger das chuvas umectantes, (...) permitir a entrada de luz em quantidades suficientes para o desempenho do trabalho no interior do abrigo e manter fora a luz que é desnecessária ou excessiva (...) todas essas funções têm sido combinadas em formas características que foram possíveis de serem construídas a partir dos materiais disponíveis e do grau de complexidade técnica característica da cultura (STEIN apud VILLAS BOAS, 1982a, p. 2)

A definição das estratégias bioclimáticas de desenho compreende um conjunto de sugestões a serem consideradas na composição projetual. Aqui são enfocadas as estratégias de

---

<sup>28</sup> “No limiar do século 21, ainda é preciso abandonar o estado de inocência que circunscreve o conforto ambiental nos limites da temperatura, da umidade, dos ventos, da luminosidade. (...) O higrômetro não rege a estética, o anemômetro não registra as crenças, o termômetro não mede a temperatura das práticas sociais. Mas o conhecimento de que o ambiente é tributário de tudo isso é um passo para a formação de uma consciência” (SEGAWA, 2003, p. 45).

climatização passiva, que se relacionam com os mecanismos de transferência de calor (condução, convecção, radiação, além do resfriamento evaporativo, como ilustra a Figura 34) (FREIXANET, 2004; KOENIGSBERGER *et al.*, 1980; OLGYAY, 2004; RIVERO, 1986; CORBELLA, 2003; BITTENCOURT, 1998; CUNHA, 2004).

Devido aos altos e constantes valores de temperatura, para as regiões de clima quente e úmido, Koenigsberger *et al.* (1980) orientam que as edificações inseridas em tais contextos climáticos façam uso de materiais leves para evitar ganhos térmicos através de suas superfícies. Freixanet (2004) acentua que os abrigos dos climas quentes e úmidos, devem favorecer as perdas térmicas.

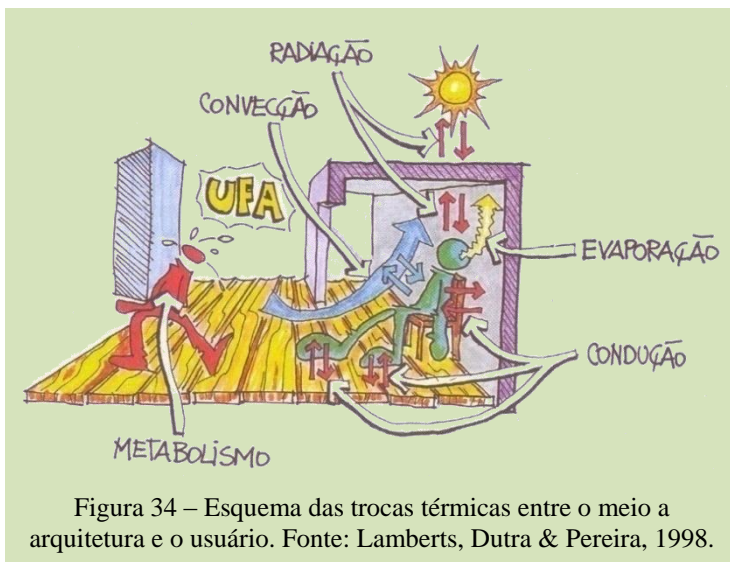


Figura 34 – Esquema das trocas térmicas entre o meio a arquitetura e o usuário. Fonte: Lamberts, Dutra & Pereira, 1998.

Nas casas, interessa que os materiais constituintes não possuam grande massa térmica para evitar retenção do calor proveniente da envoltória. As cobertas, em especial, precisam “para evitar o armazenamento do calor e da radiação” proporcionar “uma certa

respiração” para evitar condensações e aquecimento do ar (FLORENSA & ROURA, 2001, p. 209). Semelhantes a essas são recomendações dos Quadros de Mahoney, que enfatizam as superfícies com curto tempo de transmissão térmica e baixa capacidade calorífica, coberturas leves, com superfícies refletoras, porosas aos ventos ou isoladas por câmara de ar. Também, é eficaz minimizar as fontes internas de calor e dilatar a permeabilidade das construções.

A umidade relativa, geralmente alta, acentua a efeito da temperatura. Para isso a ventilação é o meio passivo mais eficaz para conseguir dissipá-la reduzindo a sensação de calor proveniente da ação combinatória desses dois elementos climáticos. A aplicação dos

dados de temperatura e umidade (da cidade de Maceió) nos Quadros de Mahoney acentua que o movimento do ar para tais circunstâncias climáticas é indispensável, no mínimo durante dez meses por ano, caracterizando como conveniente o movimento do ar em junho e agosto.

A respeito da ventilação, os autores são uníssomos em afirmar sua importância. Por exemplo: Koenigsberger *et al.* (1980) ressalta que as construções dos trópicos úmidos precisam possuir amplas aberturas voltadas à direção da brisa dominante; Florensa e Roura (2001, p. 208, tradução nossa), recomendam “aberturas totais dos parâmetros de entrada e saída do vento”. Por certo, a fluidez entre o interior e o exterior pode ocasionar falta de privacidade e segurança, permitir a entrada de insetos ou outros animais indesejados etc. Formas de evitar essas inconveniências são a utilização de elementos vazados como gelósias e persianas.

Heerwagen (2008) acentua a questão do afastamento do edifício em relação ao solo, por proporcionar a captação dos ventos com maior velocidade, o que contribui significativamente para o resfriamento dos ocupantes. Além disso, traz a vantagem de afastar do edifício a umidade que ascende da terra, causadora de desgastes dos materiais constituintes e da elevação da quantidade de vapor d’água no seu interior. Também essa prerrogativa é observada por Florensa e Roura (2001), Freixanet (2004), Rivero (1986), Bittencourt (1998; 1993); Bittencourt & Cândido (2005). E os resultados dos Quadros de Mahoney recomendam o afastamento entre as edificações para que as brisas possam penetrar.

Do mesmo modo, todos estão de acordo que as aberturas, recomendada em proporção de 40% a 80% em relação ao vão, precisam ser devidamente abrigadas da incidência dos raios solares. Cândido (2006) destaca a necessidade de uma área de abertura maior que 40% em relação à área de piso. Do ponto de vista da insolação, é interessante que as aberturas estejam voltadas para o Norte e para o Sul porque nessas orientações a exposição solar é menos intensa. Seja através de beirais, marquises, persianas, brises, elementos vazados (como

cobogós e pérgulas), sombrear os rasgos existentes na superfície de vedação é fundamental para as baixas latitudes.

As pequenas inclinações dos raios do sol incidentes expandem a necessidade dos planos horizontais, traduzidas em geral, sob a forma de telhados projetados, pois são essas as superfícies que a radiação solar atinge com maior intensidade. De forma simplificada, a insolação no projeto é verificada para os dias 22 de junho e 22 de dezembro, por serem nessas datas que a trajetória solar se encontra mais ao norte e ao sul respectivamente.

As chuvas são outra preocupação que deve ser considerada. Como não são bem distribuídas, ocorrem períodos em que sua concentração acarreta sérios inconvenientes e, dependendo das aberturas existentes, pode prejudicar ou até suprimir a ventilação indispensável ao interior das construções, inclusive para remover parcela da umidade que nessa temporada fica ainda mais elevada.

Aqui percebemos que as proteções contra a insolação são também essenciais para abrigar o edifício das precipitações e merecem ser trabalhadas em conjunto, como colocam Florensa e Roura (2001, p. 208, tradução nossa), “a coberta é um elemento muito importante, já que tem a função de sombrear e abrigar das águas”. Ressaltamos que as coberturas devem possuir inclinações avantajadas para que as águas possam descair sem maiores problemas de refluxo (idem; HEERWAGEN, 2008).

A resposta arquitetônica pode apresentar cobertas com vários planos inclinados, para que, além de proteger das chuvas, possam permitir a passagem dos ventos e a entrada de iluminação natural. A possibilidade de aproveitamento indireto dessa última é ampla, pois o aspecto da abóbada celeste, especialmente quando se encontra aberto ou parcialmente encoberto, o permite. Mesmo quando o céu está inteiramente encoberto e a luminosidade



reduzida, sua quantidade é suficiente para iluminar ambientes que não requeiram acuidade visual (BITTENCOURT, 2004; 1998; HEERWAGEN, 2008).

Os autores visitados são unânimes em afirmar que estratégia da inércia térmica não traz vantagens para o clima quente e úmido devido às pequenas variações de temperatura registradas. A razão é que o amortecimento e atraso térmico proporcionado por esse sistema passivo resultam na transmissão do calor, incidido sobre a superfície, para o interior dos ambientes nas horas em que as temperaturas encontram-se mais agradáveis (geralmente durante a noite) (FREIXANET, 2004; KOENIGSBERGER *et al.*, 1980; OLGAY, 2004; RIVERO, 1986; CORBELLA, 2003; CUNHA, 2004).

De fato, o calor gerado pode proporcionar estresse térmico nos usuários (FROTA & SCHIFFER, 1995), mas caso o ambiente em questão não seja utilizado nos períodos noturnos, a massa térmica pode ser favorável por promover temperaturas mais amenas em relação ao exterior nos períodos diurnos (BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005; BITTENCOURT, 1998). Ressalta-se ainda que se as superfícies estiverem abrigadas da radiação solar direta os resultados podem ser bastante proveitosos para a arquitetura, tanto que as casas antigas que apresentam massa térmica também oferecem ambientes com temperaturas sensivelmente melhores. Essa discussão será retomada no Capítulo 6.

O uso da vegetação, além dos benefícios paisagísticos, se mostra eficaz no sentido de possibilitar sombreamento, sem necessariamente bloquear a passagem da ventilação, podendo, ainda, servir como indutora dos fluxos de ar. Ela possibilita o resfriamento indireto, através da evaporação (FREIXANET, 2004). Quando recobre o solo ajuda a absorver os raios solares, diminuindo sua reflexão. E quando é utilizada em superfícies verticais atua como camada isolante ou redutora da incidência direta do sol.

Contudo, é a observância da orientação mais adequada do edifício a melhor maneira de potencializar todas as estratégias necessárias ao clima local. Koenigsberger *et al.* (1980) apontam para a disposição do eixo mais longilíneo da edificação no eixo Leste-Oeste. Givoni (1998) faz a mesma consideração, mas seu eixo de referência é o Norte-Sul para as maiores extensões edificadas. Também é essa a indicação dos quadros de Mahoney para a orientação dos edifícios. Apesar de haver concordância dos estudos quanto à orientação, vale atentar que a envoltória pode interferir, de modo incisivo, na direção e intensidade dos ventos e na incidência dos raios do sol (BITTENCOURT & CANDIDO, 2005; PASSOS, 2009).

As estratégias de projeto arquitetônico para os trópicos úmidos podem ser resumidas a partir das orientações propostas pela Matriz de Clima elaborada por Freixanet (2004, p. 201). Assim, as construções devem apresentar:

**Resfriamento direto** – minimizar os ganhos térmicos por irradiação solar (através de dispositivos de proteção solar, em especial, os telhados devido à baixa latitude) e promover a ventilação natural cruzada. Vale ressaltar que a estratégia da ventilação natural, quando explorada adequadamente, pode restabelecer o conforto em  $\frac{3}{4}$  das horas segundo a Carta Bioclimática sugerida por Givoni (1992) para a latitude considerada, além de remover parte da umidade do ambiente.

Destacamos assim a relevância de ventilação natural para o conforto térmico para os habitantes dos trópicos úmidos (BITTENCOURT, 1993; CÂNDIDO, 2006; FLORENSA & ROURA, 2001; HEERWAGEN, 2008; GIVONI, 1998; RIVERO, 1980; FREIXANET, 2004). Importância essa, que foi sendo desvendada pelas casas dessas terras, à medida que se adequavam às características climáticas locais e se deixavam permear pelos ventos (WEIMER, 2005; LEMOS, 1979).

Cândido (2006) cita estudos de Fanger (1974; 1988); Santamouris e Asimakopoulos (1997); De Dear, Brager e Cooper (1997); Nicol (2004) e Ashley (1984) que comprovam a intrínseca relação entre a velocidade do vento e a zona de conforto térmico, pois

O movimento do ar reduz a temperatura efetiva devido à evaporação do suor da pele e às trocas convectivas entre a corrente de ar e o corpo humano. Por essa razão, o limite máximo da zona de conforto, estabelecido para condições sem vento, pode ser ampliado em função da velocidade do ar (CÂNDIDO, 2006).

Esse efeito pode ser melhor visualizado através do Gráfico 3, que demonstra a queda da temperatura efetiva (àquela sentida pelo corpo) com o aumento da velocidade do ar e da intensidade da turbulência. Por exemplo, uma pessoa aclimatada exposta aos ventos com velocidade de 1m/s e temperatura de 29°C, tem a sensação térmica de equivalente à 24°C (BITTENCOURT, 1993). A mesma velocidade do ar é capaz de dilatar a zona de conforto para o Nordeste do Brasil (Gráfico 4).

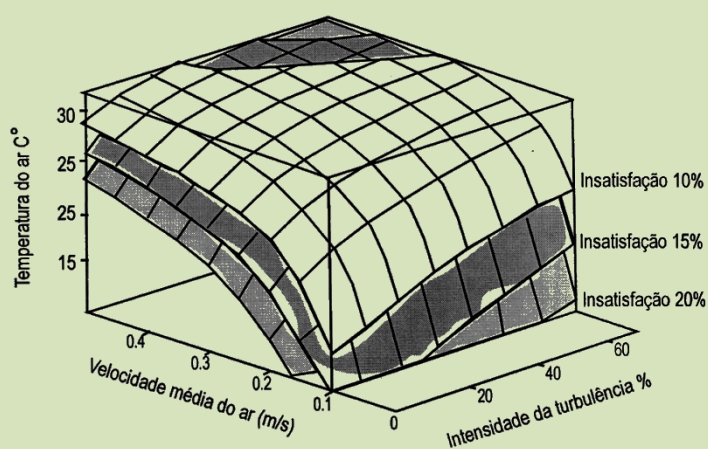


Gráfico 3 – Efeito da velocidade do ar e da intensidade da turbulência em função da temperatura. Fonte: Bittencourt & Cândido, 2005.

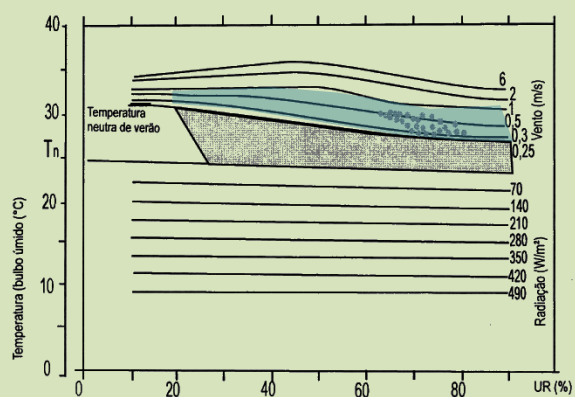


Gráfico 4 – Carta bioclimática para o Nordeste brasileiro com a zona de conforto ampliada no verão em função da velocidade dos ventos, considerando o trabalho sedentário e roupas leves. Fonte: Adaptado de Bittencourt, 1993.

**Resfriamento indireto** – possibilitar o resfriamento evaporativo através de vegetação, aspersão de água, muros verdes etc. e atenuar o fluxo condutivo de calor com o uso de materiais isolantes. Apesar de recomendada por Freixanet (2004), os autores visitados

indicam a pequena influência da umidade na promoção do conforto humano nos trópicos úmidos (BITTENCOURT, 1993; BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005).

Observa-se, então, que muitas das estratégias bioclimáticas hoje estudadas se fundamentam em princípios há muito adotados na arquitetura autóctone. Nos climas quentes e úmidos, em geral, as habitações populares são abertas às brisas e protegidas da radiação solar direta. Resta-nos entender que essas possibilidades, aliadas à tecnologia, “se expressarão em contribuições relevantes à tradição e concorrerão para o avanço da cultura da sociedade” (FATHY, 1980, p. 41-42).



## Arquitetura, história e clima: (Des)Encontros

Sempre a preocupação da casa como extensão da pessoa humana. Sempre a sombra da casa contra o excesso de Sol que tantas vezes nos dói na vista (...). Sempre o sentido ecológico da vida: a casa em relação com o ambiente, com o meio, com a região, com o passado, com a existência inteira do homem. (FREYRE, 1971a, p. 46)

O presente capítulo examina a casa brasileira, do Nordeste açucareiro em especial, enfocando os aspectos relativos à sua adaptação ao meio e os fatores que concorreram para a sua tropicalização. Antes da mais nada, ressaltamos que a história da arquitetura nacional é extensa e rica demais para ser averiguada em apenas um estudo<sup>29</sup>. Desejamos sim, traçar a partir das considerações de alguns autores que se aventuraram na tentativa de entender a história da casa brasileira o que consideramos de basilar relevância na relação casa e clima.

Os itens que se seguem contemplam uma visão geral sobre: a influência portuguesa na consolidação de uma arquitetura ecológica, no sentido em que se adaptou ao meio climático e às condições da paisagem local; as (neo)linhas do século XIX somadas às repercussões dos movimentos higienistas e salubristas para as primeiras mudanças efetivas na configuração da casa até alcançar a fase do modernismo e os sucessos alcançados por uma visão reconciliadora entre o universal e o regional.

---

<sup>29</sup> Não abordaremos, por exemplo, a arquitetura imigrante que irrompeu as barreiras geográficas e se instalou nas regiões Sudeste e Sul desde o final do século XIX.

## Os moldes portugueses

Em princípio, a natureza bastava; era linda e luxuriante. O homem que chegou aos trópicos, depois de temores seculares e insistentes tentativas, a ela precisou se adaptar. Não era como os nativos<sup>30</sup>, que moravam ao sabor dos ventos com abrigos tão primitivos quanto eficientes. Não! Não poderia ser desse modo! Colonizar significava edificar, alastrar-se, invadir. E, de fato, um confronto entre europeus e indígenas aconteceu (LEMOS, 1999). Abre-se o caminho para a implantação da Nova Lusitânia, semelhante à antiga, como nos mostra a Figura 35 (FREYRE, 1971b; FERRARE, 2006), semeada e consolidada com a cana de açúcar (DIEGUES JR, 1980; 1952).

Os conquistadores portugueses, ao principiar o processo de assentamento, utilizaram um repertório de elementos arquitetônicos que havia sido desenvolvido para



Figura 35 – Casas geminadas das cidades de cunho português. Fonte: Reis Filho, 2004, p. 31.

outras circunstâncias climáticas<sup>31</sup> (EVANS, 2003; TEIXEIRA, 2005; LEMOS, 1979; WEIMER, 2005). “Naturalmente, no início, se experimentou de tudo e, com o tempo, as técnicas, segundo as conveniências locais, foram se depurando e selecionadas de acordo com os materiais disponíveis. No começo, cada um fazia o que sabia, depois, fazia o que convinha” (LEMOS, 1979, p. 42).

<sup>30</sup> Por toda a América Latina a população indígena deixou evidências das claras respostas ao meio e às condições climáticas (EVANS, 2003), entretanto nas regiões florestais tais evidências são menos frequentes devido reabsorção pela natureza dos materiais orgânicos que constituíam os abrigos.

<sup>31</sup> A aptidão dos luso-hispânicos para “desenvolver tais relações simbióticas com a natureza (...) deve-se ao fato de que, desde seus começos como sociedades (...) Espanha e Portugal foram sempre apenas parcialmente europeus: seu clima e sua situação permitiram-lhes adotar numerosos valores e técnicas de civilizações não-europeias, cujas origens eram – ou são – tropicais” (FREYRE, 1971b, p. 21). Além disso, lembremos que “o clima português – mais africano que europeu – [talvez] explique porque eles mais do que os outros europeus, se adaptam facilmente às regiões tropicais” (ibidem, p. 45).

Tipologias e métodos construtivos foram introduzidos, mas, aos poucos, a casa foi adquirindo variações e apropriando-se de influências da arquitetura moura<sup>32</sup> e oriental<sup>33</sup> conhecidas pelos desbravadores do Atlântico como menciona Freyre:

O português excedeu a todos os outros europeus e abriu caminho a uma casa brasileira em que à europeidade, de início tocada de sugestões absorvidas de mouros e de orientais, se vem juntando considerável adaptação da vivência doméstica a condições tropicais de clima e de luz. De ambiente. (FREYRE, 1971a, p. 22)

O programa de atividade doméstica se acomodou às condições tropicais (EQUIPEMENTOS..., 2001), atitude expressa, em especial, “na fragmentação das casas de morada, quando as cozinhas eram inapelavelmente separadas e localizadas nos quintais” (LEMOS, 1979, p. 17); na supressão das chaminés, no afastamento do estábulo e de tudo o mais que pudesse agregar calor ao âmago da casa (TEIXEIRA, 2005; LEMOS, 1979).

A região adocicada pelo açúcar vai absorvendo<sup>34</sup> a arquitetura e a interpretando conforme o meio sócio-ambiental estabelecido. Desenvolvendo-se, incorpora influências e materiais locais tornando-se intimamente relacionada com seu entorno (EVANS, 2003; FREYRE, 1971a, 1971b; LEMOS, 1979; COSTA, 1980). As edificações ganham maiores aberturas e as esquadrias desenhos vazados, por onde as refrescantes brisas, tão necessárias em climas quentes e úmidos, adentraram as casas (EVANS, 2003; COSTA, 1980; BITTENCOURT, 1989).

O caráter introspectivo da casa árabe permaneceu durante séculos (e na arquitetura popular até os dias atuais) com as alcovas e as camarinhas. A casa luso-tropical não deixa de

---

<sup>32</sup> Durante oito séculos, a península ibérica foi dominada por árabes e mouros deixando ali “fortes traços de si próprios”; esse fato explica a influência dessa cultura (FREYRE; 1971b, p. 33).

<sup>33</sup> Os portugueses aprenderam com indianos e chineses o, então, melhor tipo de telhado para as regiões quentes e úmidas, que “prolongados em alpendre servem para eliminar os excessos da luz e proteger a casa contra as pesadas chuvas tropicais” (FREYRE, 1971b, p. 212).

<sup>34</sup> Diz Freyre (1971b, p. 29): “o clima tropical que é o Brasil não se deixa absorver: absorve”.

ser território feminino (de cuidado com o lar, de domesticidade – que reflete a persistência das alcovas para o resguardo feminino), mas vai somar-se ao caráter público da arquitetura romana e jogar-se

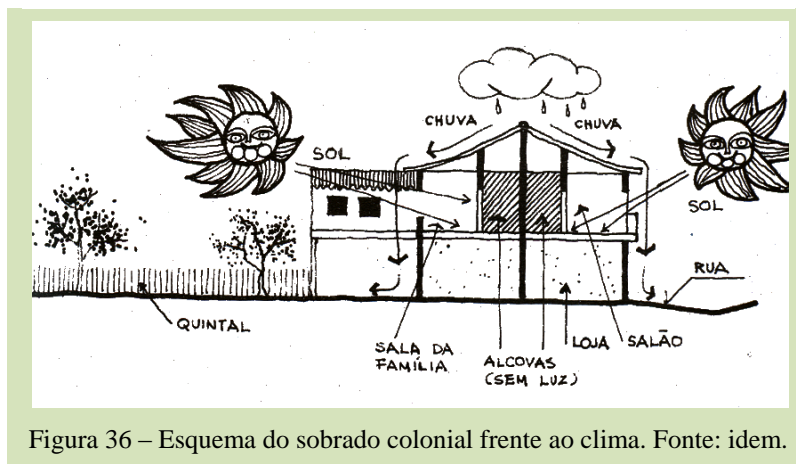


Figura 36 – Esquema do sobrado colonial frente ao clima. Fonte: idem.

para fora; prolongar-se na natureza; ganhar beirais e abrigar-se do sol e das chuvas (ver Figura 36). Tropicaliza-se a casa brasileira com sacadas, varandas, alpendres e venezianas (FREYRE, 1971a; 1971b).

Incorporando as varandas (Figura 37), tal arquitetura predominou nos verdadeiros centros de pulsão social que foram os bangüês alagoanos (DIEGUES JR., 1980; 1952; SANT'ANA, 1970), principalmente nas casas de engenho, configurando a paisagem rural, ao passo que assumiram razões práticas de adequação ao clima (FREYRE, 1971a; LEMOS, 1979; LEMOS, 1999a; 1979; WEIMER, 2005; BITTENCOURT, 2004; BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005).

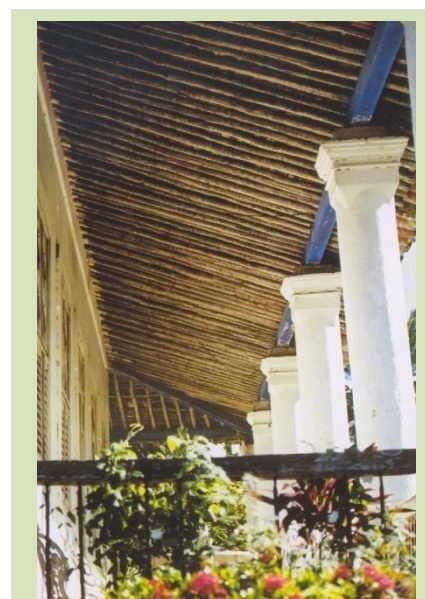


Figura 37 – Varanda da casa-grande do engenho Salgado. Pilar. Fonte: Calendário EdUFAL, 2004.

Nas cidades (ainda precárias), insistia uma arquitetura mais contida, seguindo os moldes portugueses de configuração espacial e estética. Nessas casas, a adaptação ao clima encontrou respaldo no “uso de balcões artísticos, de janelas em rótula e de portas e janelas com muxarabis de madeira” (VILLAS BOAS, 1982, p. 8), heranças mouriscas da arquitetura portuguesa (MELLO, s/d; FREYRE, 1971a; 1971b), de acordo com a Figura 38.





Figura 38 – Edificação com balcão artístico, nítida influência árabe em Olinda-PE. Fonte: Weimer, 2005, p. 101.

As paredes internas a meia-altura, os tetos cobertos com telhas de barro, as paredes de taipa, entre outras estratégias, sugerem que havia certa preocupação em proporcionar ambientes mais ventilados (VILLAS BOAS, 1982; LEMOS, 1979). No entanto, as casas urbanas, quando a cidade reclama o urbano para si, eram implantadas sem maiores reflexões quanto a suas orientações. Eram os terrenos estreitos e compridos e a casa a ele se adequava (VILLAS BOAS, 1982; REIS FILHO, 2004; LEMOS, 1979; ABREU, 2002).

As casas, quer urbanas quer rurais, após incorporarem artifícios de adequação ao clima, mantiveram-se numa uniformidade impressionante (RODRIGUES, 1981; VAUTHIER, 1981), tanto por causa das Cartas Régias e Posturas Municipais quanto por escolha dos próprios habitantes (REIS FILHO, 2004; FREYRE, 1971a; VILLAS BOAS, 1982). Também não havia significativas distinções formais e qualitativas entre as casas das famílias mais ou menos abastadas, além do tamanho das próprias habitações – morada inteira ou meia morada, térrea ou assobradada, como podemos observar nas Figuras 39 e 40 (REIS FILHO, 2004; SCHLEE, 2001). “Não havia meio termo; as casas eram urbanas ou rurais, não se concebendo casas urbanas recuadas e com jardins” (REIS FILHO, 2004, p. 22).

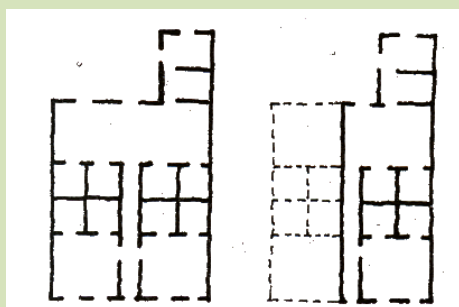


Figura 39- Esquema da configuração espacial em planta. Fonte: Reis Filho, 2004, p. 31.

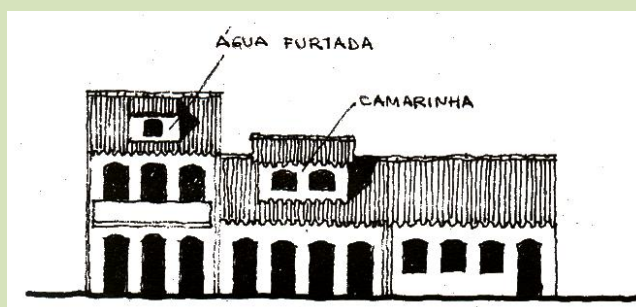


Figura 40 – Aparência das casas urbanas. Ritmo, simplicidade e uniformidade. Fonte: idem.

Autores como Reis Filho (2004), Lemos (1979; 1989; 1999b), Schlee (2001) e Vauthier (1981), atribuem essa monotonia espacial às limitações impostas pelas técnicas vigentes, à tradição construtiva e às recomendações das normas para que cidades e vilas brasileiras se assemelhassem às paisagens portuguesas. Poucos questionamentos tentaram relacionar essa rigidez arquitetônica à satisfação dos usuários em suas casas, ou o grau de adaptabilidade construtiva alcançada em relação ao clima. Há também de se considerar o papel do escravo no funcionamento das habitações coloniais brasileiras, como bem descreve Lucio Costa:

Ele [o escravo] era esgoto; era água corrente no quarto, quente ou fria; era interruptor de luz e botão de campainha; o negro tapava goteira e subia vidraça pesada; era lavador automático, abanava que nem ventilador (apud Schlee, 2001, p. 22-23, grifo nosso)

Todos esses fatores, em conjunto, parecem ter contribuído para que a configuração da casa se mantivesse praticamente estável até o último quartel do século XIX, quando acontece a abolição da escravatura. Por isso, há de se considerar o conforto de uma maneira holística, pois se pode tratar, antes da satisfação térmica, de um estado de espírito onde, nesse caso, a comodidade prevaleceu. Enquanto se conservavam “as formas de habitar dependentes do trabalho escravo, não havia margem para grandes mudanças” (REIS FILHO, 2004, p. 33).

## Os primeiros sinais de mudança

---

No Brasil, o início do século XIX representou um período de singelas mudanças na arquitetura. A vinda da Corte Portuguesa, da Missão Artística Francesa e a fundação da Academia de Belas Artes impulsionaram um refinamento, ou afrancesamento, no gosto arquitetônico (SCHLEE, 2001; REIS FILHO, 2004; SEGAWA; 2002).



Figura 41 – O casario urbano aformoseando-se com platibandas e frisos. Penedo. Fonte: Weimer, 2005, p. 298.

A arquitetura passa a exibir linhas e proporções Neoclássicas enquanto que a estrutura da casa continua a mesma do período colonial (Figura 41). As edificações mais antigas se revestem, adicionam platibandas e

elementos de ferro e vidros, como ilustra a Figura 42 – porém, ainda insuficientes para cindir com homogeneidade previamente estabelecida (SALGUEIRO *in* FABRIS, 1987).

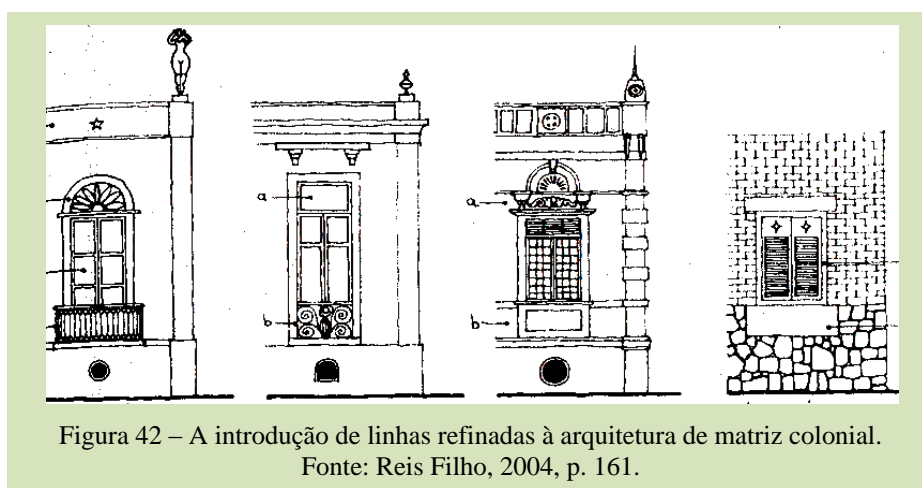


Figura 42 – A introdução de linhas refinadas à arquitetura de matriz colonial. Fonte: Reis Filho, 2004, p. 161.

Essas transformações discretas, possibilitando a adaptação das velhas receitas coloniais, vinham, ao mesmo tempo, garantir a continuidade de sua aplicação numa época em que as inovações do conjunto da vida brasileira ainda não eram muito profundas, na qual os hábitos das camadas mais favorecidas continuavam largamente a aproveitar as facilidades oferecidas pela escravidão (...) por trás dos detalhes decorativos de tipo Neoclássico, esconde-se a solidez e rigidez das construções do tipo colonial (REIS FILHO, 2004, p. 38).

Vejamos, com alguns exemplos citados a seguir<sup>35</sup>, que pouco antes do aparecimento das benesses industriais, viajantes europeus alardeavam em seus relatórios as supostas precariedades das construções locais e seus aspectos pitorescos:

<sup>35</sup> As citações dizem respeito a diferentes locais, mas retratam o cenário urbano brasileiro de uma maneira geral. Elas foram captadas do livro Equipamentos, Usos e Costumes da casa brasileira: Construção. (2001)

Quase todas as casas estão mal conservadas, e têm um ar tristonho que devem à cor escura de suas gelósias, e ao matiz enegrecido que adquirem rapidamente as telhas de barro quando expostas ao ar. (Auguste de Saint-Hilaire, 1816, *in* EQUIPAMENTOS..., 2001, p. 60)

Os telhados constroem-se de modo a projetarem-se dois a três pés além da parede, fazendo com que a chuva corra distanciada da base; as calhas seriam um preservativo mais eficaz contra a umidade, mas aqui não se conhece o seu uso. (John Mawe, 1807-09, *in* EQUIPAMENTOS..., 2001, p. 60)

As construções não possuem janelas de vidro, porém simples aberturas, que, como no Brasil inteiro, são fechadas com rótulas de madeira (Príncipe Maximiliano de Wies-Neuwied, 1815, *in* EQUIPAMENTOS..., 2001, p. 122)

Com as janelas sem vidros, as casas têm uma aparência humilde e triste (Henry Koster, 1811, *in* EQUIPAMENTOS..., 2001, p. 130).

E tomada assim a área com aquele infinito tapume de rótulas, que cobrem a maior parte das paredes, ficam as ruas em extremo fúnebres e desagradáveis a quem por elas transita, visto que em partes há telhadinhos que pouco distam do lado oposto, epidemia que tanto reina na cidade (Luiz dos Santos Vilhena, 1799, *in* EQUIPAMENTOS..., 2001, p. 122)

“A ordem era acabar com o aspecto gótico” das cidades luso-brasileiras (SCHLEE, 2001, p. 27; WEIMER, 2005), eliminando das fachadas elementos como urupemas, gelósias e muxarabis (LEBIGRE, 2001; REIS FILHO, 2004; MELLO, s/d; FREYRE, 1971a; VILLAS BOAS, 1982; LEMOS, 1979; MOURA FILHA, 2000). Como consequência, percebe-se uma fragilização dos “compromissos de adaptação ao meio”, devido ao uso desprotegido do vidro, da supressão do beiral etc. (FREYRE, 1971a, p. 72).

Em Alagoas, as primeiras vilas, como Marechal Deodoro e Penedo, ainda sofrem repercussões no sentido do melhoramento da paisagem. No entanto, é nesse momento que Maceió se estabelece sob um anseio Neoclássico, irradiando esse novo estilo para outros povoados e vilas da província, que funde-se à essência da arquitetura colonial<sup>36</sup>, inclusive, e principalmente, aportada sob o trabalho escravo (DIEGUES JR, 1980; FREYRE, 2005).

<sup>36</sup> Maceió, a capital, por exemplo, não conheceu verdadeiramente o período colonial e sua arquitetura tradicional é típica do período do Segundo Reinado, ou seja, sua característica principal é a fusão do programa e da tipologia da arquitetura colonial (casas de meia morada, morada inteira e sobrados) com os atributos e ornamentos do período Neoclássico e posteriormente Eclético, ainda que de forma singela.

A modificação mais relevante desse período constitui a elevação da casa em relação à rua (Figura 43). O porão alto não representava um simples aformoseamento, mas



Figura 43 – Croquis de edificações alçadas sob porões. Fonte: id. ibidem, p. 41.

despontou como uma solução para afastar, da casa, a umidade ascendente do solo<sup>37</sup>. Não havendo grandes margens para mudanças, a casa incorpora uma pequena escada de acesso (SCHLEE, 2001; REIS FILHO, 2004; HOMEM, 1993).

No crepúsculo do Novecentos, aconteceram os primeiros movimentos para a reconfiguração espacial da casa brasileira<sup>38</sup>. Só a partir de então “viriam certas modas européias de casa a quebrar a uniformidade portuguesa” (FREYRE, 1971a, p. 65) – nasce o Ecletismo no Brasil (FABRIS, 1987; CASCO, 2003; REIS FILHO, 2004). A casa, enfim, afasta-se das suas vizinhas (Figura 44) e abre espaço para a implantação de jardins. As medidas de libertação das construções em relação aos limites do lote<sup>39</sup> ofereciam, segundo

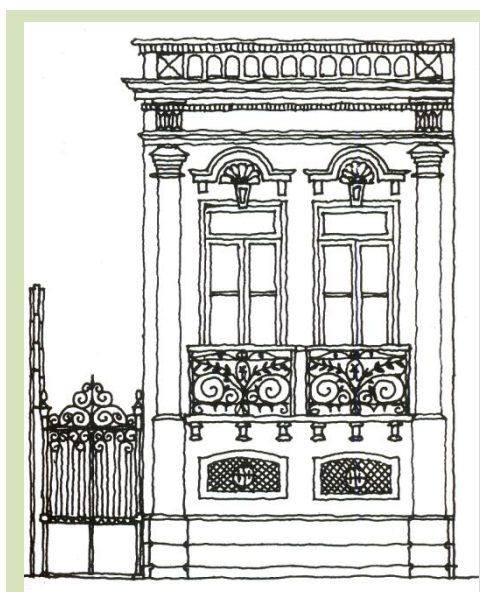


Figura 44 – Casa com afastamento lateral. Fonte: id. ibidem, p. 47.

<sup>37</sup> Geralmente, os porões possuíam óculos para arejamento, porém o papel da ventilação na redução da umidade é, nesse caso, reduzido por não haver aberturas por onde o ar possa sair. Logo a aeração do porão era restrita às diferenças de pressão do ar no local. Muitas vezes o porão era utilizado como cômodo, com prejuízos significativos para a saúde de seus habitantes.

<sup>38</sup> “Foi só a partir de 1888 que as diferenças entre as habitações brasileiras deixaram, efetivamente, de ser quantitativas e passaram a ser qualitativas” (SCHLEE, 2001, p. 28).

<sup>39</sup> As casas mais abastadas “descolam-se” de três ou quatro dos limites dos lotes, ganham áreas ajardinadas e entrada pela lateral. Já as casas simples apenas uma ou duas laterais se soltavam.

Reis Filho (2004, p. 46) as desejadas “possibilidades de arejamento e iluminação, até então desconhecidas nas tradições construtivas do Brasil”.

Não era rara a existência de edificações com recuo em uma lateral com a abertura dos cômodos voltada para o exterior, desrespeitando-se “a instituição da alcova”, diz, romanticamente, Freyre (1971a, p. 92). Apesar de ser, até os dias atuais, insistente o uso das alcovas na arquitetura mais popular, a possibilidade de ventilação cruzada dos cômodos representou singular avanço para a promoção do conforto nos trópicos úmidos, em especial porque as aberturas laterais eram, muitas vezes, protegidas por alpendres, deixando a insolação fora da casa (Figura 45).



Figura 45 – Casa Com alpendre e acesso lateral.  
Fonte: id. ibidem, 2004, p. 171.

A vegetação, até então restrita aos quintais, reintegram-se à paisagem urbana através dos jardins<sup>40</sup>, como ilustra o Quadro 1. A introdução desse elemento paisagístico permitiu não só a entrada de luz, mas de um ar mais refrescante nas habitações (HOMEM, 1993; REIS FILHO, 2004; FABRIS, 1987).

Tal estratégia contribui para amenizar a temperatura no local e compreende um dos recursos projetuais da abordagem bioclimática da arquitetura para o clima quente e úmido.

---

<sup>40</sup> É interessante perceber que quando o jardim é introduzido na casa, há uma posição de afastar a natureza do homem, dominá-la. Coube então à estratégia de demonstrar o poder do homem sobre a natureza, cerceando-a, emoldurando-a, “achatando-a” às perspectivas desejáveis.



Quadro 1 – Exemplos de casas com recuo lateral e incorporação do jardim em Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

Data ainda desse período, a incorporação das primeiras instalações hidráulicas nas edificações<sup>41</sup>. Diante da necessidade de adaptar-se a um “mundo sem escravos [foram necessários] novos hábitos, novas maneiras de morar, que repercutiram diretamente [no espaço e] na noção de conforto ambiental de então” (SCHLEE, 2001, p. 28, grifos nossos).

Era chegada a hora de substituir e qualificar a mão de obra e de incorporar tecnologia; de instalar água potável canalizada, de contratar serviços de recolhimento de lixo e dejetos, de encomendar combustível para as luminárias e para o fogão, e de sonhar com a energia elétrica; era a hora de comprar bens manufaturados, na sua maioria estrangeiros, que os navios e as estradas de ferro tratavam de transportar para todos os lugares do país (SCHLEE, 2001, p. 29).

A facilitada importação de produtos impulsiona o Ecletismo na arquitetura e a conseqüente valorização do passado europeu (HOMEM, 1993; REIS FILHO, 2004; SCHLEE, 2001). As correntes historicistas introduzem soluções muitas vezes inadequadas aos trópicos, como o chalé, a *bow-window*, o solário e o jardim de inverno, mas também são importantes para a experimentação de diferentes padrões construtivos<sup>42</sup>. Por alguns instantes na história, a edificação emudece seu diálogo com o clima e a tradição local; o conforto associa-se aos hábitos e modelos ditos civilizados, mesmo que isso implicasse em uma insatisfação térmica.

<sup>41</sup> Por exemplo: “o banheiro moderno com encanamento feito por engenheiros e com paredes ladrilhadas parecia eficiente e funcional, mas foi conseqüência da casa sem criados” (RYBCZYNSKI, 1996, p. 172).

<sup>42</sup> O Ecletismo abriu condições para o avanço tecnológico, mas aprofundou a dependência material e cultural do Brasil em relação à Europa (CASCO, 2003).

Todas as modificações exigiram padrões de lotes urbanos mais largos, o que foi interessante para incrementar a possibilidade de ventilação natural (quando bem aproveitada). No entanto, quando a ventilação passa a fazer parte do vocabulário construtivo formal, é feita sob a designação de “cubo de ar”<sup>43</sup> (cubagem mínima), sendo incorporados termo e valores aos Códigos de Posturas, copiando o reclame europeu (PEIXOTO, 1938).

Toledo (2001, p. 5) destaca: “as taxas recomendadas para ventilação higiênica são geralmente alcançadas pelas próprias características das construções, que apresentam alta permeabilidade”, mas não necessariamente representam conforto térmico aos habitantes do espaço e, muito menos, levam em consideração o clima tropical<sup>44</sup>. Sob a ótica de salubridade, a ventilação e a insolação foram vistas até a terceira década do século XX, mas nem sempre em perspectiva conjunta (SEGAWA, 2003).

## A postura Higienista e a “insalubridade” do clima tropical

“No século 19, a interpretação da ação do ambiente sobre o homem ganha outros contornos” (SEGAWA, 2003, p. 39). O Higienismo, também importação direta da Europa, repercutiu na configuração da casa e das cidades brasileiras, mas sua atuação se dá de forma mais expressiva no alvorecer do século passado. As noções de higiene perpassaram os ambientes e os hábitos e eram entendidas como condição necessária para se atingir o estado de civilização (SEIXAS, s/d; BEGUIN, 1991; GÓIS JR., 2003). A retórica de promover a saúde da população, expurgando os corpos, as casas e as cidades, disfarçou os anseios de uma

---

<sup>43</sup> “A ventilação era vista somente em termos de diluição de gás carbônico” (RYBCZYNSKI, 1996, p. 141); condição desejável da renovação de ar, ou seja, era encarada sob o ponto de vista da salubridade e utilizada conforme as necessidades de renovação do ar das regiões temperadas, em especial Inglaterra e França, locais onde a estratégia de ventilação não se mostra interessante (TOLEDO, 2001).

<sup>44</sup> Percebe-se que, ainda hoje, muitos códigos e normas importam soluções diretas de outras localidades sem passar por um adequado processo de adaptação e verificação quanto à eficácia.



política de saneamento sócio-ambiental, bem como e principalmente, de embelezamento urbano (MOURA FILHA, 2000).

Pela descoberta de sua ação bactericida, a insolação deveria inundar os ambientes a fim de purificá-los (TOLEDO, 2001; PEIXOTO, 1938; LEMOS, 1989; SEGAWA, 2003). O Sol se tornou protagonista na busca pela salubridade, sendo exigido nos códigos um mínimo de três a quatro horas por dia de ação direta da radiação nos ambientes internos (SEGAWA, 2003). Daí o aumento das aberturas, as fachadas desprotegidas, a utilização dos vidros em substituição dos treliçados desenhos.

Mostram-se, nesse ponto, as primeiras preocupações com a orientação dos edifícios, porém, impregnadas dos laços que interligavam as fachadas às ruas, essas incitações resumiam-se a uma valorização das construções voltadas para o lado do sol e não as abrigadas da insolação. Contudo não se atentou que a incidência direta dos raios do sol – entre 9 da manhã e 15 da tarde – provoca superaquecimento térmico e o conseqüente desconforto por calor.

Tal fato era majorado, pois o objetivo da “ventilação [era tão somente] afastar o ar viciado e introduzir em seu lugar ar fresco; sem que por essa introdução se estabeleça uma corrente de ar insalubre” (SCHREINER, 1878 in SEGAWA, 2003, p. 40, grifo nosso). “Neste momento, ventilar significa trazer a doença. A corrente de ar era vetor de insalubridade, portador dos misteriosos miasmas. [E, por isso,] Era mister controlar a malignidade do vento” (SEGAWA, 2003, p. 40, grifo nosso).

Esqueceram-se as normas que as edificações dessas cáusticas terras já haviam aprendido a respirar<sup>45</sup>, sendo permeáveis o suficiente para permitir a renovação do ar interior. Além disso, faltava o entendimento de que apenas o incipiente arejamento não satisfaz às

---

<sup>45</sup> Esse termo foi utilizado por Florensa e Roura (2001) acerca das construções tropicais adaptadas ao clima.

condições de conforto do homem nos trópicos, que se relaciona diretamente com a velocidade do ar incidente sobre o indivíduo (CÂNDIDO, 2006).

Em Alagoas, os reflexos desse movimento são sentido nas Posturas Municipais. A cidade de Maceió, por exemplo, é marcada por uma nítida influência higienista desde seu início através da “modificação da configuração original do sítio (...) [porque] um sítio como este (...) implicava atitudes radicais e permanentes para promover sua higienização (ROBALINHO CAVALCANTI, 2002, p. 2-3, grifo nosso). Aterramentos e drenagens foram constantes para a supressão de mangues e alagados; rios e riachos desviados; parte da natureza, domesticada.

No âmbito da arquitetura, a razão higienista não “só criticava o sistema de edificação ainda predominante na cidade como insistiam na necessidade de ampla reforma baseada em luz solar e ventilação [apenas higiênica]” (FREYRE, 1971a, p. 96, grifo nosso).

Observemos no trecho abaixo:

É incontestável a necessidade (...) de uma **transformação absoluta dos sistemas de construções**. É uma triste verdade, não haver no mundo outro país, em que a construção de habitações tão pouco corresponda ou para melhor dizer, de **nenhum modo esteja de acordo com as exigências do clima**. Os médicos e os sábios, de há muito, procuram conhecer as causas das epidemias. Uns acham-nas nos miasmas provenientes, quem sabe de onde, outros falam de cloacas, esgotos, etc. etc. Nós dizemos: “para que procurar tão longe?” Principiemos de mais perto, pelo nosso dormitório, **examinemos o estado de nossa casa, as condições higiênicas de nossa habitação**.

No verão, sobretudo, sentimos falta de ar nas casas e, para aliviarmo-nos, abrimos as janelas e as portas, crendo estabelecer uma ventilação completa, porém, o que conseguimos procedendo desse modo? **Expomos nosso corpo a uma correnteza de ar e abrimos as portas a todas as enfermidades!** Em regra geral os dormitórios se encontram em alcovas, que recebem a luz e o ar indiretamente de outros quartos: **que nestas alcovas o ar sempre esteja viciado é natural, portanto aí vamos encontrar os verdadeiros focos de infecção para alimentar qualquer epidemia** (SCHREINER, 1878, p. 3-4 in SEGAWA, 2003, p. 39-40; grifos nossos).

As principais contribuições dos movimentos higienistas e salubristas foram a incorporação dos serviços sanitários; cozinha e banheiro começam a fazer parte do corpo da casa e se transformam em lugares “facilmente higienizáveis” (TOLEDO, 2001; HOMEM,

1993). As alcovas escuras e abafadas foram banidas da legislação – que recomendaram dormitórios providos de aberturas para o exterior – mas não da prática construtiva, permanecendo até os dias atuais (LEMOS, 1999b; 1989; HOMEM, 2003; TOLEDO, 2001).

Enfim, o clima entrou na pauta formal da arquitetura, mas, notadamente, esse clima nada tinha de tropical.

## Um suspiro de reconciliação

---

O início de um século febril, tumultuado e confuso reflete na arquitetura, em especial a doméstica, uma postura revolucionária – a de ver o habitat do homem como uma máquina<sup>46</sup>, cuja função era prover um tal conforto, distante, padronizado e mensurável (RYBCZYNSKI, 1996; DE BOTTON, 2008). O século XX preencheu a casa de equipamentos, esvaziando-a de sua condição primeira: ser abrigo.

Essas idéias, novamente européias, também permearam o modo de pensar a casa no Brasil. Mas o sentir mecânico do corpo incomodava e, pela primeira vez, a arquitetura brasileira passa de importadora de soluções pré-estabelecidas para apoiar-se em sua própria teoria, fundamentada na revisão crítica dos postulados europeus. “Pela primeira vez ocorreu uma assimilação transformadora” (CAVALCANTI, 2001, p. 9). “A hesitação pelos caminhos que a arquitetura deveria trilhar (...) conheceu no Brasil uma outra variável: a da nacionalidade (...) através da valorização das características distintivas da vida no país” (SEGAWA, 2002, p. 32). O resgate da tradição vista sob a luz da modernidade,

não de forma cega. Ao contrário, a arquitetura que distinguiu o Brasil a partir de 1930 (...) consagrou-se graças a obras de extrema qualidade e originalidade. Uma arquitetura que, entre outros atributos, se notabilizou pela grande preocupação com a idéia de expressão de uma identidade nacional, (...) [onde] as condições climáticas

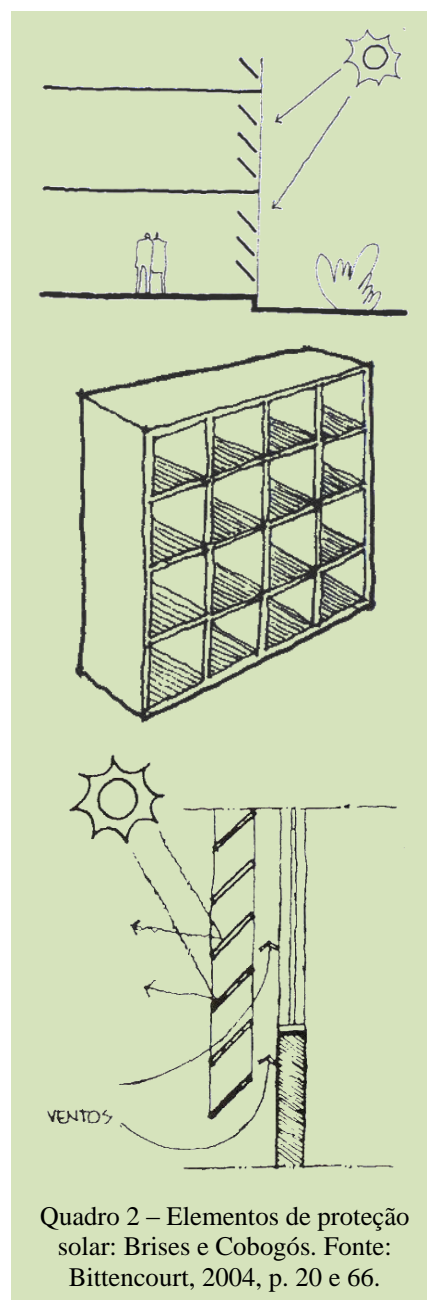
---

<sup>46</sup> Nesse momento, a casa passou a ser visualizada como um objeto de produção em massa ao qual o indivíduo deveria, a qualquer modo, se adaptar (RYBCZYNSKI, 1996).

locais mostravam-se como um condicionante genuíno a ser vigorosamente explorado (SCHLEE, 2001, p. 31, grifo nosso).

A evocação desse nacionalismo reintroduz o clima e o meio como condicionantes arquitetônicos, cerne de identidade, de tropicalidade. “Modernidade, tradição e nacionalidade apertam as mãos” (COMAS *in* NOBRE *et al.*, 2004, p. 23). Foi essa habilidade de fundir o moderno e a tecnologia com o local, que tornou a arquitetura brasileira reconhecida no mundo (MOREIRA, 2007; MINDLIN, s/d; COSTA, 1952; BRUAN, 1981; COSTA, 1952). O universal veio fundir-se ao vernáculo; captar sua essência, “tanto no uso dos materiais locais como na organização dos espaços internos e no relacionamento com a natureza” (SEGRE, 2006, p. 9). A arquitetura liberta-se, retomando sua brasilidade.

O repertório arquitetônico enriquece, a criatividade aflora. Protetores solares, elementos vazados, jardins; uma linguagem inconfundivelmente local (idem; MINDLIN, s/d; BRUAN, 1981). “O Brasil tinha encontrado um caminho próprio na busca das soluções para o problema do controle climático” (TINEM, 2005, p. 81). Nas “inovações destinadas a evitar o calor e os reflexos luminosos” estava a grande contribuição brasileira à linguagem moderna da arquitetura (GOODWIN, 1943 citado por TINEM, 2006, p. 81). Ao trabalhar e reincorporar elementos vazados, como os cobogós e os *brises soleil* (Quadro 2), a intimidade e a privacidade doméstica, “que sempre foram rasgos latinos” adotados pelo intento de habitar, são retomados (id. *ibidem*, p. 84).



Quadro 2 – Elementos de proteção solar: Brises e Cobogós. Fonte: Bittencourt, 2004, p. 20 e 66.

O caráter mais aberto das construções também é destaque da produção nacional nesse período, que se integra à paisagem local, resgatando as características dos avarandados espaços das casas antigas. Vale lembrar que grandes nomes dessa época, como Oscar Niemeyer e Lucio Costa em especial, vislumbram na arquitetura antiga a honestidade construtiva e a adoção de respostas práticas de adequação ao meio (TINEM, 2006; NOBRE *et al.*, 2004).

A nova atitude frente ao clima local, não significou o abandono das variáveis ambientais regionais (BRUAN, 1981), ao contrário, representou a revalorização do passado arquitetônico, cujas características asseguraram uma expressão original (MINDLIN, s/d). Os jardins, a partir de Burle Marx, passaram a acolher motivos tropicais, que segundo Bruan (1981) eram soluções mais tradicionais que modernas, a solução mais racional que o paisagismo poderia reivindicar nessas terras.

Mindlin (s/d) aponta as sucessivas fontes da arquitetura moderna brasileira, enfatizando a gradual adequação das formas de construir implementadas pelos portugueses no solo colonial. Essa tradição foi considerada a mais próxima da realidade brasileira, por sua resposta direta ao clima, aos materiais e às necessidades do povo (TINEM, 2006; MINDLIN, s/d). Costa privilegia esse vínculo entre a produção moderna da arquitetura nacional com a tradição de cunho português, que, sem depreciar os valores do passado, interpretou com princípios modernos a resposta ao lugar.

O muxarabi moçárabe revive nas janelas entre molduras salientes de alvenaria e nos balcões corridos de venezianas ou treliças. A ventilação aumenta com painel de treliças, biombos de sarrafos e forro de taquaras trançadas. (...) Um fragmento de pilotis vira varanda. (...) [Os arquitetos] renovavam um repertório tipológico ibérico-americano de raiz mediterrânea e enriqueciam um repertório moderno de elementos de composição. Comprovavam (...) que o vernacular popular, de autenticidade e simplicidade indiscutíveis, podia ter a mesma autoridade como fonte formal da arquitetura moderna que a construção utilitária, a engenharia, os produtos da indústria e a pintura de vanguarda (COMAS *in* NOBRE *et al.*, 2004, p. 24).

Isso nos faz perceber que, enfim, o clima tropical é considerado na sua essência, retomado com um contexto. Um pouco mais tarde, esses elementos são incorporados à atitude moderna em Alagoas (SILVA apud TOLEDO, 2001), também com notória expressão do clima (re)considerado. Um suspiro do Modernismo; respira, a arquitetura, a fragrância do regional. Reconcilia-se, reencontra-se... Pena que fugazmente.

A produção arquitetônica que se segue dilata as possibilidades de respostas formais, fugindo ao escopo deste trabalho e novamente do clima local.

Até que, tantos livres o amedrontado,  
Renegou dar a viver no claro e aberto.  
Onde vãos de abrir, ele foi amurando  
Opacos de fechar: onde vidro, concreto;  
Até refechar o homem: na capela útero,  
Com confortos de matriz, outra vez feto.

(Trecho do poema Fábula de um Arquiteto – Melo Neto, 1967, p. 16)



## Espaço, percurso e método

Este capítulo compreende a descrição dos passos seguidos em direção aos objetivos propostos. Percorreremos o caminho trilhado, que foi feito, refeito e por vezes desfeito. Isso porque o percurso histórico muitas vezes se apresenta em ruínas. O espaço, palimpsesto por excelência, encarrega à ação do tempo e dos homens muitos de seus registros. Restou-nos juntar alguns desses “cacos históricos” e vislumbrar fragmentos do cenário cotidiano – o abrigo. O mais íntimo espaço do homem: a casa. Construção repleta de vida, histórias e memórias.

### Metodologia

---

O caminho escolhido para investigarmos a arquitetura habitacional de Pilar, sob o ponto de vista histórico que a constituiu, foi o estudo de casos múltiplos<sup>47</sup>, por permitir que sejam preservadas “as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida” (YIN, 2005, p. 20). O percurso desse método possibilitou uma avaliação com abordagem

---

<sup>47</sup> De acordo com Schramm (1971), a essência dos estudos de caso é a tendência de se tentar “esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: motivo pelo que foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados” (YIN, 2005, p. 31).

qualitativa embasada em várias fontes de evidências, nos permitindo delinear a paisagem e a configuração da casa Pilarense. Por certo, o nosso espaço amostral é insuficiente para que sejam dilatadas as suas conclusões, mas guardando as devidas ressalvas foi possível encontrar intenções, variações e resistências nas formas construtivas locais.

Considerando que diversas são as condicionantes arquitetônicas, enfocamos, neste trabalho, o clima com todo o seu potencial particularizante. Buscamos os aspectos pertinentes a uma abordagem bioclimática da concepção e construção do espaço habitado, a fim de inquirir como elementos e componentes representantes da arquitetura local favorecem sua adaptação climática, ao passo que discutimos a eficácia das estratégias observadas frente às condições de conforto térmico dos viventes.

Ao investigar essa possível coerência entre o ambiente construído, o clima e as formas como tal relação constitui o abrigo humano no nosso universo, que é Pilar e seus exemplares arquitetônicos, a pesquisa tem objetivo exploratório. A sua natureza é aplicada<sup>48</sup> (VIEGAS, 2007; GIL, 2002; GUEDES, 2000; ALVES, 2000), pois os resultados podem ampliar as discussões acerca da prática projetual, além de fortalecer o papel da expressão arquitetônica enquanto singularidade de um lugar.

## Procedimentos metodológicos

A busca dos objetivos demandou a estruturação e a realização de etapas que se complementam e se interdependem. O primeiro passo foi a montagem do aporte teórico através de uma revisão bibliográfica e documental. Por vezes, o referencial se mostrou difuso, diante da tentativa de congregar aspectos arquitetônicos de adequação climática às condições históricas que os construíram. Assim, o percurso inicialmente proposto foi sendo podado, re-

---

<sup>48</sup> Aquela que objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, voltados à solução de problemas específicos (BARROS, 2008).



delineado à medida que aos “cacos históricos” se juntavam análises e observações, apresentando por fim os seguintes contornos:

### **Escolha do contexto de estudo**

Desejávamos estudar o desenvolvimento, no transcurso do tempo, da arquitetura no clima tropical, típico do Leste Alagoano. Como sabemos, foi o clima do litoral o primeiro enfrentado pelo intento de habitar as terras ultramarinas. Ao contrário de tudo em que se acreditou por séculos, esse clima “de bons ares”, geralmente quente com períodos chuvosos absorveu uma série de influências, resultando numa arquitetura que defendemos ter se abasileirado.

Atribuindo ao receio que envolvia o empreendimento de aqui estabelecer uma extensão da própria coroa, quisemos conectar o processo histórico de configuração da paisagem (açucareira) ao desenvolvimento de uma arquitetura que se amoldou às condições locais. Mas até esse ponto, muitas localidades poderiam ser nosso contexto.

Então, partimos para questões práticas e que poderiam trazer uma maior contribuição aos estudos da arquitetura alagoana. Preferimos focalizar o estudo em um repertório arquitetônico que, além de conter as características supracitadas, ainda não tivesse sido explorado em todo o seu potencial. A proximidade em relação a Maceió foi, também, motivo de ponderação, pois, diante da escassez de dados climáticos nos municípios do estado, seria possível adequar a caracterização climática da localidade selecionada aos dados existentes da Capital alagoana, que, inclusive, se encontram trabalhados por Passos (2009) para fins de projeto de arquitetura. As possibilidades se afunilaram.

Nesse sentido, procuramos um conjunto arquitetônico que ainda nos proporcionasse vivenciar experiências de adaptação climática. A arquitetura pouco conhecida de Pilar, situada

nas proximidades de Maceió pôde contar com seus dados climáticos, apresentando-se como opção adequada ao estudo.

No processo de reconhecimento, descortinamos uma Pilar repleta de vida e testemunhos da adaptação ao meio. “E surpresos vemos desfilar um a um aqueles vestígios,



Quadro 3– Conhecendo Pilar, suas casas, sua paisagem. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

(...) fazendo-nos corar de nosso descaso” inicial (LEFÈVRE & LEMOS, 1974, p. 2), como ilustram as fotografias do Quadro 3. Pilar se mostrou ainda mais valiosa, pois nela identificamos ecos das transformações ocorridas e relatadas pela historiografia da arquitetura nacional.

Percebemos como Pilar foi atingido por conceitos e produtos estrangeiros, adotando posturas e incorporando porões, recuos, trabalhos em ferro e

vidro, cobogós etc., sem desfazer-se de herança construtiva de reminiscência colonial. Em se tratando de uma paisagem cujos contornos foram desenvolvidos a partir do século do XIX e, portanto, distante da intenção primeira de habitar os trópicos, todas essas nuances corroboravam o papel da tradição, da herança construtiva, estabelecida histórica e coletivamente (Quadro 4), defendida desde o início por este trabalho.

Parte do patrimônio edificado da cidade, apesar das marcas de decadência, ainda exhibe os ares de sua prosperidade. Essa característica atendia à necessidade de que os remanescentes arquitetônicos estivessem resguardados de intervenções ou descaracterizações profundas, apresentando-se em condições hábeis de avaliação. Por fim, a escolha de Pilar como pano de fundo para esta pesquisa encontrou respaldo em trabalho anterior realizado pelos professores Leonardo Bittencourt, Geísa Brayner Ramalho e Regina Lins, que registra, entre outros aspectos, elementos arquitetônicos das edificações locais, cujos desenhos bioclimáticos nos sugeriram possibilidades de análises mais aprofundadas.



### **Escolha das edificações**

A princípio, tentamos selecionar exemplares dos diferentes períodos da evolução da arquitetura nacional analisados por Reis Filho (2004) e exaustivamente reproduzidos ao longo do percurso histórico. No entanto, ao juntar fragmentos históricos e fincar relações mais estreitas com o lugar, vislumbramos uma possibilidade, mais orgânica inclusive, deixando-nos guiar muito mais pelo processo histórico da conformação da casa pilarense que pelos preceitos da historiografia que pouco considera as particularidades locais. Assim, os exemplares arquitetônicos foram selecionados de acordo com as respostas típicas da

arquitetura habitacional em Pilar, que acolheu os reflexos das evoluções atribuídas à história geral, mas manteve quase intacta suas relações com a matriz colonial.

O primeiro exemplo selecionado corresponde a uma casa rural, como tantas da região, espaçosa, expansiva e acolhedora (Figura 46). Casa do período dos bangüês, com suas varandas que vigiaram, que protegeram e que tropicalizaram a arquitetura, segundo Gilberto Freyre (1971a, 1971b, 2005). O vínculo entre ruralidade e centro urbano permitiu-nos abarcá-la nesse estudo, pois também essas casas fizeram, como ainda fazem, parte da paisagem de Pilar, antes mais rural, que cidadina.

A segunda casa, na Figura 47, apresenta uma resposta arquitetônica bem semelhante, mas localizado em plena urbe, representando o partido de morada inteira. Essa casa se mostra mais agregadora que a primeira, no sentido em que foi, no imprevisto, se dilatando, coadunando novas funções. Como sabemos ter sido inusitada a existência de casas tão avantajadas na apertada cidade de cunho português, essa escolha mostrou-se, no mínimo, interessante e proveitosa para a análise pretendida.



Figura 46 – Casa 1. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.



Figura 47 – Casa 2 (em 1985). Fonte: Bittencourt, Lins & Ramalho, 2003.



Figura 48 – Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

A terceira edificação escolhida compreende um partido de meia morada, justaposta, colada em suas vizinhas (Figura 48), representando o partido mais comum das antigas cidades

brasileiras. É uma casa típica da cidade, estreita e muito comprida, implantada sobre os limites do lote. O próximo exemplar incorpora o jardim lateral, mas sua arquitetura parece ainda tatear formas de se conectar com ele (Figura 49). Nessa tentativa de abraçar o jardim, um sobrado faz seu pano de fundo. Contudo, aparenta tratar-se de uma resposta às influências estrangeiras que se ajustou à forma já conhecida de construir e morar nessas terras.



Figura 49 – Casa 4. Fonte: idem.



Figura 50 – Casa 5. Fonte: idem.



Figura 51 – Casa 6.  
Fonte: idem.

A quinta edificação analisada, ilustrada pela Figura 50, possui porão alto e também um jardim ao lado. Sua entrada se desloca para a lateral e um alpendre a conecta com a casa e o jardim. A casa persiste no mesmo padrão das demais com configuração em meia morada. A última casa (Figura 51) também apresenta partido semelhante, porém se ajeita ao terreno, conectando-se com um espaço que sobrou em uma das laterais através de portas e janelas.

Os exemplares selecionados são detalhados em seus pormenores no Capítulo 5. Cada um deles nos apresenta gradativas formas de se amoldar ao local, constituindo um repertório de estratégias que, por sua vez, são fruto do empirismo que fundamentou o intento de fazer povoar. Por certo, nosso espaço amostral não nos capacita a expandir as análises bioclimáticas a um contexto geral, mas nos aproxima da realidade localmente desenvolvida e suas maneiras de responder ao processo de habitar os trópicos.

## **Levantamento e Coleta de Dados**

Escolhidos o local do estudo e as edificações a serem analisadas, seguimos agora com a descrição dos procedimentos de coleta e levantamento de dados. Uma parte da coleta de dados será obtida através de documentação primária, tais como documentos administrativos, arquivos, jornais, relatórios, fotografias e mapas, a fim de “corroborar e valorizar as evidências” encontradas (YIN, 2005, p. 112).

Todavia, parcela substancial dessas informações corresponde à produção da documentação direta, ou seja, a realização, específica para a pesquisa, do levantamento de campo orientado pela observação participante. Compreende, então, a investigação dos exemplares com a realização de levantamentos arquitetônico e iconográfico, as medições das variáveis ambientais e a elaboração da avaliação de cada edificação quanto às características morfológicas<sup>49</sup>, históricas<sup>50</sup> e climáticas.

### *Levantamento iconográfico*

Produção de desenhos arquitetônicos (croquis, plantas, fachadas e cortes), bem como da captação de fotografias. Esta etapa foi fundamental para avaliação e ilustração da configuração física e espacial de cada casa selecionada. A representação gráfica das seis casas selecionadas serviu de base para a produção dos modelos reduzidos e das maquetes virtuais utilizados nas duas próximas etapas.

### *Estudo do comportamento dos ventos*

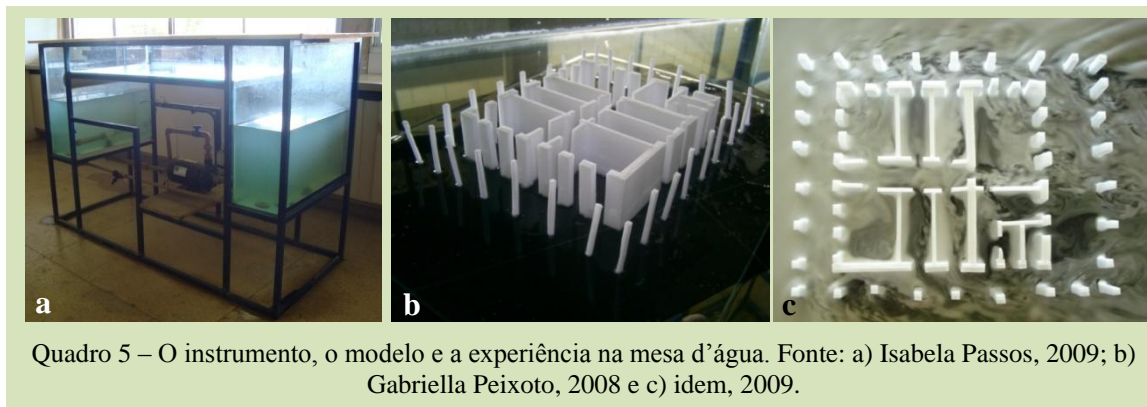
Produzimos maquetes físicas das plantas e dos cortes, que foram utilizados para a simulação do comportamento dos ventos e precisam ser analisados de maneira integrada. Os

---

<sup>49</sup> Descrição das soluções e componentes arquitetônicos encontrados, tais como configuração espacial, esquadrias, telhados, elementos e detalhes, relação com o lote, orientação etc.

<sup>50</sup> Período aproximado de construção, intervenções e acréscimos.

modelos foram expostos às orientações predominantes da ventilação no local, oriunda do quadrante Leste.



A distribuição dos ventos no interior da edificação foi analisada a partir de estudos realizados com auxílio da ferramenta conhecida como “mesa d’água” (Quadro 5). Basicamente, o instrumento funciona escoando uma fina lâmina de água, contendo espuma, através dos ambientes representados, simulando o movimento do ar no interior do modelo reduzido. Isso é possível porque os comportamentos do ar e da água estão sujeitos às mesmas leis físicas resultantes da dinâmica dos fluidos.

### *Simulação da trajetória solar*

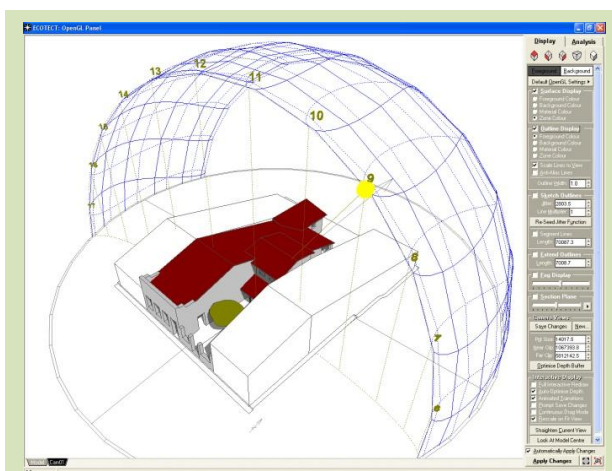


Figura 52 – Estudo do sombreamento através do programa *Ecotect*. Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009.

As maquetes virtuais correspondem aos modelos tridimensionais e foram utilizados para a simulação computacional do sombreamento da edificação. Através do *software Ecotect*, ferramenta de análise ambiental que simula e avalia o comportamento térmico da edificação cuja interface é ilustrada pela Figura 52,

visualizamos a insolação incidente em cada exemplar analisado. As simulações foram realizadas considerando a trajetória solar nos dias de solstícios de verão (21 de dezembro) e inverno (21 de junho), datas estas que correspondem aos períodos em que o movimento do sol alcança seus limites extremos ao Sul e ao Norte respectivamente. Os horários bases adotados foram 9:00, 12:00 e 15:00 horas para as casas estudadas. Essas horas correspondem ao meio da manhã, com o sol incidente a 45° Leste, ao meio dia com o sol próximo ao zênite e ao meio da tarde quando a inclinação dos raios solares é de 45° Oeste.

#### *Avaliação e diagnóstico do estado das edificações*

A observação dos exemplares selecionados seguiu os seguintes critérios de abordagem. O primeiro buscou documentar as informações acerca do partido arquitetônico, ao qual a orientação, a implantação no lote, a configuração espacial, os materiais constituintes e os detalhes de componentes estão relacionados. O segundo critério de observação e avaliação se deteve nas possíveis intervenções sofridas, considerando o seu atual estado de conservação e ponderando as adições a serem adotadas no estudo. O outro compreende uma breve caracterização tipológica, com vistas a delinear os possíveis contextos históricos que influenciaram sua construção. Ressalvamos que, apesar das construções selecionadas apresentarem períodos de construção muito próximos, elas são representativas de diferentes momentos históricos. Essas informações, interdependentes, complementaram-se para formular a descrição e a avaliação tanto dos exemplares isoladamente quanto das possíveis comparações entre eles.

#### *Coleta dos dados das variáveis ambientais*

A coleta dos dados ambientais de temperatura e umidade relativa do ar foram feitas a partir de equipamentos registradores microcomputadorizados, conhecidos como *Data Logger* da marca *Hobo*®. Os pontos de aferição contemplaram todas as casas e o entorno imediato,



registrando esses elementos climáticos dentro e fora dos recintos para que se pudesse melhor dialogar com os resultados alcançados.



Quadro 6 – Colocação dos equipamentos de medição nos ambientes, da esquerda para a direita: Ponto externo com Hobo® protegido pelo recipiente de alumínio; Ponto na varanda e ponto no interior da casa. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

A localização dos equipamentos nos ambientes seguiu as orientações de Batista e Lamberts (2006): centro do ambiente a uma altura de aproximadamente 1,20m (Quadro 6). Lembramos que os equipamentos de medição externa foram resguardados da insolação direta e das chuvas, pois a ação desses fatores poderia danificar o aparelho ou, no mínimo, distorcer os resultados obtidos. Para auxiliar na proteção, utilizamos um recipiente de alumínio polido perfurado que envolveu o equipamento.

O período de monitoramento foi distribuído da seguinte maneira:

O estudo da Casa 1 compreendeu maior volume de informações, pois constituiu o estudo piloto para verificação da metodologia que pretendíamos adotar. Logo, esse exemplar contou com cinco pontos de medição: três ambientes internos, um semi-aberto (a varanda voltada para o poente) e um externo. O período de medição se estendeu por 36 dias, com intervalos de 30 minutos (1728 registros para cada ponto), entre abril e maio de 2008.

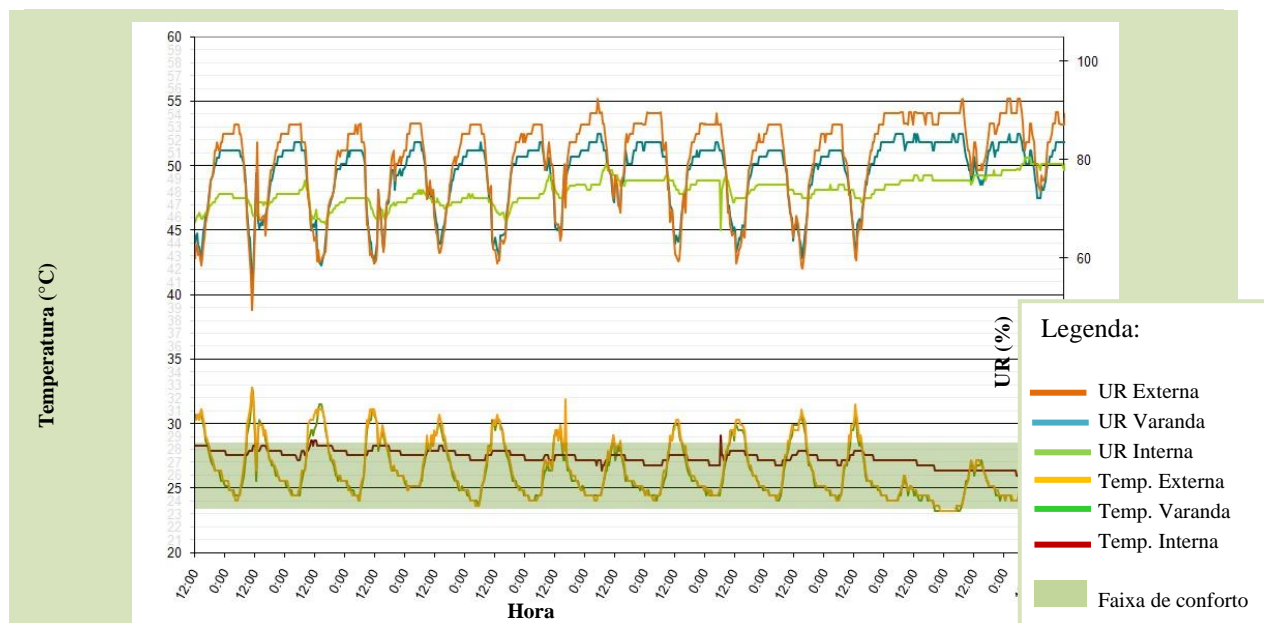


Gráfico 5 – Curvas de temperatura e umidade relativa do ar num período de 15 dias de medição na Casa 1, varanda e entorno imediato. Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009.

O estudo piloto demonstrou a proximidade das aferições nos pontos externo e semi-aberto (Gráfico 5), por esse motivo, não monitoramos as varandas das demais casas. Também as medições em vários ambientes da casa não proporcionaram vantagens devido às sutis diferenciações registradas. Essas verificações nos encaminharam para a redução dos pontos de registro para apenas um por casa e outro no exterior e vieram agilizar o monitoramento com a redução do período de captação dos dados em decorrência da pequena quantidade de equipamentos disponíveis para a finalização da pesquisa. Esse período de monitoramento das casas urbanas foi dividido em duas etapas.

Tabela 1 – Distribuição dos equipamentos, duração e períodos de medição.

Edificação	Localização	Pontos aferidos no interior	Pontos em espaço semi-aberto	Pontos aferidos no exterior	Período de Monitoramento
Casa 1	Rural	3	1	1	18 de Abril - 24 de Maio/2008
Casa 2	Urbana	1	-	1	16 de Fevereiro - 02 de Março/2009
Casa 3	Urbana	1	-	1	16 de Fevereiro - 02 de Março/2009
Casa 4	Urbana	1	-	1	16 de Fevereiro - 02 de Março 2009
Casa 5	Urbana	1	-	1	16 de Fevereiro – 02 de Março/2009
Casa 6	Urbana	1	-	1	12 a 28 de Março/2009

A primeira correspondeu às casas 2, 3, 4 e 5, além do ponto de medição externa, que foram acompanhados entre os meses de fevereiro e março de 2009. A segunda equivaleu à medição na Casa 6 e sua correlativa externa, computando os registros no mês de março do mesmo ano. Nessas casas urbanas, as aferições duraram quinze dias consecutivos com captação de resultado a cada trinta minutos, resultando em 720 registros para cada casa selecionada e o mesmo valor para os pontos externos.

Verificamos que, apesar das distâncias temporais entre os monitoramentos, os três períodos são abraçados pelo verão, estação mais quente e, por isso, mais comprometida para se atingir a condição de conforto humano. Sempre foi essa estação que perpetrou a idéia da inabitabilidade nos trópicos, pois quente e úmido “não dá, tropical é demais”! Lembra-nos Darcy Ribeiro (1978).

## **Tratamento e análise dos dados**

A fase consecutiva compreende o tratamento e análise dos dados conseguidos. Consiste, assim, na verificação das possíveis adequações arquitetônicas ao clima de cada exemplar estudado, seguida pela análise comparativa entre as edificações, a fim de se ter uma abordagem integrada acerca do diálogo entre clima e arquitetura habitacional em Pilar à luz da história. Para isso foram necessários os seguintes passos:

### *Caracterização climática de Pilar*

Além das aferições registradas pelos *Hobos*, coletamos as variáveis climáticas já adequadamente tratadas para a aplicação na arquitetura, realizadas com base nos estudos de Passos (2009), que nos ofereceram as características do clima de Maceió-Alagoas e apontaram as estratégias projetuais indicadas para esse contexto. Por certo, e essa é uma preocupação do trabalho mencionado, cada lugar possui sua particularidade climática, seja

pela topografia, pela existência de massas d'água, pelo fator de permeabilidade aos ventos, de vegetação existente, adensamento construtivo entre outros.

A presente pesquisa incorre na mesma inquietação, porém a inexistência de dados meteorológicos no município de Pilar, não nos deixa outra opção senão adaptar ao contexto local as variáveis da estação de monitoramento mais achegada. Pela proximidade e similaridade climática entre Maceió e Pilar, acreditamos que essa adaptação não compromete os resultados. Assim, aos dados meteorológicos de Maceió foram somadas as observações sobre o sítio de Pilar para a caracterização climática do contexto de estudo, realizada no Capítulo 1, quando discorreremos sobre as características do clima tropical quente e úmido.

#### *Análise dos dados de temperatura e umidade*

Os registros de temperatura e umidade relativa do ar possibilitaram:

- A indicação das temperaturas máximas, médias e mínimas, amplitudes térmicas diárias e taxas de umidade relativa do ar;
- A elaboração de gráficos do desempenho térmico da edificação e da curva dos valores horários médios relativos ao período de medição<sup>51</sup>;
- A comparação dos dados mensurados nos pontos internos e externos;
- A indicação da faixa de conforto sobre as curvas de temperatura registradas.

#### *Indicação da faixa de conforto*

O ser humano possui a tendência natural de se adaptar ao clima, aceitando determinada variação de temperatura ao longo do dia e do ano (HUMPHREYS & NICOL, 2002). Humphreys (1978) e Auliciens (1982), ao desenvolverem e aprofundarem estudos sobre tal aceitação, verificaram a existência de uma temperatura neutra preferida que oscila em função da temperatura média do ar exterior (BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005). A

---

<sup>51</sup> Consideramos o comportamento térmico em um dia calculado, cujos valores de temperatura e umidade relativa do ar constam das médias numéricas das aferições registradas para cada uma das 24 horas.

fórmula proposta pelos autores considera “pessoas aclimatadas e exercendo atividades sedentárias” (idem, p. 20) e é representada pela Equação 1:

$$T_n = (0,31 \times T_e) + 17,6 \quad [\text{eq. 01}]$$

Onde:

$T_n$  = Temperatura neutra no interior dos espaços arquitetônicos

$T_e$  = Temperatura média externa do período considerado

Uma vez que os períodos de monitoramento foram diferentes, a fórmula foi aplicada utilizando a temperatura média exterior para cada um dos três momentos de aferição considerados pelo estudo:

- Abril-maio/2008 – Temperatura média do ar 26,6°C

$$T_n = (0,31 \times 26,6) + 17,6 \quad T_n = 25,85^\circ\text{C}$$

- Fevereiro-Março/2009 – Temperatura média do ar 25,9°C

$$T_n = (0,31 \times 25,9) + 17,6 \quad T_n = 25,70^\circ\text{C}$$

- Março/2009 – Temperatura média do ar 27,9°C

$$T_n = (0,31 \times 27,9) + 17,6 \quad T_n = 26,25^\circ\text{C}$$

Encontradas as temperaturas neutras, os estudos científicos incluem uma faixa de até 2,5°C para mais e para menos (BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005), situando os limites de conforto da seguinte forma:

- Abril-maio/2008 – **Faixa de conforto entre 23,35°C e 28,35°C**
- Fevereiro-Março/2009 – **Faixa de conforto entre 23,20°C e 28,20°C**
- Março/2009 – **Faixa de conforto entre 23,75°C e 28,75°C**

### *Indicação das estratégias projetuais*

A caracterização climática desenvolvida por Passos (2009) proporcionou a verificação das estratégias bioclimáticas para a localidade, frente aos resultados dos equipamentos de medição utilizados. Os dados de Maceió foram ainda utilizados para conferir as recomendações projetuais do método de Mahoney<sup>52</sup>, complementando as informações necessárias para se alcançar uma arquitetura integrada ao meio e confortável aos viventes. Esse repertório de indicações arquitetônicas para os trópicos, já registrado no Capítulo 1, será retomado e discutido juntamente com os resultados obtidos.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar registrados pelos equipamentos de medição nos exemplares selecionados foram tratados e inseridos na Carta Bioclimática sugerida por Givoni (1992), com o auxílio do software *Analysis Bio*<sup>53</sup>. Para cada série de mensuração foi elaborada uma carta e gerado um relatório dos resultados obtidos pelo programa contendo as estratégias arquitetônicas recomendadas para projeto. As aferições internas e externas de cada casa são comparadas entre si no primeiro momento e, posteriormente, retomadas para uma análise geral entre os exemplos. Em todos os casos, as principais estratégias projetuais recomendadas são a ventilação e o sombreamento.

### *Análise da ventilação*

A exposição dos modelos à lâmina d'água foi devidamente registrada através de vídeos e fotografias (ver exemplo na Figura 53). Esses recursos visuais estimularam a

---

<sup>52</sup> Trata-se de uma tabela que a partir dos dados climáticos de temperatura, umidade, pluviométricos e condições de ventos, faz recomendações de desenhos para um determinado clima. Tal metodologia mostra-se mais interessante para a fase preliminar ao desenvolvimento do projeto de arquitetura, mas é aqui utilizado para avaliar as possíveis compatibilidades entre o repertório dos exemplares estudados e essas recomendações.

<sup>53</sup> Software desenvolvido pelo Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE), da Universidade Federal de Santa Catarina, para auxiliar no processo de adequação de edificações ao clima local. O programa utiliza arquivos climáticos anuais ou horários com arquivos resumidos na forma de normais climatológicas, plotando-os na Carta Bioclimática sugerida por Givoni (1992).

produção de imagens simplificadas do comportamento da ventilação nos ambientes (conforme Figura 54), que são aqui utilizadas para análise.



Figura 53 – Fotografia de um estudo na mesa d'água. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

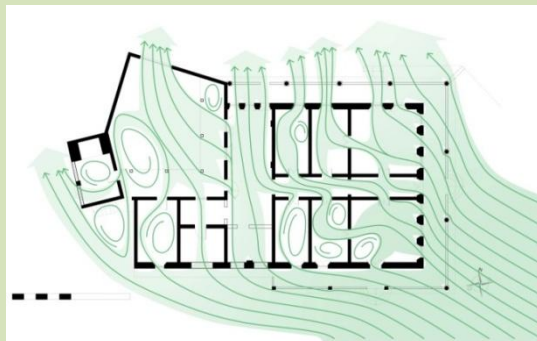


Figura 54 – Imagem simplificada do comportamento dos ventos. Fonte: idem.

Os resultados relativos à ventilação foram encarados com cautela devido às limitações inerentes ao equipamento mesa d'água, principalmente porque as simulações da distribuição dos ventos, ao considerar isoladamente as respostas das plantas e dos cortes, não representam com exatidão a tridimensionalidade do escoamento do ar. Contudo, se avaliamos os resultados conjugados é possível uma razoável compreensão do comportamento dos ventos no interior das edificações.

#### *Análise do sombreamento*

As imagens do programa *Ecotect* foram captadas a partir dos mais desfavoráveis ângulos de projeção solar. Em seguida, tratadas para destacar o comportamento da incidência dos raios solares sobre as edificações. Os principais obstáculos foram considerados pelas análises, pois de forma isolada, os resultados se mostrariam inapropriados à realidade.

#### *Sistematização dos dados*

O último momento técnico compreende a discussão em torno dos exemplares examinados individualmente, através de análises comparativas dos resultados alcançados, o que compreende a avaliação final da metodologia adotada.



## Pilar: história, paisagem e arquitetura

Pesquisar a arquitetura de determinado lugar transforma-se em desafio à medida que constitui *locus* de uma construção sócio-cultural. Sua compreensão demanda, no mínimo, visitar sua história; os percursos de sua constituição e organização espacial (RAMALHO, 2003), “por entender que o significado de um fenômeno só se manifesta quando ficam claras as suas relações com outros fenômenos” (FERRARE, 2006). Este momento compreende a caracterização do cenário escolhido, registrando os aspectos concernentes à construção da paisagem pilarense.

Advertimos que a história local e regional não será abordada em profundidade, por conjecturar que não seria profícuo aos objetivos deste trabalho. A arquitetura não deixará de ser o eixo da narrativa, contudo há momentos em que reivindicamos questionamentos de outras disciplinas, sem pretender resenhar episódios da história, da sociologia ou da economia. Apenas se espera percorrer trechos históricos, para que o processo de construção do seu repertório arquitetônico seja observado sob a ótica das estratégias bioclimáticas encontradas nessa singela arquitetura, Patrimônio do povo pilarense.



## Enfrentando águas, conquistando terras: o encontro com Pilar

“Virá o ano em que após os séculos o oceano revelará seus segredos e aparecerá uma terra incógnita em que o piloto descobrirá novos mundos” (Sêneca – séc. IV citado por FERRARE, 2006).

No século XV, o mundo conhecido já não mais garantia a sobrevivência das ambiciosas práticas humanas, que prescindiam da relação com povos diversos para seu enriquecimento (FERRARE, 2006). Os mitos sobre a tenebrosidade do mar e a concepção de inabitabilidade de zonas escaldantes serviram para adiar, até então, o achamento de novas terras. Contudo, a necessidade levou a estudos e experiências que, aos poucos, venceram lendas, desvendaram mistérios e aclararam as “sombras da ignorância” (COSTA, 1988, p. 26).

As águas foram conquistadas, os regimes de ventos esboçados, rotas demarcadas e outras terras exploradas (idem). Encontraram o Novo Mundo, novas possibilidades (FERRARE, 2006). Os investimentos dessa empreitada precisavam dar resultados e, tateando o litoral brasileiro, pouco demorou para que se ordenasse a colonização. Mas como demarcar tão vasto território? As águas se mostraram como rotas, acessos, limites demarcatórios.

Adentrando em cada braço de mar, o território conhecido foi se alargando, ao passo que, os primeiros núcleos foram pontuados para defesa da costa.

Aportando a ocupação no cultivo agrário do solo, o intento de habitar disseminou engenhos, e todo o seu complexo social inerente – Capela, Casa-grande e Senzala – pelas terras conquistadas (Figura 55). Assim,

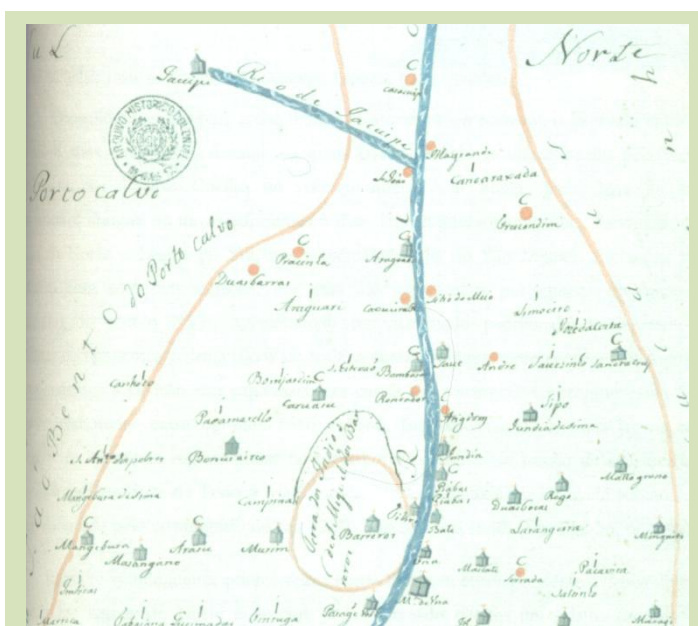


Figura 55 – As capelas na região de Porto Calvo, demonstrando a dilatação do povoado através do “fazer engenhos”. Fonte: FERRARE, 2006, p. 193a.

surgiram os pioneiros povoamentos da colônia, em especial, no hoje litoral alagoano: Porto Calvo ao norte, Alagoas do Sul (Marechal Deodoro) no centro e Penedo ao sul, próximo à desembocadura do Rio São Francisco. Os dois primeiros encontraram na produção da cana de açúcar o instrumento “para povoar, descobrir e aumentar aquela costa de Pernambuco [Capitania a qual o território alagoano pertenceu] na Fé e nas Rendas” impulsionado por Duarte Coelho<sup>54</sup> e seus sucessores (FERRARE, 2006, grifo nosso).

O pólen havia sido lançado. As águas, o território fértil e a cana de açúcar: motivos suficientes para expandir os negócios da coroa, sob a égide da Fé Cristã nessa região. Conforme ilustram as Figuras 56, 57 e 58, as Lagoas do Norte e do Sul, desde cedo citadas em “relatos escritos e até cartográficos” (id. ibidem, p. 194), foram navegadas e, penetrando o território, percorridas foram suas margens.



Figura 56 – Minúcia da Décima Segunda Carta, João Teixeira Albarnaz, 1616. Fonte: id. ibidem, p. 195a.

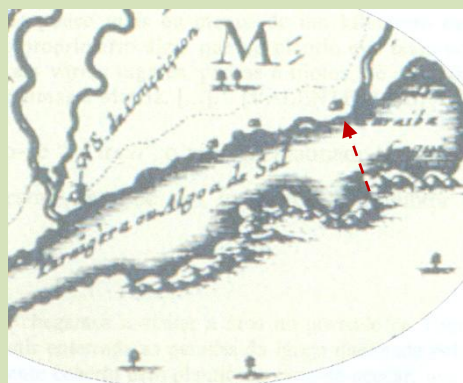


Figura 57 – Pormenor do mapa holandês Paranambucæ pars Meridionales, George Margrave, 1643. Fonte: id. ibidem, p. 214.



Figura 58 – Detalhe da Décima Terceira Carta, 1666. Fonte: id. ibidem, p. 196a.

A partir do século XVII, o povoamento se expandiu, propulsionando a disseminação de fornalhas, também, na fértil bordadura das Lagoas e seus canais. O conhecimento da rede hidrográfica encontrou na Manguaba a foz do Rio Paraíba do Meio, onde o português Gabriel

<sup>54</sup> Duarte Coelho e seus descendentes, em muitas ocasiões enfrentaram os desmandos da Coroa, para cumprir o “Fazer crescer na Fé e nas Rendas”, assumindo como nenhum outro, a responsabilidade dos donatários das sesmarias, de fazer povoar as terras ultramarinas (FERRARE, 2006).

Soares<sup>55</sup> instalou um bangüê – Engenho Velho – e uma capela ao seu lado, cumprindo a atribuição de “fazer engenhos” e iniciando a produção de cana na fértil região do, hoje, município de Pilar (FERRARE, 2006; RAMALHO, 2003; REZENDE, 2003).

O século XVIII já se descortinava, quando em 1699, chegou às colinas de Pilar uma missão conduzida por religiosos franciscanos, fundando no local o Aldeamento de Santo Amaro (quarto aldeamento dos Capuxos na Parte Sul da Capitania de Pernambuco). Propagar a Fé, catequizar, facilitar o convívio dos povoadores com os nativos, foram essas as principais razões da expansão das missões para, na unidade religiosa imposta, alicerçar a construção do império português (FERRARE, 2006). Conferimos a contribuição do Franciscanismo<sup>56</sup> à atitude portuguesa, já abordada no Capítulo 1, diferenciando-a da dos demais povos da Europa, em que pesem a inspiração, o entusiasmo e a dilatação do Expansionismo.

Na observância da natureza calcava-se a pesquisa por fluxos d’águas, percebidos como fontes de vida, em seu mais generoso sentido (MAGALHÃES, 2005). A importância desses cursos, já conhecida pelos portugueses, se mostrava além das etapas de produção do açúcar. Numa economia voltada para a exportação, era deles a função de rota para abastecimento, escoamento da produção e locomoção de pessoas. Assim, o Engenho Velho tornou-se centro social, se destaca e assume sua condição estratégica para a economia local, uma das últimas paradas antes do açúcar tropical ser saboreado pelos europeus.

Como porto, reforça seu título de ponto de encontro, não apenas das águas com as terras, mas, também, de mercadorias e devotos. Devotos que pertenceram à Freguesia de Alagoas (Marechal Deodoro) até meados do século XIX, quando então a região contava com seis bangüês e movimento avolumado. Nesse momento, as terras do antigo Engenho Velho

---

<sup>55</sup> Gabriel Soares foi filho de Diogo Soares da Cunha, beneficiado com as léguas de terras da região enfocada, a quem Duarte Coelho confiou a disseminação do povoamento na parte meridional do sul da Capitania de Pernambuco.

<sup>56</sup> “Que sublinhava em seus fundamentos primordiais de aproximação do homem a Deus e a natureza” (FERRARE, 2006, p. 6-7)

foram compradas por José Mendonça de Alarcão Ayala, passando a ser conhecidas apenas como Engenho Pilar. Fato que se deveu a vinda da imagem de Nossa Senhora do Pilar, originária de Saragosa, na Espanha (RAMALHO, 2003).

Mesmo com a relevância adquirida pelo entreposto, Pilar somente alcançou a condição de freguesia, eclesiasticamente desmembrada de Alagoas, com tal episódio, característico da fé católica, enevoando a história com lendas e crenças. A estreita relação entre a igreja e as demais esferas de poder, também em Pilar ditou as regras de composição do território que apresenta características espaciais semelhantes às de um “Lugar Colonial” (FERRARE, 2006), apesar de configurar-se urbano no último quartel do Dezenove.

## O acender da vela, a ascensão da Vila

---

A localidade, no início do século XIX, não era mais que um pequeno agregado de habitações, residência de pescadores e porto por onde embarcavam os viajantes e os produtos (BARROS, 2005, p. 401).

Quando em 1854, Pilar reclamou para si a posição de Freguesia, alcançou também um novo *status*. Conquistou um calendário religioso próprio e iniciou a construção de uma matriz digna de seu florescimento, situada no alto, a meia altura da encosta que lhe abraça (onde, provavelmente, existiu a capela do Engenho Pilar). O crescimento foi intenso, compatível com a influência das forças que o impulsionaram: o açúcar, o porto e a Fé<sup>57</sup>.

Na tranqüilidade da ocupação, Pilar se fez vila ao acender a vela aos pés da imagem de Nossa Senhora. Categoria decretada apenas três anos mais tarde, em 1857, pela lei nº. 321; a Vila de Pilar da Comarca de Alagoas (do Sul). A elevação do promissor aglomerado<sup>58</sup> “foi fator de grande significado para o seu desenvolvimento, cujos primeiros sintomas se faziam

---

<sup>57</sup> Entendida, não apenas como devoção, mas como pólen, disseminando e consolidando povoamentos na Nova Lusitânia.

<sup>58</sup> Elevar povoados a categoria de vila significava atestar o engrandecimento da província recentemente desligada de Pernambuco (DIEGUES JR., in ENCICLOPÉDIA...).

sentir, especialmente através das atividades do crescente comércio” (RAMALHO, 2003, p. 79), firmemente ancorado em suas veias hídricas.

Dessa maneira, ainda que a produção açucareira tenha sido preponderante na economia regional, contabilizando 21 engenhos bangüês nos limites de Pilar, foi como profícuo entreposto mercantil que a Vila cresceu vigorosamente, a ponto de sobrepujar “Alagoas no comércio e em todos os demais ramos de atividades” (AVE-LALLEMENT, apud RAMALHO, 2003).

Tal pujança comercial foi, durante o Segundo Império, fortalecida com o aumento das exportações e a implantação de consulados de diversos países. Isso colocou o comércio das províncias brasileiras em contato mais estreito com o mundo civilizado<sup>59</sup>. Pilar dilata sua importância no contexto local e, fazendo parte de uma “sociedade voltada ao litoral e à europeização como sinônimo de distinção cultural” (LOPEZ, 1988, p. 9), passa a consumir mercadorias importadas da Europa. Incorpora às formas conhecidas diferentes programas, usos e materiais. Por essa época, Os trapiches já somavam cinco e muitos foram os armazéns que abrigaram esses produtos (RAMALHO, 2003).



Figura 59 – Vista de Pilar se tracejando urbana, com trapiches ao fundo, s/d. Fonte: Rezende, 2003, p. 22.

A pretensa urbe se delineou, esboçando sua configuração atual (Figura 59). Ruas paralelas às margens lagunar, acompanhando o terreno, como ilustra a Figura 60.

Os corredores de casas, estreitas, umas ao lado das outras, geminadas; germinadas com os moldes portugueses de construir.

<sup>59</sup> Ratificou Apratto (1979, p. 87) “o comércio foi inundado de bons artigos de lã, seda e algodão, de bacalhau, (...) todos procedentes dos portos europeus. Do mesmo modo também se importavam produtos de outras localidades [da ainda tímida produção] brasileiras”.

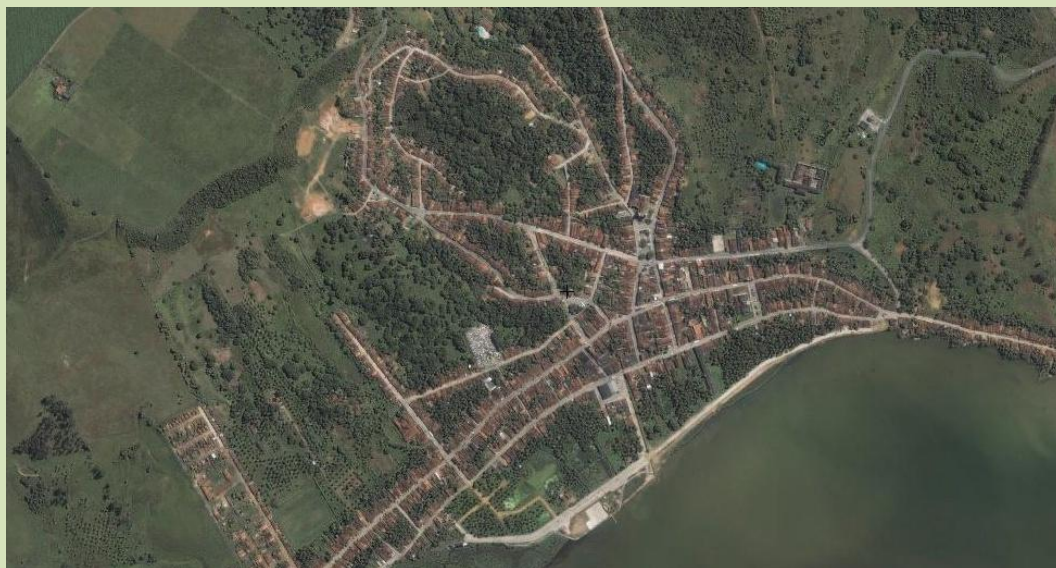


Figura 60 – O traçado urbano de Pilar, caminhos que se amoldam ao terreno, desde o início marcas da paisagem local. Imagem de satélite. Fonte: Yahoomap, 2009.

As edificações destacavam-se. Um ou outro edifício sobressaía-se, ganhava em altura, elevando seus telhados tornavam-se sobrados (no sentido mais literal da palavra: aquilo que sobra como citado por Lemos, 1999a). E também ganhavam pavimentos, se assobradando (sobrado no significado que conhecemos), retratando a distinção social e financeira dos proprietários: comerciantes (dedicados à vida citadina por excelência) e senhores de terras (cuja ruralidade preenchia seus dias, mas os laços com a cidade se mostravam cada vez mais fortes). Mesmo com a paisagem rural preponderante (constituída por uma rede de 27 engenhos bangüês), Pilar tracejou-se urbana. Nesse processo, encaminhou para a cidade os esforços de habitar e moldou como pôde a tradição construtiva, conservando no mundo rural as já adaptadas casas abraçadas por varandas.

A década de 1860 foi marcada por uma série de beneficiamentos. Por ocasião da visita de Pedro II e sua comitiva, “construiu-se a ladeira de pedra” (REZENDE, 2003, p. 24); o antigo caminho foi calçado para que a Caravana Imperial subisse à Chã e daí seguisse viagem. A pavimentação de outras ruas, a transformação do largo da Matriz em praça pública e a

construção de um teatro<sup>60</sup>, por exemplo, podem ser percebidas nas partes textuais reproduzidas do Diário do Comércio de Maceió, de 1861:

Além de algumas propriedades interessantes que já tem, dois lindos sobrados se estão acabando, situados na Rua da Boa Vista, (...) Cumpre agora que (...) façam calçar a Rua do Cravo (...). Dizem que vai se criar um teatro aqui e que pelo Natal teremos um drama (LAGES FILHO citado por RAMALHO, 2003, p. 82).

Por certo, tudo ainda era embrionário. Sobrados, logradouros em calçamentos, praça pública, teatro: sinais de uma economia fortalecida, nascida com a cana, florescida com o porto, batizada pela Fé, firmada no comércio; toda ela fundamentada em um substrato social dependente de mão de obra escrava. Pilar, nesse processo, encontrou razões para uma vida cidadina e agitado se tornou o cenário de seu cotidiano.

## Da missão de povoar à construção da paisagem pilarense

A atitude Duarte de povoar, como vimos, semeou engenhos de açúcar pelo território. Os pontos estratégicos demandaram a existência de missões cruzadísticas comandadas, nessas regiões, por ordens mendicantes. Domesticados os gentios, tomou-se posse das terras, fundaram-se povoados. O acrescentamento da Fé fortaleceu os laços com a terra e ditou aspectos espaciais de sua espacialidade adoçada pelo açúcar.

É possível que a origem portuguesa dessas questões tenha nos conduzido até o presente momento da discussão: Pilar enquanto cidade e sua paisagem; afinal defendemos a importância do esforço colonizador de “fazer crescer na Fé e nas Rendas” o território d’além mar; tropical, escaldante e inabitável (FERRARE, 2006). Entendemos que tal empenho possa ter originado um processo adaptativo da arquitetura que se tornou local.

---

<sup>60</sup> O teatro foi um símbolo de urbanidade e de uma “intenção de se construir espaços que magnificavam os atos de vida cotidiana” (MOURA FILHA, 2000, p. 25), despontando como um relevante “veículo para a formação social e moral do povo” (id. ibidem, p. 43).

As povoações nascidas no Brasil Colônia tiveram no templo religioso, o ponto referencial para seus traçados urbanos. O santuário era visto como lugar sagrado, parte integrante do projeto cristianizador português que contemplavam ainda “os propósitos materiais e o fortalecimento do poder monárquico” (MOURA FILHA, 2000, p. 29). Nesse aspecto, o quadro construído era tido como uma garantia para o funcionamento do modelo social imposto; empenhando-se em fazer com que “A Nova Lusitânia [procurasse] justificar seu nome, sendo **em tudo** um prolongamento da antiga, um Portugal americano” (HISTÓRIA..., 1924, p. 305 citado por FERRARE, 2006, p. 175).

Presumimos, portanto, que a presença dos símbolos religiosos é característica das cidades coloniais, dominando a paisagem, evidenciando-se das outras edificações (Figura 61), convergindo para si a atenção do observador e definindo os setores privilegiados da povoação. “Pontos focais em torno das quais cresciam as cidades” (MOURA FILHA, 2000, p. 31).



Figura 61 – Vista de Pilar a partir do Alto do Cruzeiro, ilustrando o edifício religioso que domina a paisagem.  
Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

Longe de serem frutos do acaso, as cidades de raízes portuguesas foram erguidas com nítidas preocupações espaciais, organizando o território e estabelecendo “quase intacto, o mundo que haviam criado na Europa” (ABREU, 2002, p. 157). Admitimos o esforço lusitano



de manter-se em terras tropicais, que “acabou criando cidades muito mais autênticas, mais personalizadas, mais ‘sujeitas aos princípios naturais da biologia e da sociologia’” (idem).

Como foram descritas no Capítulo 2, as edificações em geral, justamente para focalizar determinados espaços (Figura 62), eram singelas e uniformes ao ponto do conjunto tornar-se monótono: porta e janela, janela e porta, porta e assim por diante. “Eram rústicas e simples. A qualidade da mão de obra e a precariedade dos materiais limitavam o nível tecnológico e arquitetônico das obras” (MAESTRI, 1994, p. 56). Características ainda hoje percebidas como podemos visualizar na Figura 63.



Figura 62 – Igreja como foco de perspectivas urbanas. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.



Figura 63 – Rusticidade de casas atuais. Fonte: idem.

Em Pilar, assim como no Brasil, o mundo rural dominou o urbano (MAESTRI, 1994; ABREU, 2002) durante todo o período que compreendeu o processo de configuração da sua paisagem. A cidade<sup>61</sup> mesmo assumindo o papel de suprir e apoiar a sociedade agrícola, monocultora, exportadora e escravocrata, manteve-se circunscrita entre as colinas e a lagoa até o terceiro quartel do século XX, quando se acomodou à chã.

A fidalguia tinha na cidade suas residências, preenchidas nos períodos festivos, mas preferia habitar em suas fazendas, suas casas avarandadas (FREYRE, 2005; 1971a, 1971b; MAESTRI, 1994; FERRARE, 2006; ABREU, 2002). As edificações urbanas, uma ao lado da

<sup>61</sup> A cidade passa a desempenhar o papel de controlar o território, como “elo de intermediação entre o colono e o Rei” (ABREU, 2002, p. 148-149, grifo nosso).

outra, definiam as ruas, telhado com telhado, semelhante em tudo, ou em quase tudo, com a conformação arquitetônica do Brasil Colônia. Os lotes estreitos e a monotonia persistiram como marcas de nossa Pilar.

Dessa forma, conjecturamos que o período do Império brasileiro configurou apenas a continuação das condições coloniais<sup>62</sup> (LOPEZ, 1988); ao menos para nosso caso, isso foi verdade. Suas características não parecem ser uma extensão da antiga Lusitânia, projeto português por excelência, mesmo não sendo histórica e temporalmente uma Cidade Colonial? É plausível que identifiquemos a latência sócio-cultural e econômica que nos subjuga como uma das principais razões para a permanência desses moldes de construir cidades, edificações e relações humanas e ambientais.

## Do intento de habitar à configuração da casa pilarense

---

A arquitetura habitacional de Pilar não pode ser considerada colonial, mas possui matriz portuguesa; fruto, por conseguinte, do empreendimento lusitano de habitar as terras ultramarinas. Produto da missão de fazer povoar, adaptar-se às adversidades do meio, empiricamente comprovado um paraíso, frente às antigas concepções dessa zona escaldante.

Seu casario urbano é apertado, como se disputando os milímetros de acesso à rua (Figuras 64 e 65). Corredores que são verdadeiros elos entre o público e o privado. As salas de receber voltadas para o exterior, abrindo as portas, jogando-se para a rua. As alcovas a resguardar o sossego noturno. Os espaços de viver, cujas atividades são muitas e concomitantes, em geral, se estendem para uma varanda na parte de trás da casa. Nesse “lugar [a família] se acha quase tão isolada do mundo como se encontrasse nas profundas de uma floresta” (relato de John Luccock, 1808, *in* EQUIPAMENTOS..., 2001, p. 95, grifo nosso).

---

<sup>62</sup> Salvo cidades importantes como o Rio de Janeiro que, feita Capital, foi fonte de investimento para a remodelação de sua configuração inicial, quando a Corte se transfere para as terras d’além mar, o Brasil.

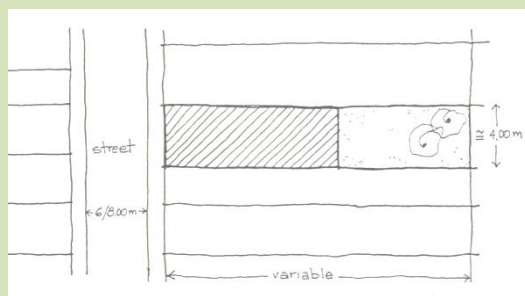


Figura 64 – Implantação característica das casas urbanas. Fonte: Bittencourt, 1989, p. 12.

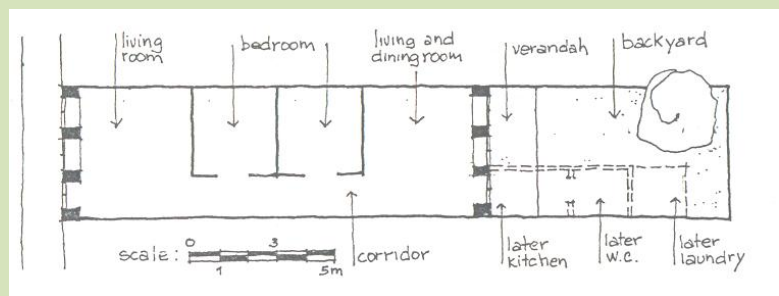


Figura 65 – Croqui da configuração espacial típica da casa urbana. Fonte: id. ibidem, p. 13.

Aos fundos, os quintais com suas fruteiras, galinheiros e tudo o mais que fosse possível produzir. E os puxados, ainda tão latentes na arquitetura autóctone. Assim se constitui, até os dias atuais, a configuração essencial da casa urbana em Pilar, com limitadas exceções surgidas à luz da República, já no alvorecer do século XX.

Habitações tipicamente portuguesas, certo? Nem tanto. Mas com certeza, influência dos “fluxos e refluxos da população migratória entre Brasil e Portugal” (LIMA, 2004, p. 12) e das normas, forais e posturas que nortearam as cidades e as edificações concebidas do lado de cá do Atlântico – nítidas extensões das existentes por lá. Vale lembrar que o espírito português permitiu uma miscigenação também no âmbito arquitetônico, pois, muitas foram as características trazidas de experiências na Índia e na África, por exemplo, que, fundidas às pré-concebidas formas, ajudaram na gradual adequação da arquitetura tradicional ao meio.

Para corroborar a idéia retomamos o seguinte trecho, anteriormente citado:

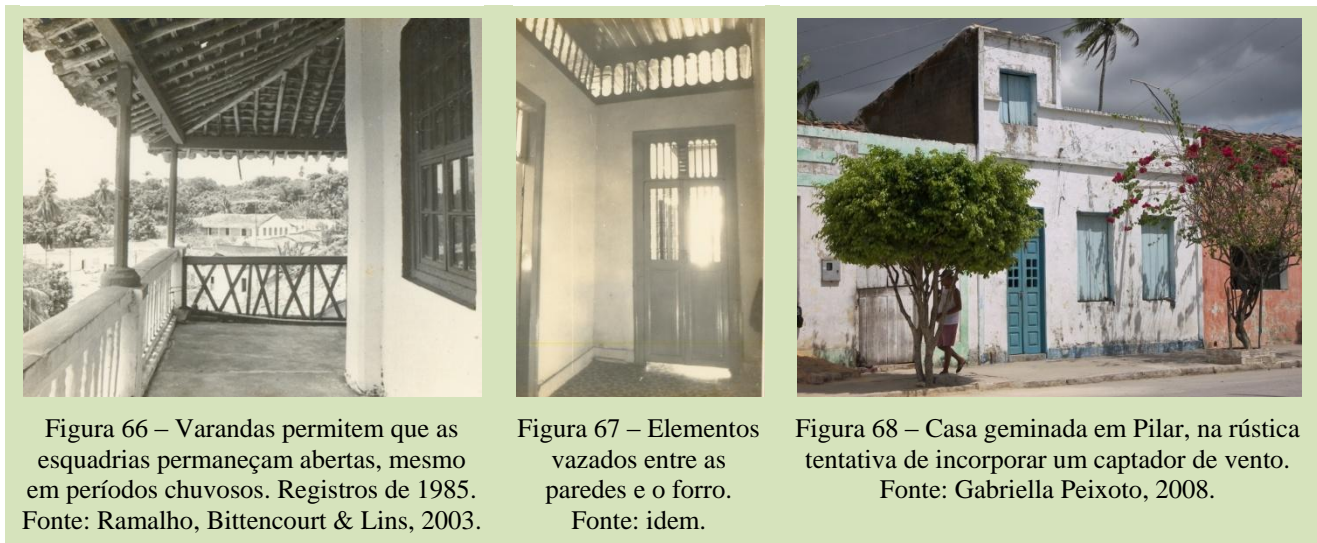
o português (...) abriu caminho a uma casa brasileira em que à europeidade, (...), se vem juntando considerável adaptação da vivência doméstica a condições tropicais de clima e de luz. De ambiente. (FREYRE, 1971a, p. 22)

A arquitetura trazida de imediato correspondia à produção vernácula do norte de Portugal (TEIXEIRA, 2005; WEIMER, 2005). Aos poucos foi se enfronhando nas características climáticas dos trópicos: muita umidade, calor o ano inteiro distribuído em apenas duas estações – um verão quente e um inverno menos quente e mais chuvoso. A

observância dessa distinção ambiental, proporcionada pela baixa latitude, agenciou o ajustamento da arquitetura ao local, defendida por este trabalho. E por mais que sua forma física se mantivesse semelhante às inicialmente implantadas, ao longo dos séculos desenvolveu um conjunto de soluções, um repertório construtivo inerente ao processo a que foi submetida (Quadro 7).



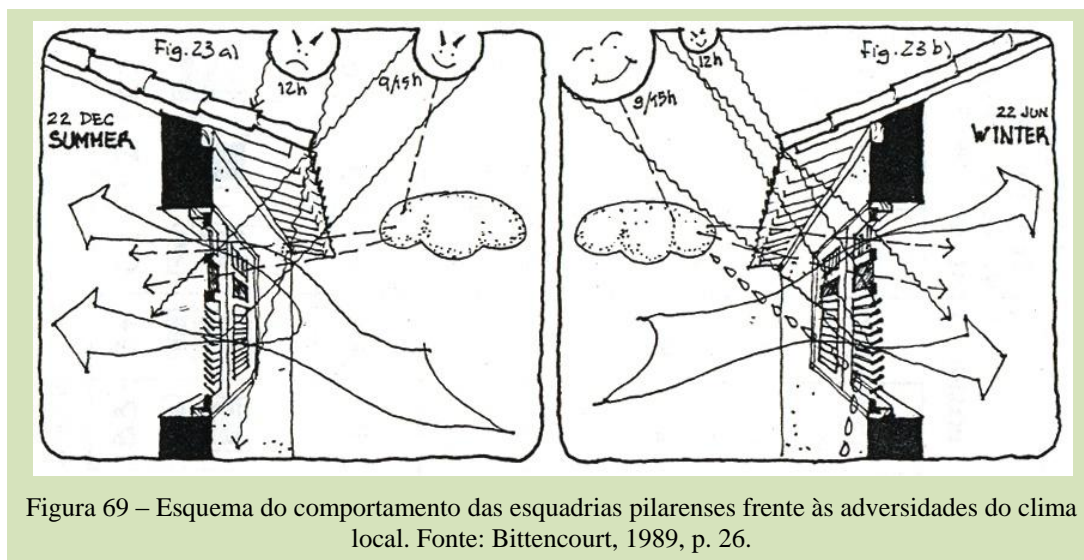
Enraizadas as experiências portuguesas, as edificações foram se deixando permear pelos ventos, condição pouco desejada à arquitetura lusa (Figuras 66, 67 e 68). Os vãos, tão pobretões no início, ficaram maiores, a construção mais vazada (COSTA, 1980; LEMOS, 1979; WEIMER, 2005).



As esquadrias trabalhadas em madeira, interessante característica encontrada em Pilar, só vieram favorecer o movimento do ar no interior do ambiente (Quadro 8).



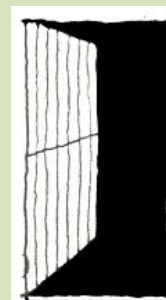
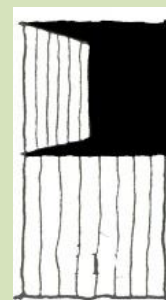
O trabalho na madeira é cuidadoso e peculiar. As envazaduras externas receberam maior afeição com bandeiras vazadas ou com partes envidraçadas; postigos, venezianas na altura do peitoril e folhas de escuro sobressalentes, que em geral, respondem ao clima local da maneira ilustrada pela Figura 69.



As internas apresentam bandeiras vazadas ou com vidros coloridos. As folhas dessas portas são cegas para garantir a privacidade nos ambientes íntimos. As portas e janelas dos fundos, em geral, não apresentam a mesma atenção, mas nas casas visitadas a recorrente adoção de portas tipo holandesa ou porta-janela (Quadro 9) é uma constatação interessante, por permitir que estando semi-fechada assuma papel de janela. Nas reduzidas dimensões das fachadas urbanas isso é particularmente importante para melhor aproveitamento dos ventos.

Para isso também contribuem as paredes internas que não encontram os tetos e os forros parciais com desenhos traspassados (RAMALHO, BITTENCOURT & LINS, 2003; BITTENCOURT, 1989). Tais artifícios eram ainda mais importantes nas construções urbanas, considerando que, muitas vezes, eles configuravam as únicas estratégias de aeração e renovação interna do ar (ver Figura 70).

O excesso de chuva demandou o beiral<sup>63</sup>, logo assimilado pelos forais e exigidos em construção, para que as águas não escorressem pelas paredes e levassem consigo as partículas que as consistiam. Tal preocupação evoluiu para espaços semi-abertos que, projetando-se para o exterior da construção, protegiam tanto da chuva abundante quanto do sol imperioso: os terraços (solários) foram substituídos por esses lugares; as varandas se desentalam<sup>64</sup> conquistando três e até quatro fachadas (TEIXEIRA, 2005), compondo um programa de habitação para os trópicos (FREYRE, 1971a). Varandas ou alpendres (Figura 71), excelentes recursos climáticos, que condicionaram a configuração da casa rural e se conformaram à paisagem e à vida social dessas terras (EQUIPAMENTOS..., 2001).



Quadro 9 – Porta tipo holandesa (Porta-janela).  
Fonte: idem.

<sup>63</sup> Esse aspecto foi mais promissor na arquitetura rural que urbana, pois, como sabemos, a última passou por uma revisão estética com a vinda da Corte ao Brasil, tolhendo tal qualidade com as latentes platibandas.

<sup>64</sup> Termo utilizado por Teixeira, 2005.

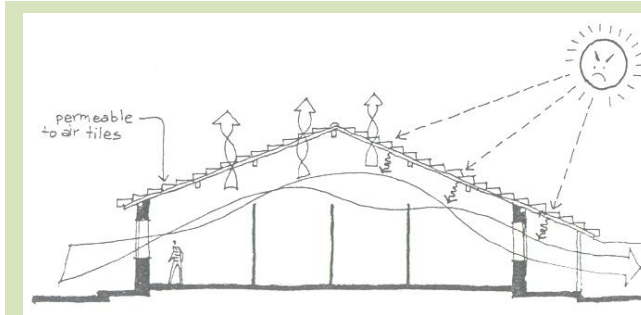


Figura 70 – Croqui do corte típico das casas do período.  
Fonte: Bittencourt, 1989, p. 14.

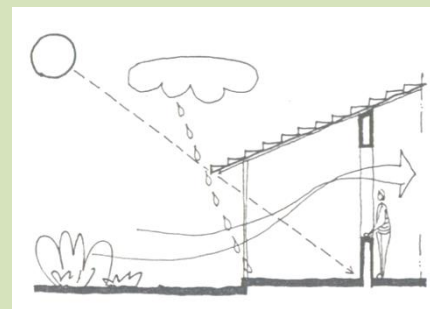


Figura 71 – Croqui do papel climático da varanda.  
Fonte: id. ibidem, p. 11.

Nas propriedades rurais Pilarenses, a utilização desses espaços transformou-se num predicado, num caráter espacial específico do jeito de morar brasileiro, nordestino e Pilarense em sua ruralidade inerente e umbilical<sup>65</sup>. A esse respeito destaca Freyre (2005) que

o estilo das casas-grandes (...) pode ter sido de empréstimo; sua arquitetura, porém, foi honesta e autêntica. Brasileirinha da Silva. Teve alma. Foi expressão sincera das necessidades, dos interesses, do largo ritmo de vida patriarcal que os proventos do açúcar e o trabalho eficiente dos negros tornaram possível.

A julgar pela persistência desse conteúdo formal espreado pelo território em questão (NEVES, 2003) (Quadro 10), aduzimos a relevância da resposta climática que se tornou estilo, em seu sentido mais generoso, atributo da espacialidade local (FREYRE, 1971a; 2005).



Quadro 10– Casas-grandes dos engenhos Salgado, Terra Nova e Riachão, casas avarandadas que marcam a paisagem rural em Pilar. Fonte: Calendário EdUFAL, 2004.

A experiência doméstica da vida nos trópicos, e Pilar se mostra como um pequeno universo dessa aventura proposta pelo Descobrimento, intuiu que a coberta poderia, como

<sup>65</sup> Comprovando esse jeito de morar, dez exemplares remanescentes da arquitetura rural em Pilar explorados por Neves (2003) possuem o partido avarandado, fazendo-nos conjecturar que outros exemplares também o apresentariam, como ainda apresentam.

nenhum outro elemento<sup>66</sup>, oferecer melhores qualidades ambientais e com isso, condições de conforto mais aceitáveis. Inicialmente, a cobertura vegetal (trançados de palhas ou folhas) foi a escolha mais célere e eficiente, resposta inclusive dada para as construções de povoados em estágio embrionário (EQUIPAMENTOS..., 2001), conforme Figura 72.

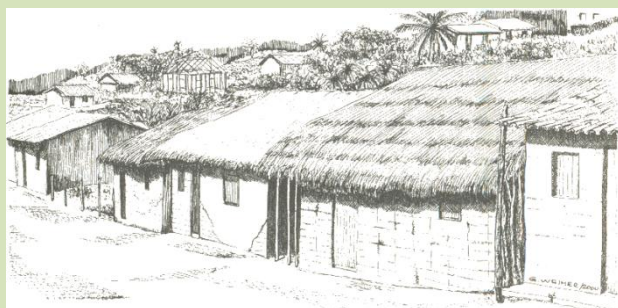


Figura 72 – Croqui de casas com cobertura de palha. Técnica e material ainda utilizados pela arquitetura autóctone. Fonte: Weimer, 2005, p. 261.

A Cidade do Pilar, ainda em 1873, registrava “837 fogos<sup>67</sup> – 10 sobrados, 389 casas de telha e 448 de palhas” (RAMALHO, 2003, p. 86). Desde o início, as moradias possuíam um programa

que respeitava as necessidades de seus moradores, ou seja, pequenas divisões internas que possibilitavam a separação das atividades exercidas dentro e fora das moradias, como por exemplo a cozinha, que ficava numa construção muito simples próxima ou anexa (EQUIPAMENTOS..., 2001)

Tais atributos diferenciavam as habitações de colonos e íncolas, mas não negavam sua maternidade, cujo “ponto de partida dos programas e técnicas construtivas foram as choças e as cabanas indígenas”, como pondera Guerra (id. ibidem, p. 10). Como vimos, não tardou para que a cozinha deixasse de ser o centro do programa habitacional nas índias ocidentais, sendo abrigada por um puxado, fora da construção propriamente dita o que permitiu o afastamento em relação à casa dessa fonte de calor, mostrada na Figura 73 (LEMOS, 1979).



Figura 73 – Puxado da cozinha (com fogão a lenha) em uma casa geminada de Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

<sup>66</sup> Consideremos que nos trópicos o sol incide diretamente sobre esse elemento construtivo durante todo o ano.

<sup>67</sup> Lino Levi nos recorda que ao fogo associa-se a casa, chama que transpassa a metáfora da vida e constitui o lar (MIGUEL, 2003).



A história da arquitetura costuma atribuir a expulsão desse ambiente (coração das casas portuguesas) ao desejo de afastar os cativos do corpo da edificação (REIS FILHO, 2004; MAESTRI, 1994), sem atentar que, além disso, pode ter se dado como uma forma de adaptação<sup>68</sup> às terras quentes deste lado do oceano (TEIXEIRA, 2005; LEMOS, 1979).

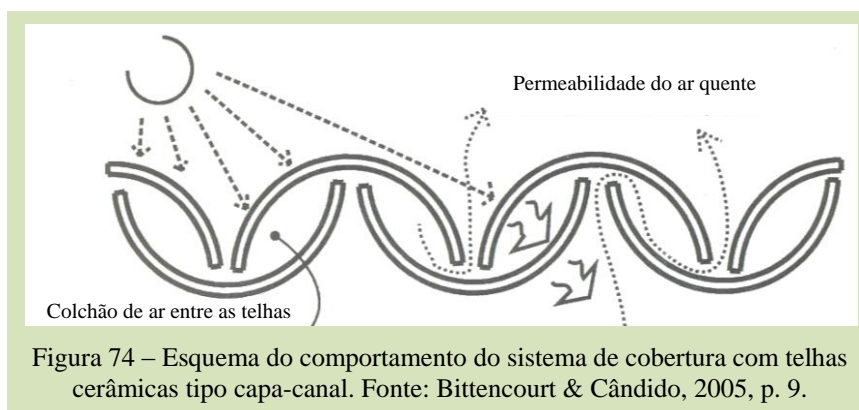


Figura 74 – Esquema do comportamento do sistema de cobertura com telhas cerâmicas tipo capa-canal. Fonte: Bittencourt & Cândido, 2005, p. 9.

As coberturas de palha foram, lentamente, substituídas pelas telhas semicirculares de cerâmica, típicas da prática edificadora

portuguesa. A cobertura de capa-canal, de tão disseminada a partir do alastramento povoador lusitano, reivindicou para si o codinome Colonial (Figura 74). Esse sistema de telhamento, que cresceu em altura e grau de inclinação, é bastante favorável às construções em clima quente e úmido, pois são permeáveis aos ventos que levam consigo parcela do calor absorvido pelo material constituinte.

Os telhados das casas geminadas, com cumeeiras paralelas às ruas, sofreram ainda uma simples e intuitiva alteração, mas que se olhada com cuidado, oferece

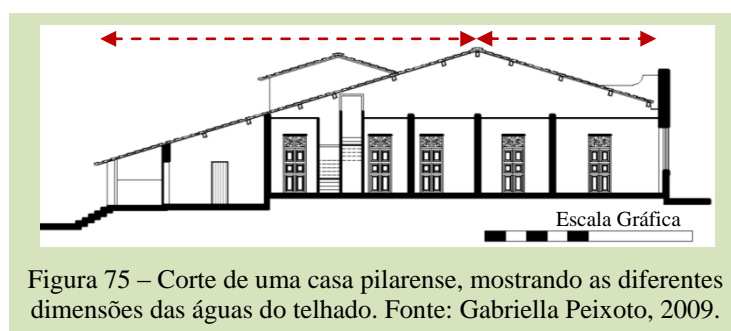


Figura 75 – Corte de uma casa pilarense, mostrando as diferentes dimensões das águas do telhado. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

benefícios às edificações: a água que se volta para o quintal tem uma dimensão maior que a daquela que lança às águas da chuva para a fachada. Isso significa que a cumeeira não se

<sup>68</sup> Florensa e Roura (2001) mencionam que em climas quentes e secos a cozinha situa-se no exterior, justamente para evitar acúmulo de calor no interior das habitações, e lembremos que o contato português com a cultura árabe foi intenso.

localiza no meio do vão, o que seria, tecnicamente, mais apropriado, mas é puxada para frente, como destacamos na Figura 75.



Figura 76 – Platibanda que suprimiu o beiral. A elevada inclinação do telhado propicia o uso do sobrado indicado pela janela na parte superior.  
Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003.



Figura 77 – Platibandas escondem os antigos telhados e forçam a incorporação de calhas.  
Fontes: Gabriella Peixoto, 2009.

Como resultado, a maior quantidade das águas é encaminhada para os fundos das edificações, onde se tem, em significativa parte dos casos, uma pequena varanda<sup>69</sup> que, por sua vez, diminui a extensão dos danos provocados em paredes e alicerces pelo excesso de chuva. A fachada não poderia possuir um beiral nas dimensões favoráveis por avançar sobre a rua, então essa solução reduz a quantidade de água que escorre por ela. Quando tais elementos de proteção foram condenados, as platibandas esconderam as calhas necessárias ao escoamento das águas (Figuras 76 e 77), e também nesse ponto, a redução

do telhado da frente foi benéfica para não sobrecarregar o sistema de drenagem.

Como em tantas cidades delineadas no Brasil colônia, as casas urbanas de Pilar não atentaram para a questão da orientação dos seus edifícios. Isso reflete, antes de mais nada, a acomodação da construção ao lote, a exigência de contato com a rua demandada pelos forais e o estabelecimento das linhas edificadas moldando vias e perspectivas.

O processo civilizacional, levado a cabo a partir de experiências próprias e adquiridas, determinou a hierarquia, a conformação e a localização dos elementos da paisagem, fazendo-nos conjecturar que o ideário português interviu muito mais na criação e nas relações do

<sup>69</sup> Nesses pequenos alpendres desenvolviam-se “uma boa parte da vida das residências no Brasil. Nas áreas de clima quente, eram locais mais ventilados, de temperatura mais amena. Para eles abriam sempre as salas de viver e de jantar, que se prolongavam, desse modo, para o exterior” (REIS FILHO, 2004, p. 166).

espaço do que normalmente se aceita (FERRARE, 2006; ABREU, 2002). A partir desse “produto mental português” (ABREU, 2002), o cenário citadino pilarense foi emoldurado pela correnteza de casas formando o arruamento que determinou a situação das fachadas (REIS FILHO, 2004; LIMA, 2004; FERRARE, 2006). Teixeira (2005) ao apresentar a arquitetura vernácula de Portugal lembra que a orientação não respeitava a geometria solar, mas sim o contato direto com a rua e vemos que tal aspecto foi transferido para o Brasil, adentrando séculos, transpassando gerações.

Da mesma forma, foram trazidas para os trópicos brasileiros tipologias e técnicas construtivas que, com certas adaptações, perpetuam no ideário do construtor autóctone. A terra substituiu as pedras como material construtivo nas localidades onde essas não eram facilmente encontradas. A taipa de mão constituiu paredes que, preferencialmente, recataram-se ao interior pela rapidez em que se deixava consumir pelas chuvas quando externas. Em contato com o meio, uma mistura mais resistente de barro e capim formando o adobe quando cru ou o tijolo quando cozido.

Essas superfícies reforçadas com cal perduram na tradição construtiva (Figura 78), abonando aos nossos tempos o contato com suas edificações. Em muitos casos, as paredes limitantes da construção são dobradas, deixando um vazio entre elas – colchão de ar – que serve como isolamento térmico e acústico, como



Figura 78 – A tradição construtiva da taipa de mão, perpassando gerações. Pilar. Registro de 1985. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003.



Figura 79 – Parede exterior de construção em ruína, alvenaria dobrada de tijolo de barro. Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

ilustra a Figura 79. De fato, não podemos afirmar que essas tenham sido tendências inerentemente locais, mas fruto da cuidadosa observação da arquitetura em diversos lugares e aplicada das maneiras possíveis e/ou desejadas pelo intento de habitar essas regiões.

As características aqui mencionadas são imanes às construções pilarenses, quer sejam elas isoladas (comuns ao meio rural, como a mostrada pela Figura 80) ou as corriqueiras paredes de meia e telhados compartilhados das casas urbanas (Figura 81), das “casas-vagões” do poeta Melo Neto (1967).



Figura 80 – Casa isolada nas imediações urbanas. Pilar, 1985. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003.



Figura 81 – Casas-vagões, característica marcante na cidade de Pilar. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

O fato de ser o século XIX “herdeiro direto das tradições arquitetônicas e urbanísticas do período colonial (...) [conservou] praticamente intato (...) o velho esquema de relações entre a habitação e o lote urbano” (REIS FILHO, 2004, p. 34, grifo nosso). As supracitadas soluções das casas geminadas continuaram a ser repetidas, em Pilar, na simplicidade de seus esquemas. Diante da permanência de técnicas, materiais e processo de manufatura era aceitável que perdurassem as formas de construir e habitar, conservando consigo algumas soluções moldadas para o meio cálido.

Contudo, não tardou para que os ecos do processo industrial, alavancados pelas medidas de aformoseamento<sup>70</sup>, alcançassem Pilar e proporcionassem a introdução de produtos beneficiados, em especial, os construtivos como o vidro e o ferro. A veneziana também é inserida nesse período e muito bem aceita nas zonas causticantes do litoral brasileiro, expandindo as possibilidades de arejamento oferecidas pelas aberturas e sendo adotadas pelas esquadrias locais.

A importação do ideário embelezador proporcionou a Pilar alterações de cunho estético como os arremates, as compoteiras, os balaústres e os gradis. A subtração dos beirais das construções, nos idos do XIX e início do XX, negligenciou as características do seu clima condicionado pelo sol e pelas chuvas. Em detrimento da proteção, as platibandas se alastraram, escondendo os telhados sob seus arremates (Figura 82).



Figura 82 – Platibandas e detalhes incorporados pelas construções locais. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

O envidraçamento das aberturas observadas em outras localidades brasileiras é percebido com parcimônia em Pilar, que, em geral, restringiu seu uso às bandeiras das esquadrias. Nesse ponto, o ajuste ao clima parece ter sido melhor considerado, diminuindo a sobrecarga térmica que avantajadas áreas envidraçadas ocasionaria.

<sup>70</sup> A respeito das construções brasileiras, os europeus as caracterizavam como mal conservadas, enegrecidas pela ação das chuvas, de aparência humilde e triste que ocasionava paisagens fúnebres e desagradáveis (EQUIPAMENTOS..., 2001). É possível que a absorção das inovações industriais, como o vidro e as calhas, teve mais haver com os julgamentos e os anseios de embelezar as cidades do que com as próprias demandas.



Quadro 11 – Esquadrias resguardadas com plásticos. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

Em contraponto, soluções atuais de envazaduras adotadas pelas casas na cidade parecem ter esquecido as lições de suas antecedentes. A inexistência de proteção expõe as construções às chuvas quando as janelas encontram-se abertas (Quadro 11). Quando fechadas não deixam a ventilação entrar e em ambos os casos permite que a radiação solar incida diretamente no ambiente. Isso nos faz perceber a premência de resgatar o repertório construtivo local como forma de reaproximar arquitetura e clima.

As atitudes de melhoramentos passaram a representar o adiantamento das culturas européias em solo nacional. Sua máxima expressão Neoclássica foi restrita às cidades como Rio de Janeiro, Salvador e Recife, passando por sucessivos filtros até achar localidades mais distantes desses centros, como Pilar. O resultado do encontro não poderia ser diferente: fórmulas arquitetônicas que, mesmo simplificadas, arejavam o cenário cotidiano desse pequeno núcleo comercial (MOURA FILHA, 2000; SOUSA, 1994). “Transformações discretas, possibilitando a adaptação das velhas receitas coloniais” (REIS FILHO, 2004, p. 38). Feições que, ao mesmo tempo, disfarçavam a “rigidez das construções coloniais” (idem) e lançavam Pilar à frente de suas vizinhas. Na cidade, consideramos a Igreja Matriz como o exemplar arquitetônico mais próximo da linguagem Neoclássica.

A arquitetura menor<sup>71</sup>(CHOAY, 2006; LEMOS; 1979; WEIMER, 2005; COSTA, 1980), se é que assim podemos nomear a arquitetura que abrange o habitat da vida cotidiana, adotou feições modernizantes, de gosto greco-romano e veleidades ecléticas ao sabor das liberdades individuais, como é possível observar através das Figuras 83 e 84. Tudo

<sup>71</sup> Termo utilizado para designar a arquitetura habitacional.

proporcionando uma “atitude nitidamente conciliatória, não destituída de uma certa lógica”

(SILVA *in* FABRIS, 1987, p. 178)



Figura 83 – Centro de Pilar, Rua João Carlos Cabral, alvorecer de 1900. Fonte: Misa, s/d.



Figura 84 – Centro de Pilar, Rua Costa Rêgo, mesmo período. Fonte: idem.

Os estudos de Salgueiro sobre as modificações na fisionomia das casas durante o século XIX, embora enfoque as cidades mineiras, podem também ser aplicadas à configuração da casa em Pilar:

Exemplos se sucedem na coexistência de estilemas coloniais, neoclássicos e outros; as soluções **não** chegam a alterar a cidade ao nível estrutural, embora **transformem a aparência** das edificações: ‘o volume, o partido, vão-se dissolvendo no enfeite (*in* FABRIS, 1987, P. 108, grifos nossos)

Nesse momento de invenções formais, a

variedade passou a compor o cenário sem repetições [evidentes], mas ao mesmo tempo, homogeneizado pelas mesmas regras de composição, pelos mesmos ritmos das envazaduras que ganhavam predomínio sobre os cheios das alvenarias, as mesmas platibandas, os mesmos gabaritos reguladores (LEMONS *in* FABRIS, 1987, p. 74, grifo nosso)

Nesse contexto de urbanidade crescente, as injeções de melhoramentos nas cidades foram amadurecendo, “estruturando-se ao longo de todo o século XIX, [mas apenas se firmando] (...) com a reforma urbana do Rio de Janeiro, no início do século XX” (MOURA FILHA, 2000, p. 47, grifo nosso), justamente quando Pilar atinge o auge de sua vida urbana (RAMALHO, 2003).

Esse período foi marcado pela economia do ouro verde; pela transferência do eixo do poder econômico para o Sudeste; pelo espraiamento das linhas férreas; pela transição da força de trabalho; e por terríveis e sucessivas epidemias<sup>72</sup> (LOPEZ, 1988; LEMOS, 1989; 1999b; MOURA FILHA, 2000; RAMALHO, 2003; GOMES & MONTEIRO, 2004). Essa conjuntura intensificou um repensar do habitat e sob a luz da salubridade novas configurações de casas surgiram. O viver moderno se manifestou com o *status* proporcionado pelo Ecletismo e a incorporação de novos hábitos demandados por uma sociedade iminentemente burguesa.

A higiene, que já permeava textos das Posturas<sup>73</sup> desde 1828 (GOMES E MONTEIRO, 2004), tornou-se um poderoso instrumento de civilização (MOURA FILHA, 2000; SEGAWA, 2003; SEIXAS, s/d; ROBALINHO CAVALCANTI, 2002; BEGUIN, 1991). Alcançando Pilar em 1860 (GOMES & MONTEIRO, 2004), através de sua primeira Postura, o discurso Higienista disfarçou sob a retórica da salubridade os anseios de embelezamento urbano.

Dentre os focos de moléstias eram destacadas a “insuficiência de ventilação e a pouca insolação das habitações [as quais] reforçavam a ação dos ‘fatores naturais’ de infecção” (ABREU, 2001, p. 161, grifo nosso). Assim, as casas até então produzidas passaram a ser vistas como meios impregnados de miasmas e propícios à disseminação de enfermidades. Por isso as antigas tradições de concepção e construção do espaço doméstico foram revisadas cedendo lugar a um cenário europeizado (BRENA; CASTRO *in* FABRIS, 1987).

De uma maneira geral, as casas higiênicas precisavam receber bastante insolação direta nos ambientes. A aeração era a mínima possível para garantir a renovação do ar através

---

<sup>72</sup> Nas terras d’além mar grassavam as pragas pestilentas onde o insuficiente amparo médico-sanitário permitiu dizimar parcela significativa da população (GOMES & MONTEIRO, 2004), não custando para que se atribuíssem aos trópicos a causa de muitos desses males.

<sup>73</sup> Devemos ressaltar que as primeiras Posturas “constituíam-s na realidade em regulamentações sobre os costumes” (DERENJI, *in* FABRIS, 1987, p. 154) e que muito mais nos falam acerca das praticas de vivência e do cotidiano das cidades que propriamente das necessárias intervenções em prol de uma política médica-sanitária (GOMES & MONTEIRO, 2004).



da “cubação de ar puro [pois] ventilar [no sentido mais generoso e necessário aos trópicos] significava trazer a doença. (...) [era considerado] vetor de insalubridade” (SEGAWA, 2003, p. 40, grifos nossos). Também a umidade foi, de modo intenso, combatida para se alcançar um grau de salubridade aceitável.

Notadamente, tais recomendações refletem conceitos alheios ao contexto tropical que, quente e úmido, necessita de ventilação e sombreamento abundantes. Então, como se filtrasse as recomendações, a realidade construtiva pilarense continuou apoiando-se sobre a quase intacta configuração colonial, mas distanciando-se da relação com a rua e com suas vizinhas.

Para afastar-se da umidade ascendente a solução foi alçar sob porões<sup>74</sup> o nível da casa, isolando sua passagem por capilaridade. Os lotes mais largos reivindicaram edificações com afastamentos laterais. Foi possível a alguns exemplares romper com a antiga relação Porta-Rua, deslocando a entrada da edificação para o lado, junto às cores e fragrâncias do jardim. Quando isso aconteceu, o acesso passou a ser protegido por um alpendre que interliga interior e exterior (Quadro 12), retomando qualidades já conhecidas pelas casas (rurais) avarandadas que amenizam o aquecimento.



Quadro 12 – O recuo lateral e a reivindicação das varandas pelas casas citadinas. Registros de 1985. Fonte: Ramalho, Bittencourt & Lins, 2003.

<sup>74</sup> Esta solução surgiu na primeira metade do século XIX (REIS FILHO, 2004), mas Homem (1993) destaca que a obrigatoriedade da adoção de porões por parte dos códigos apenas veio acontecer ao seu final e, com o alvorecer da República, perpassou o século atingindo as décadas iniciais de 1900.

Os jardins, principalmente através da vegetação, representam para o conforto ambiental a possibilidade de resfriamento indireto<sup>75</sup> que pode auxiliar na amortização do calor, tanto pela evaporação como pela maior absorção dos raios incidentes. Além disso, são eles “fontes permanentes de ar e de luz” aos ambientes (HOMEM, 1993, p. 9). Ao distanciar-se dos vizinhos, as casas urbanas inauguram inéditas possibilidades de arejamento e iluminação. Todavia, nem sempre, como veremos nas casas analisadas, essas condições resultam na eliminação das alcovas reclamada pela Postura. Em geral, as atividades eram distribuídas nos tradicionais cômodos localizando junto ao jardim o corredor e não a zona íntima, o que permitiu a permanência de ambientes não iluminados e arejados de modo direto.



Quadro 13 – Antiga habitação estilo eclético – Chalé – com nítidas preocupações de adequação climática: esquadrias grandes e vazadas, alpendre lateral voltado para onde antes se tinha o jardim. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

A tendência de recuar a edificação dos lados do terreno encontrou nas casas mais abastadas formas de se expressar, ecletizando-se. Mesmo assim, acompanhamos nos elementos arquitetônicos adaptações climáticas como esquadrias vazadas e alpendres (Quadro 13). Em Pilar, a separação da segunda lateral pode ser percebida em poucos exemplares, que em geral disfarça no desenho da fachada a entrada dos estreitos corredores (Figura 85). A próxima ruptura da configuração da casa foi seu afastamento em relação à rua – o recuo frontal (um dos raros exemplares é ilustrado na Figura 86). Após séculos de intimidade e complementaridade público-privado, a quebra desse vínculo configura-se um paradigma só

<sup>75</sup> Muitos estudos de conforto ambiental não consideram o resfriamento indireto benéfico aos lugares muito úmido, como é o caso de Pilar, pois a evaporação é limitada e pode significar um acréscimo da umidade relativa do ar e da conseqüente sensação de “abafamento”.

parcialmente superado. Em cidades pequenas como Pilar, cujo ritmo temporal parece-nos correr lento, as amarrações entre porta de acesso e via de passagem, se mostram, ainda hoje, vivamente estabelecidas<sup>76</sup>.



Figura 85 – Antiga habitação com afastamento nas duas laterais. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.



Figura 86 – Casa com recuo frontal, exemplo raro em Pilar. Fonte: idem.

A casa solta no lote permitiu um jeito de morar meio no campo, meio na cidade e proporcionou uma confluência desejada pelas elites: trazer para os domínios urbanos as qualidades das casas rurais, mais espaçosas, protegidas e ventiladas. Em Pilar, os principais exemplares dessa tipologia são casas tipicamente rurais abraçadas pela tecitura urbana e representantes do partido de morada inteira (Quadro 14). Mesmo considerando a arquitetura habitacional de produção mais recente são poucos os exemplos soltos do lote urbano. Já no campo, foi corriqueiro o isolamento das construções (GOMES, 1998; LEMOS, 1999a; 1979).



Quadro 14 – Casas soltas no lote. Fonte: idem.

<sup>76</sup> É comum observarmos que transeuntes ao longo do seu percurso vão acenando, cumprimentando e até mesmo puxando conversas com pessoas que estão em casa.

As casas com intenções modernizantes incorporaram elementos vazados como cobogós. Discretas marquises atenuam a incidência da radiação solar. As fachadas, em geral, continuaram escondendo seus telhados com platibandas desprovidas de ornamentos. Nítida linguagem ecoada do movimento moderno na arquitetura, que também traspassou diversos filtros até encontrar Pilar (Quadro 15). A partir de meados do século passado, a configuração da casa começa a apresentar novos programas, entretanto é inexpressiva, no contexto do estudo considerado, a quantidade de edificações que assumiu diferenças substanciais em relação às suas vizinhas consolidadas no ideário construtivo local.



Quadro 15 – Linguagem moderna incorporada à arquitetura local. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

Nesse momento, a cidade cresce para a chã, desviando-se local e temporalmente do foco de abordagem deste trabalho. Importa-nos que a configuração rural e citadina de Pilar manteve sua configuração primeira quase intacta, mesmo incorporando motivações estéticas ecletizantes e modernizantes. Suas construções se maquiaram para receber os novos tempos, mas parece-nos que a grande maioria das casas pilarenses continuou acolhendo seus habitantes sob os mesmos telhados e entre as mesmas paredes. Reminiscências do intento povoador percebido nos seis exemplares estudados, cuja matriz colonial é pertinente e as diferenças observadas se encontram em detalhes arquitetônicos trabalhados como ajustes climáticos.



## Casas pilarenses: arquitetura e clima

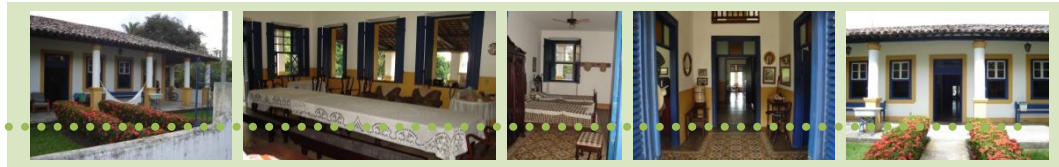
O espaço, entendido como uma realidade relacional entre meio, homem e trabalho, produz história e é por ela produzido (SANTOS, 2008). Esse caminho da produção do espaço conduz a criação da natureza humana, a natureza artificializada, pois adequada às condições e demandas das sociedades estabelecidas. A arquitetura, sendo um dos meios mais perenes do homem atuar na natureza, oferece-nos oportunidades singulares de entendimento do processo histórico. Ao adentrar a casa, o mais íntimo dos espaços arquitetônicos, penetramos também nos diversos aspectos que a construíram.

Neste capítulo apresentamos as edificações selecionadas, descrevendo suas características de configuração espacial e repertório de estratégias arquitetônicas utilizadas em resposta ao clima local. Foram seis os exemplares escolhidos, sendo cinco representantes urbanas e uma rural. Todas elas apresentam matriz colonial, o que corrobora o enraizamento desse modo de construir à portuguesa, essa tradição construtiva que nos ofereceu singelas variações na implantação, na quantidade de cômodos e nos detalhes arquitetônicos.

## As edificações selecionadas e suas configurações tipológicas

Na área rural escolhemos a casa-grande do antigo Engenho Lamarão, propriedade da Família Nogueira. E na cidade foram as casas de José Maia; Alberico Aranda; Arthur Ramos (hoje Casa de Cultura), Laudicéa Costa e Clenilda. Elas foram, nessa ordem, enumeradas de um a seis para facilitar a compreensão do texto no momento da discussão dos resultados.

### Casa 1



A primeira unidade estudada consiste num exemplar arquitetônico típico do Nordeste açucareiro e sua sociedade patriarcal. É avarandada e espaçosa, isolada no terreno, compondo com a Igreja, a casa dos moradores (onde provavelmente existia a senzala) e a moita<sup>77</sup> um amplo pátio retangular entre as edificações (GOMES, 1998), conforme ilustra a Figura 87. A configuração (patriarcal) da paisagem da casa analisada pode ser vista através da Figura 88.

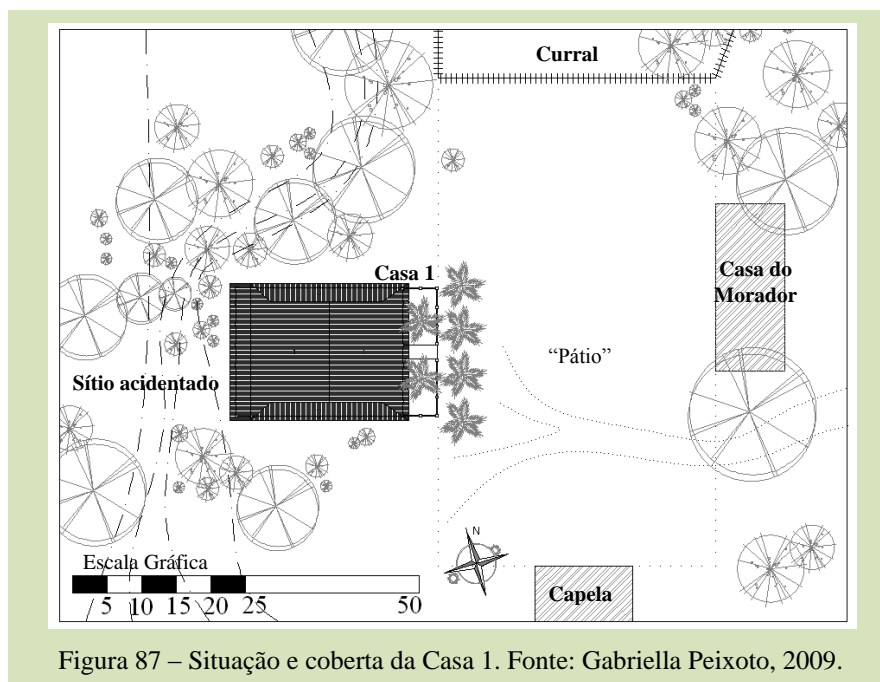


Figura 87 – Situação e cobertura da Casa 1. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

<sup>77</sup> Moita ou fabrica eram denominações para o edifício do engenho propriamente dito (GOMES, 1998)



Figura 88 - Vista panorâmica do local, pátio circundado pelas edificações (da esquerda para direita): Capela; Casa-grande, Casa do morador, Moita. Observemos o espaçamento entre as edificações; as características do terreno e a distribuição da vegetação. Fonte: Gabriella Peixoto, 2007.

Como vimos, esse tipo originado conforme as técnicas portuguesas de construir é fruto de séculos de experiência acumulada e atentas observações de outras culturas (especialmente a indiana<sup>78</sup>, de Bengala e Goa) (LEMOS, 1999a; 1979; FREYRE, 1971a; 1971b), sugerindo um “cruzamento amplo e complexo de referências” (GOMES, 1998, p. 102) até resultar nessa espécie de extensão da pele que permitiu ao europeu desfrutar das qualidades ambientais dessas alarmadas terras inóspitas (FREYRE, 1971a). Nesse gênero de vida, nessa casa mais brasileira que qualquer outra desde o período das primeiras experiências de fazer povoar. Resposta não apenas climática, mas também social. O uso sistemático da varanda (Figura 89), assim como de um maior número de aberturas, passa a acontecer para amenizar as condições ambientais do espaço interno das casas, tornando-as mais frescas e agradáveis. Abrigando do sol e da chuva, a casa havia se tornado tropical (FREYRE, 2005; 1971a).

A locação da casa-grande seguiu as “recomendações contidas no Manual de Taunay: O oriente e o sul são as exposições mais favoráveis para a frente das casas por haver menos sol e melhor viração” (GOMES, 1998, p. 26). A fachada principal está voltada para Leste, aproveitando o melhor desta disposição: captação dos ventos predominantes, além de dispor a maior dimensão do edifício no eixo Norte-Sul o que proporciona menor incidência direta dos raios solares ao longo das fachadas mais longilíneas.

<sup>78</sup> “A arquitetura ibérica não conhecera ainda o alpendre, a medida sombreadora das paredes externas da construção, que comparece pioneiramente caracterizando o bangalô indiano. Esses alpendres domiciliares, acreditamos tenham surgido mesmo na Índia, espalhando-se Dalí para o resto do mundo, inclusive da Europa” (LEMOS, 1999a, p. 23).

A disposição isolada da edificação, já mostrada na Figura 88, caracteriza um entorno com obstáculos esparsos. Conforme se pode observar na Figura 89, a vegetação mais densa se apresenta concentrada nas orientações Norte, Noroeste e Oeste – de maior insolação – são árvores que além de sombrearem a edificação concedem frutos para a culinária. Já as palmeiras e coqueiros existentes na frente da casa (Leste) permitem a passagem da ventilação, ao mesmo tempo em que sombreiam parte do edifício.



Figura 89 – Vista principal da Casa 1, vemos a vegetação distribuída – palmeiras e coqueiros defronte e árvores frutíferas ao lado e por trás.  
Fonte: Gabriella Peixoto, 2007.

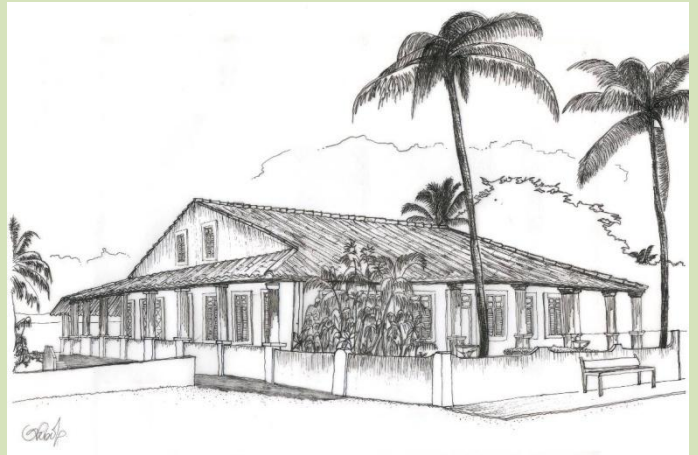


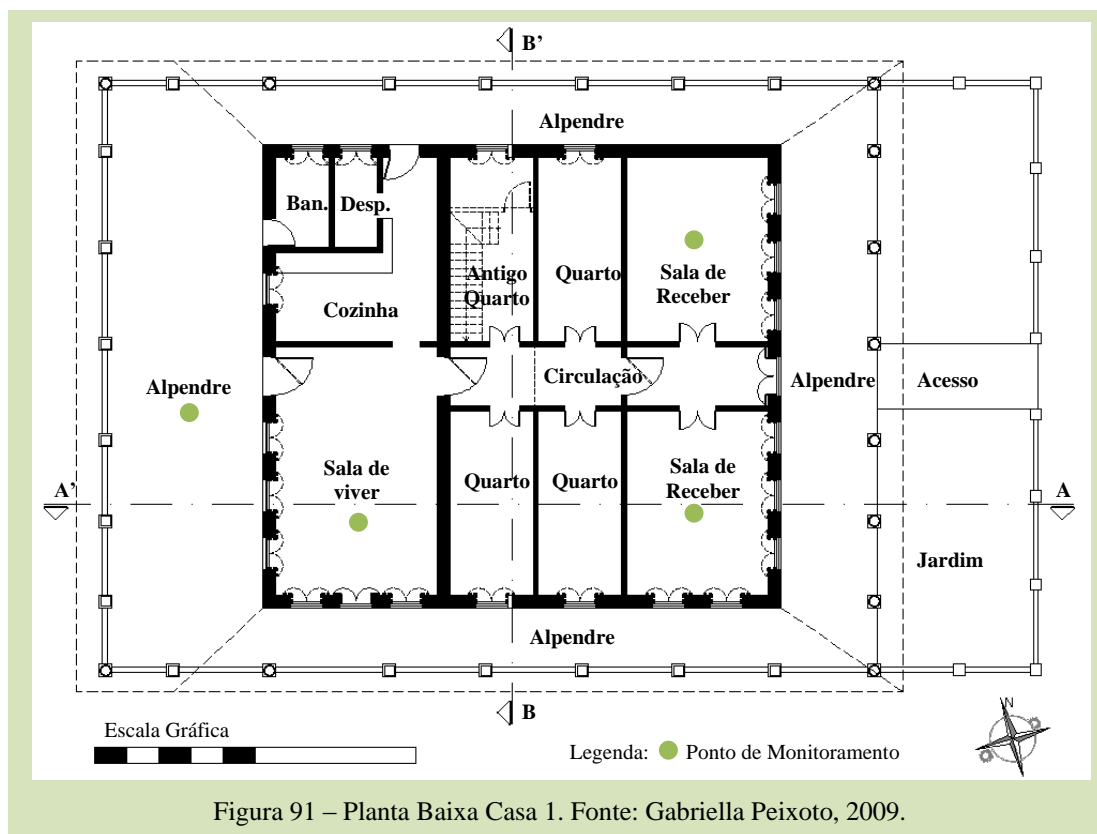
Figura 90 – Croqui da Casa 1, enfatizando a solução adotada para o telhado, que envolve a edificação com alpendres. Fonte: idem.

Volumetricamente, temos um prisma retangular circundado por varandas, que apresentam uma seqüência de pilares. O volume se completa com o telhado. O desenho constitui-se em duas águas no sentido Leste-Oeste acima do corpo da edificação (com cumeeira no sentido Norte-Sul), sendo os alpendres laterais cobertos, cada qual, por uma água que se une ao telhado principal nas extremidades (Figura 90).

A planta baixa, mostrada pela Figura 91, possui uma configuração simétrica – partido de morada inteira – a partir do eixo Leste-Oeste. Tem-se um programa simples de duas salas,



quatro quartos e uma sala de viver (jantar) e cozinha<sup>79</sup>. Os cômodos são abrigados pelos alpendres que circundam as quatro fachadas, protegendo as paredes do edifício contra incidência direta da radiação solar. Vale lembrar que as varandas são utilizadas como extensão das casas, onde se descansa aproveitando o agradável ambiente proporcionado por esse espaço de transição entre os ambientes externos e internos.



As aberturas não possuem grandes larguras, mas são altas e se apresentam em número considerável, permitindo uma circulação abundante do ar. As esquadrias têm desenhos diferenciados, conforme se observa na Figura 92. As janelas são em madeira e apresentam, cada uma, duas folhas com vidro na metade superior do vão para entrada de luz natural; duas de veneziana na parte inferior que consentem a ventilação mesmo estando fechadas e, por fim, duas outras que permitem a vedação completa da abertura (Figuras 93 e 94).

<sup>79</sup> Banheiro e despensa foram resultados de uma reforma, bem como a transformação de um dos quartos em banheiro e rol com escada de acesso ao mezanino com mais três quartos.

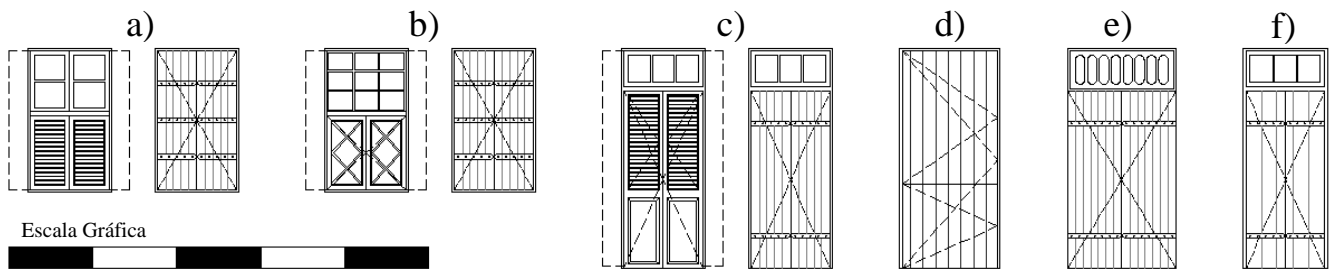


Figura 92 – Desenho das esquadrias da casa 1: a) Bandeira de abrir em vidro, venezianas de abrir e folhas de escuro sobrepostas; b) bandeira fixa em vidro, parte inferior também em vidro de abrir; c) porta com bandeira fixa em vidro, postigo de veneziana e parte inferior cega, guarnecidas com folhas de escuro; d) porta tipo holandesa; e) porta com folhas cegas de abrir e bandeira vazada; f) folhas cegas de abrir e bandeira fixa de vidro.

As portas dos quartos possuem bandeiras vazadas que permitem a passagem de ar. Já as bandeiras das portas das salas são vedadas com vidro (Figura 95). As portas do corredor principal são em rótulas divididas ao meio, possibilitando que a metade inferior seja fechada e a superior permaneça aberta, deixando uma abertura livre à ventilação (tipo holandesa). Todas essas são estratégias simples que parecem funcionar bem no contexto climático dos trópicos.



Figura 93 – Esquadria com a parte superior envidraçada de abrir, parte inferior com venezianas de abrir e folhas cegas sobrepostas. Fonte: Gabriella Peixoto, 2007.



Figura 94 – Eixo do partido meia morada. Em primeiro plano, a porta de entrada com duas folhas com veneziana de abrir; Ao meio, portas com bandeiras em vidro colorido, ao fundo porta tipo holandesa<sup>80</sup> (ou porta-janela). Fonte: idem.



Figura 95 - Esquadria guarnecida com vidro, sendo a metade superior fixa e a inferior de abrir. Duas folhas cegas de abrir sobrepostas. Fonte: idem

<sup>80</sup> Porta dividida horizontalmente, podendo as partes serem abertas independentemente; quando a parte inferior está fechada, a superior pode ser aberta funcionando como janela.

As paredes externas são espessas e construídas em alvenaria de tijolo maciço. Essa solução dotou o edifício de massa térmica apesar de tal estratégia não ser recomendada, pelos estudiosos, para climas quentes e úmidos. Já as divisões internas não encontram a cobertura e eram constituídas de taipa. Numa reforma recente, houve a substituição dessa técnica construtiva por alvenaria de tijolos cerâmicos com furos.

Os cortes A A' e B B' (Figuras 96 e 97), ilustram a estratégia das divisórias a “meia altura”, somadas ao generoso pé-direito da edificação e a ausência de forros, favorece a passagem dos ventos. Além disso, o telhado é totalmente estruturado em madeira com cobertura em telha cerâmica tipo colonial (capa-canal), contendo o aquecimento do ar interno através de sua dupla camada e da permeabilidade (saída do ar quente) oferecida pelo sistema (BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005).

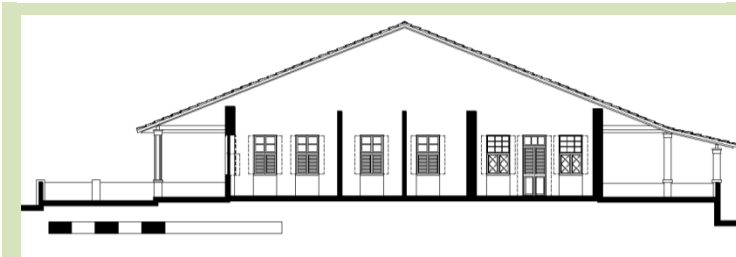


Figura 96 – Corte A A' Casa 1. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

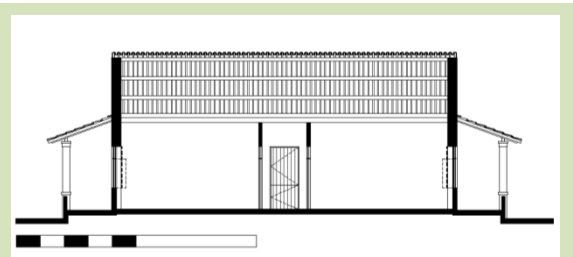


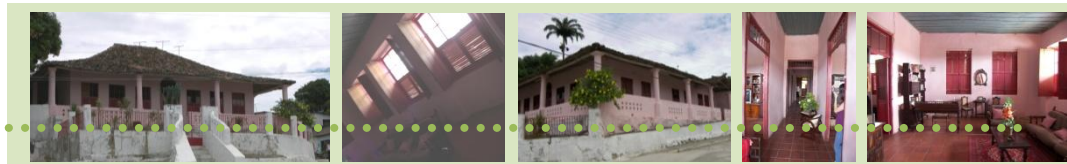
Figura 97 – Corte B B' Casa 1. Fonte: idem.

As características mencionadas foram apontadas por Lemos (1979, p. 36), quando colocou que nas habitações rurais do período “havia recursos de acomodação aos rigores do clima, com a adoção de profundos alpendres, (...) as paredes internas baixas e os cômodos sem forro, o que possibilitava ampla ventilação de todo o interior”. São frutos do intento de habitar os trópicos; somando, reinterpretando e empiricamente traduzindo o repertório arquitetônico; pondo em brasileiro as técnicas construtivas até então conhecidas (PEIXOTO, 1928). Parece-nos, portanto que a casa-grande estudada constitui um pequeno universo dessa arte de traduzir, agregar, inventar, irmanada ao esforço português nas terras ultramarinas.

Seguimos o percurso outrora vencido através dos ruidosos carros de boi, interligando campo e cidade. A vida rural, já abordamos, era mais confortável, mas espaçosa. Entretanto, demandava contato com núcleos urbanos, tão precários no início. Nesse contato acontecia o intercâmbio cultural e econômico: a produção, o comércio, os serviços e a Fé. Por uma estrada de barro que, como se invejasse a sinuosidade da lagoa, acompanha o desenho de sua margem. São dezesseis os quilômetros que afastam a sede do antigo engenho Lamarão – Casa 1 – do centro de Pilar.

Adentramos a partir de agora o seu universo urbano. Aqui, onde as trocas aconteciam com intensidade. O vigoroso comércio e a promissora atividade industrial que, entre o último quartel do século XIX e primeiras décadas do XX, impulsionaram a consolidação da paisagem citadina, legando esse patrimônio construído hoje analisado com o foco em sua adaptação climática, através dos cinco exemplares que seguem.

## Casa 2



Produto de um singular ajuste, a Casa 2 apresenta configuração e partido notadamente semelhantes aos adotados pelas construções rurais. É espaçosa e convidativa. Por seus atributos, podemos levantar a hipótese de que ela, de fato, constituía uma casa construída para o campo, quiçá um sítio, e posteriormente foi abraçada pela cidade que se expandiu. Ou pode ter sido o abrigo de alguma família da aristocracia<sup>81</sup> local, desejando representar na cidade a influência que lhe cabia na vida campestre. Contudo, quanto a ser sua intenção inicial rural ou

<sup>81</sup> O atual proprietário comentou que a casa havia pertencido à família Mendonça (prováveis descendentes de José Mendonça de Alarcão Ayala) e foi construída pelos escravos, sendo adquirida por seu avô no início do século passado. Porém não encontramos documentos suficientes para a confirmação desse depoimento e quanto a mão de obra escrava, conjecturamos que tenha sido verdade, devido ao acabamento que apresenta.

urbana, o fato é que nos nossos dias a Casa 2 integra-se à cidade como se quisesse, através de suas varandas, participar do meio que a cerca.

Sua implantação é isolada, havendo arruamento na frente da casa (afastada por um jardim) e em uma das laterais, onde antes apenas um estreito caminho ligava à Chã. Desse lado, a calçada é mínima e acidentada, quase facejando a fachada. O limite posterior se une ao restante das casas que sobem a ladeira. Já na segunda lateral permanece o terreno com uma capoeira povoada por fruteiras, palmeiras, coqueiros, patos, galinhas e cachorros etc. A relação com o comezinho do cotidiano urbano se mescla com as possibilidades oferecidas pela peculiar ruralidade da natureza domesticada que a envolve parcialmente. Essas características são ilustradas pela Figura 98.

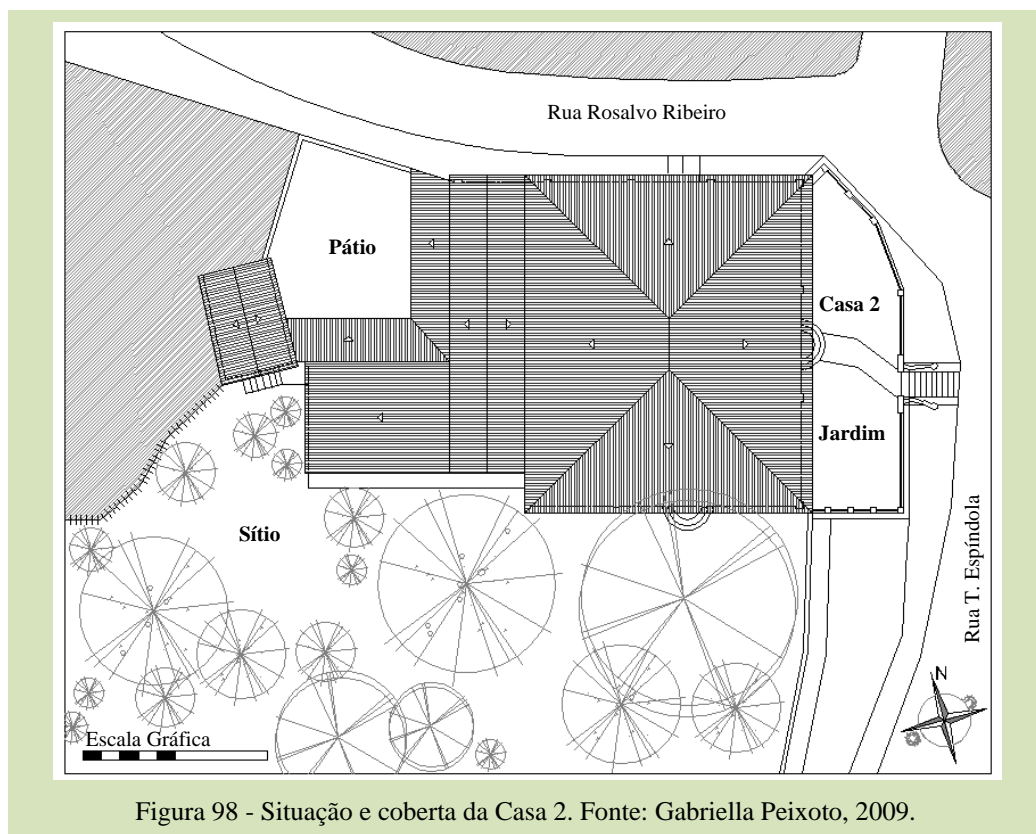


Figura 98 - Situação e cobertura da Casa 2. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

A fachada principal da casa é voltada para o quadrante leste, com uma leve inclinação ( $10^\circ$  em relação a fachada principal), repetindo as recomendações de Taunay (GOMES, 1998,

p. 26), “por haver menos sol e melhor viração”. A configuração mais longilínea encontra-se no eixo leste-oeste, como sugerem Koenigsberger *et. al* (1980). Percebemos que a vegetação ainda existente é capaz de proteger a edificação da incidência direta de parte dos raios solares, em especial, durante o verão – período mais quente –, ao passo que, através da evapotranspiração, refresca as correntes de ar que passam dentre as árvores, oriundas do sudeste, e se encaminham à construção.

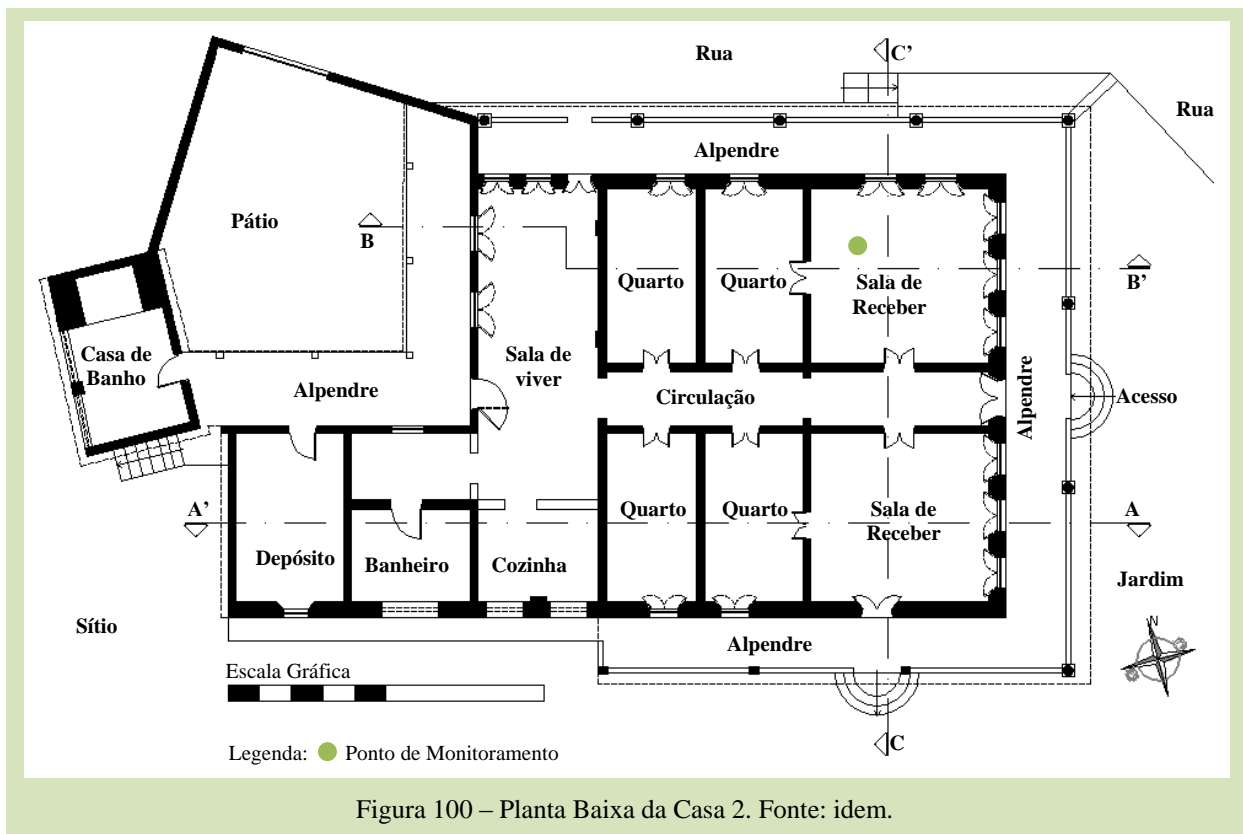
A edificação situa-se em um ponto elevado da cidade (Figura 99). Situada em ponto mais alto, distancia-se da rua cerca de três metros. Assim, da sua varanda é possível vislumbrar a Lagoa Manguaba e aproveitar ventos abundantes, devido ao denominado gradiente de ventilação, quanto mais alto o ponto de referência, maior a velocidade e o frescor do ar (BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005).



Figura 99 - Perspectiva principal da Casa 2, evidenciando o partido de morada inteira e a altura em relação à via. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

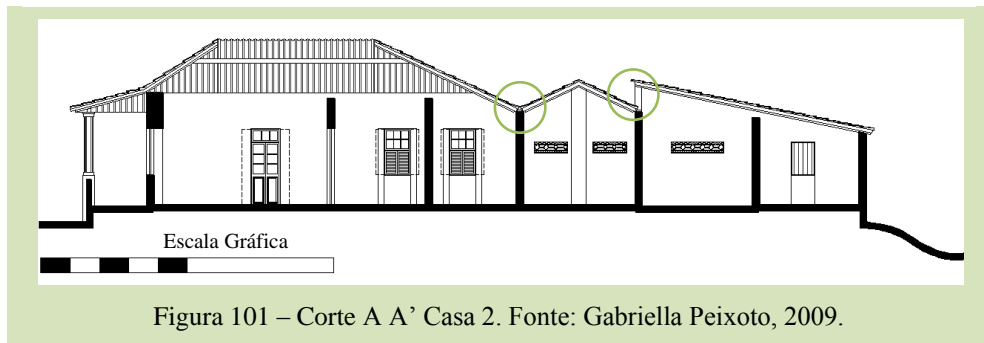
A configuração da Casa 2 muito se assemelha à da Casa 1. Trata-se de uma casa de morada inteira, com a distribuição dos cômodos a partir de um eixo de simetria que serve de corredor ao centro (Figura 100). Duas salas de receber, quatro quartos – dois de cada lado – e

uma sala de viver ao fundo. Essa última incorporou a cozinha, para comodidade dos usuários. A casa continuou se expandindo para a parte posterior. Um banheiro, após a cozinha, e um depósito depois dele com acesso para o exterior. Há na parte externa, delimitando uma espécie de pátio, mais um banheiro, no mínimo, curioso aos dias atuais: uma verdadeira casa de banho como os antigos denominavam (LEMOS, 1979). Ao longo de três fachadas, a edificação possui varanda, cercada por uma mureta baixa com elementos vazados que serve de guarda-corpo e uma série de colunas.

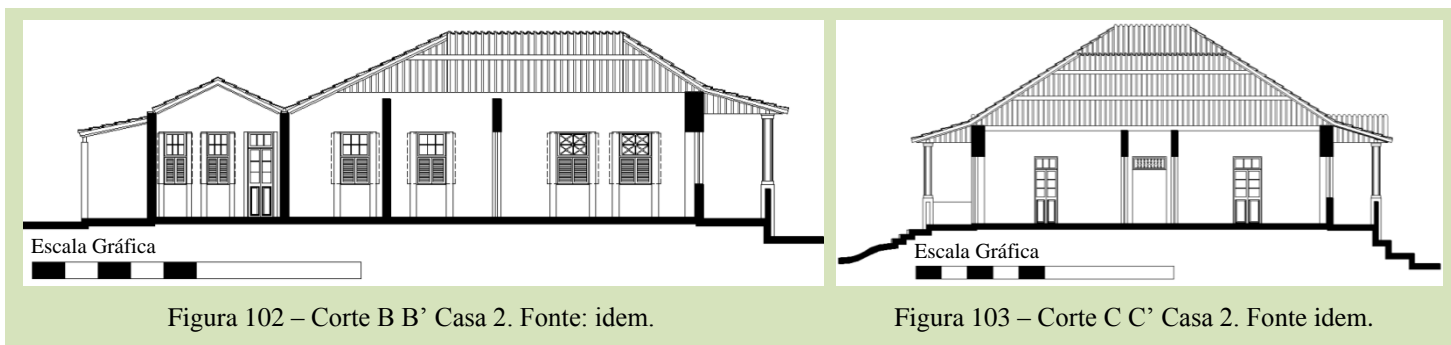


Com essas adunações, a solução da cobertura foi consequência da configuração espacial em planta, modelando-se empiricamente; ajustando-se ao que existia (figura 101). Na Figura 99, mostrada acima, é possível observar as águas da cobertura que, por sua vez, consistem em estrutura em cobertura de telha capa-canal, ou colonial, em todos os diferentes telhados. Essas telhas são assentadas sobre madeiramento de paus roliços. Mesmo diante do aparente improvisado em que se deu a dilatação programática da residência, requerendo calhas e recortes

pouco usuais (assinalados na mesma figura), o alpendre não foi esquecido como resposta construtiva atenuante do calor e do efeito das chuvas, circundando quase todo o edifício (Figuras 102 e 103).



Os planos da cobertura são bastante inclinados, resultando na elevação da cumeeira e de todo o telhado, por conseguinte. As paredes divisórias internas são mais baixas que a altura do teto e permitem a passagem livre, para o ar carregar consigo a carga térmica absorvida pelo telhamento, cuja qualidade, leveza e permeabilidade já mencionamos.



Mais uma vez, as aberturas são muitas; não tão largas, mas altas e com desenhos diferenciados (Figura 104, 105, 106 e 107). São trabalhadas em madeira. Há aquelas guarnecidas por vidro na parte superior fixa e a metade inferior com veneziana em duas folhas de abrir. Essas são sobrepostas por duas folhas de escuro, ambas de abrir. As portas internas possuem duas folhas, algumas cegas de abrir, com bandeiras vazadas e outras com desenhos em vidro e bandeira fixa. As esquadrias do corredor central são do tipo holandesa. A porta de



entrada possui postigos com veneziana etc. Elementos vazados são utilizados para arejar ambientes como a cozinha e os banheiros.

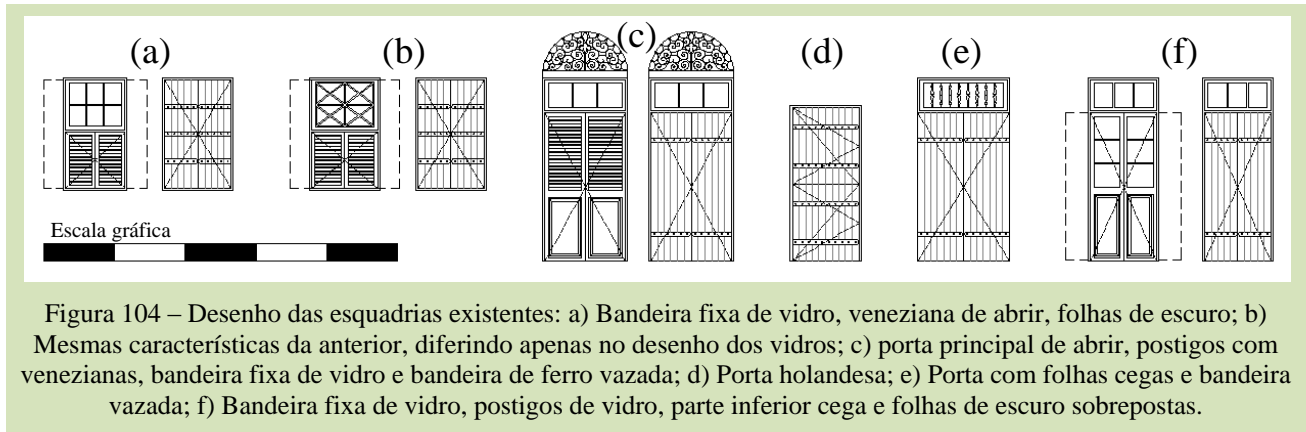


Figura 105 – O corredor central, eixo do partido morada inteira. Fonte: idem.



Figura 106 – A estrutura em madeira e as telhas canal da coberta. O desenho da esquadria e as folhas de escuro que possuem. Fonte: idem.



Figura 107 – O alpendre que abriga a casa da chuva e do sol. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

O sistema construtivo consiste em alvenaria de tijolos batidos, com paredes externas com espessura de 45 centímetros. Já as internas ainda são em taipa de mão. Toda a superfície é rebocada grosseiramente e caiada. Também na Casa 2, observa-se a insistência da massa térmica, do material constituinte, dos desenhos de esquadrias adequados para cada situação imposta, da adoção dos alpendres e de elementos vazados. Soluções que permitem o generoso aproveitamento da ventilação natural, ao passo que filtram os raios solares e afastam de suas paredes as chuvas. Todo esse repertório, típico da casa rural que, aqui, é também urbana.

Entrementes, é o alinhamento do casario de reminiscência colonial que peculiariza Pilar, cidade dos idos do Dezenove quando, de acordo com a historiografia, já deveria conter as transformações que inundaram o ideário construtivo nacional com o morar à francesa. São as habitações geminadas – porta, janela, janela, janela, porta (...) – dos arremates alinhados, das envazaduras ritmadas, das cumeadas contínuas e dos telhados agregados. Aquelas em que o “ar e luz somente [entram] pela frente e por trás” (LEMOS, 1999b, p. 13, grifo nosso). São essas as casas que bordam o arruamento quase orgânico da cidade e, por sua vez, se amolda ao terreno, enraizando o empreendimento português nos trópicos.

## Casa 3



Da uniformidade dos terrenos retangulares, estreitos e muito compridos resultou a casa implantada no meio da quadra, entre vizinhas<sup>82</sup> com quem divide paredes limítrofes, conjuga telhados e delinea o traçado da via (Figura 108). Observamos que sua orientação mais longilínea é sentido leste-oeste, estando a frente da casa voltada para o poente. Resulta essa questão da estreita intimidade entre público e privado de outrora e, principalmente, das exigências de forais e posturas para a composição da paisagem citadina, não parecendo ser os aspectos climáticos seus norteadores, já que essa tipologia pode ser observada nas mais diversas orientações.

<sup>82</sup> A vizinha do lado do corredor não mais existe, hoje é apenas um terreno.

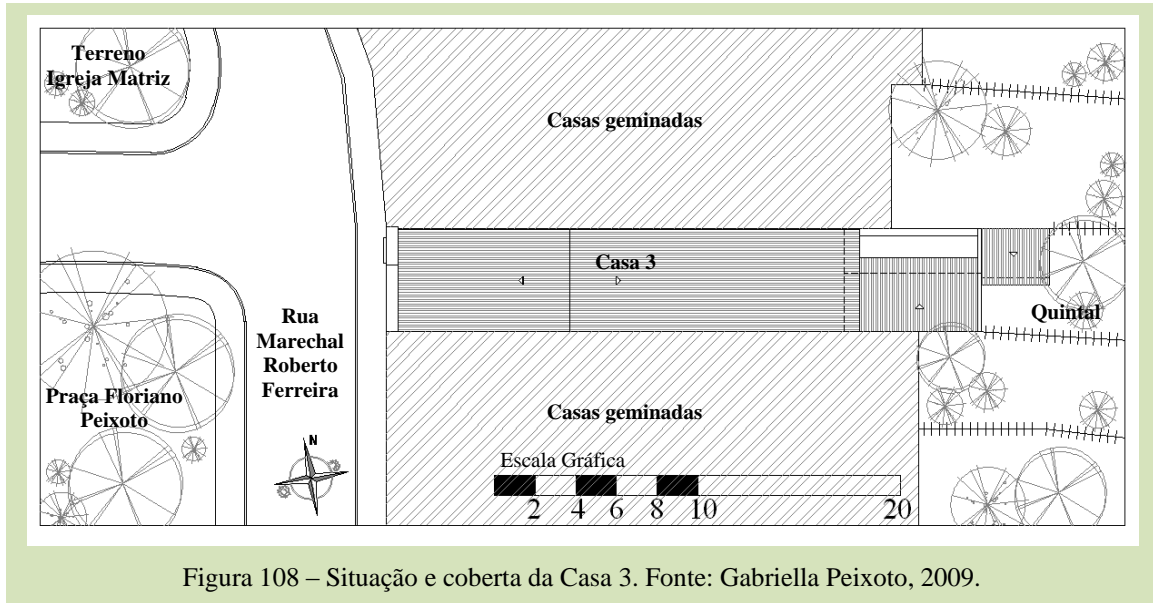


Figura 108 – Situação e cobertura da Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

A habitação está levemente mais alta que o nível da rua, porém não podemos afirmar se houve a intenção de aportá-la sobre um porão. Sua configuração em partido de meia morada (Figura 109), consiste em um corredor lateral (Figura 111), sala de receber seguida por quatro alcovas e uma sala de viver. Um puxado contém a copa e a cozinha (estando a fonte de calor afastada dos cômodos de maiores permanências), seqüenciadas por uma área de serviço. E o banheiro, também se situa em um puxado. Os puxados, sempre presentes na arquitetura autóctone, expandem a casa conforme a necessidade e os novos costumes.

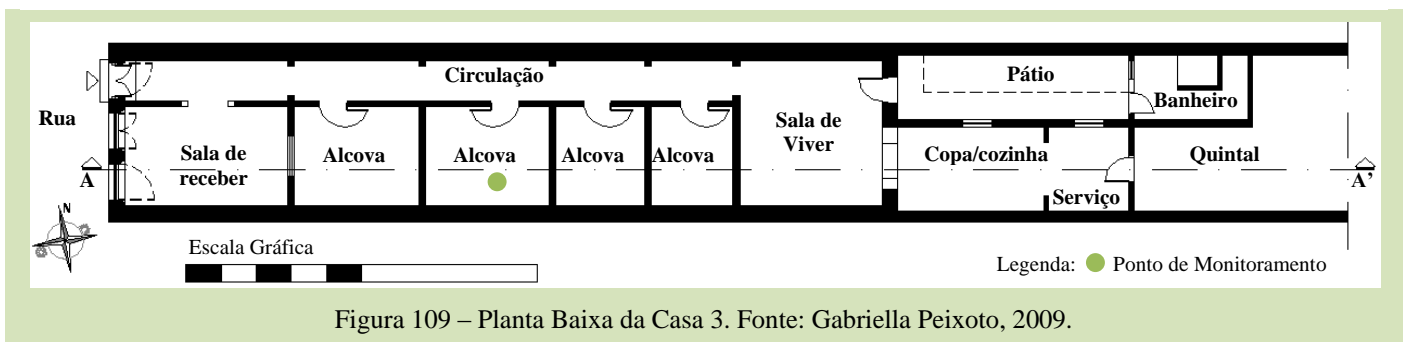


Figura 109 – Planta Baixa da Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

Porta, janela, janela, esse é o ritmo das envazaduras existentes na fachada, de gosto clássico (Figura 110). Compassados por cheios, esses interstícios são um dos principais diferenciais da Casa 3: as esquadrias delicadamente trabalhadas em madeira (Figura 113).



Figura 110 – Vista da Casa 3. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

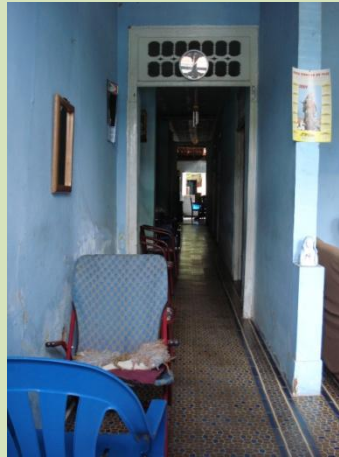


Figura 111 – Corredor lateral, elo entre público e privado. Fonte: idem.



Figura 112 – Distância entre paredes divisórias e telhado. Fonte: idem.

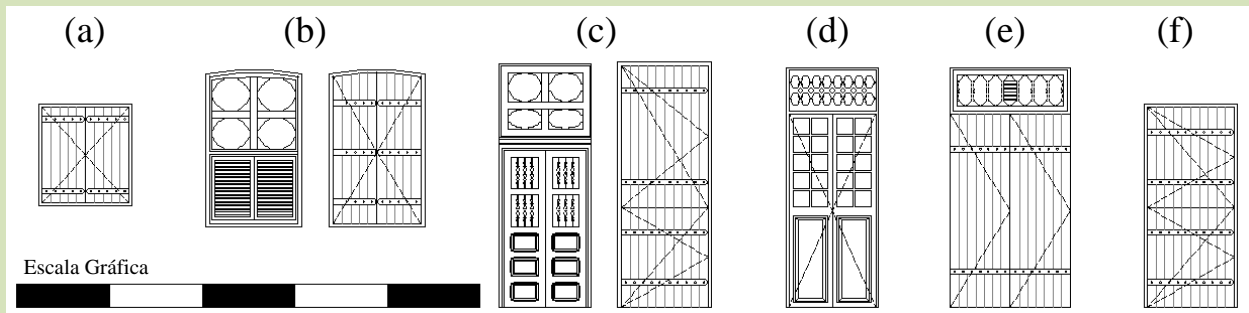


Figura 113 – Esquadrias da Casa 3: a) Janela de escuro (nos puxados); b) Janela da fachada com bandeira vazada, folhas de abrir com veneziana e folhas de escuro sobrepostas; c) Porta principal com bandeira e postigos vazados e folha de escuro tipo holandesa; d) porta interna com bandeira vazada, parte superior envidraçada e parte inferior cega; e) Porta das alcovas, folha cega e bandeira vazada; f) Porta tipo holandesa (voltada para os fundos). Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

As janelas da fachada (Figura 114) possuem bandeiras fixas, porém vazadas através de quatro óculos; duas folhas de abrir com venezianas e para garantir a privacidade, duas folhas de escuro vedam completamente a abertura. A porta principal (Figura 115) tem bandeira semelhante; as duas folhas de abrir sendo parte vazada com postigos e a parte inferior cega. Além disso, também apresenta uma porta sobressalente de escuro. As portas internas são de dois tipos: umas com trabalho em vidro e postigos, as outras são folhas cegas, divididas ao meio e conectadas através de rótulas (Figura 116). Ambas têm bandeira vazada. Há ainda aquelas tipo holandesa que dão para o pátio e para o quintal.



Figura 114 – Janelas da sala de receber. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.



Figura 115 – Porta principal. Fonte: idem.



Figura 116 – Portas entre alcovas e corredor. Fonte: idem.

As paredes internas não se encostam ao teto (Figura 112), reservando o espaço entre esses elementos para a ventilação indireta<sup>83</sup> dos cômodos internos, em especial das alcovas. A técnica das paredes lindieras consiste em alvenaria de tijolos e as internas em taipa de mão ou sopapo. Todas as superfícies são rebocadas e caiadas. A cobertura é feita em telha capa-canal sobre madeiramento já aparelhado, apesar de em alguns pontos ainda resistirem paus roliços. Como podemos observar através do corte (Figura 117), a Casa 3 possui a menor dimensão do telhado voltado para frente, diminuindo a quantidade de água a ser captada pela calha. Um forro de gesso foi instalado na sala de receber. Na alcova subsequente um forro parcial foi também adotado, para minimizar o assentamento de poeira sobre a cama. Adições que se fizeram imperativas conforme o uso do espaço doméstico.

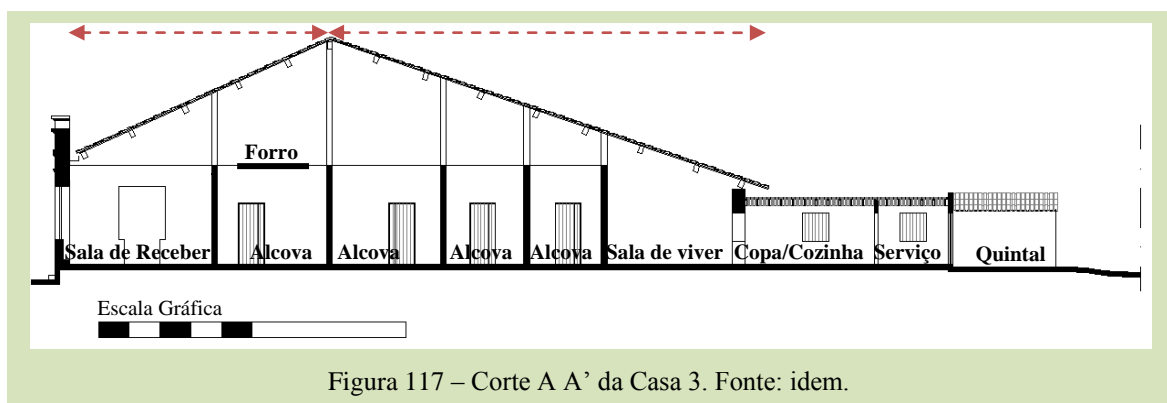


Figura 117 – Corte A A' da Casa 3. Fonte: idem.

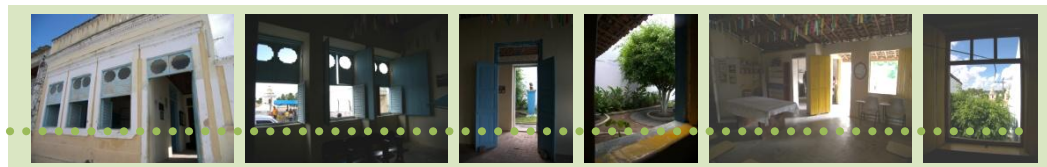
<sup>83</sup> Consideramos ventilação indireta aquela que é proveniente de outros recintos, não acontecendo diretamente do exterior.

De fato, os cômodos não apresentam maiores oportunidades de ventilação direta e cruzada. São os elementos vazados, a distância entre paredes e teto, soluções de forros parciais e localização da cozinha fora do âmbito da casa, algumas das respostas climáticas que permitem a renovação do ar nesse partido, alardeado como foco de insalubridade.

Ao apresentar as características da Casa 3, percebemos as questões regulamentadoras da casa. Não nos referimos apenas às legislações, mas, em especial, àquelas práticas construtivas que vão se reproduzindo e transmitidas de geração em geração, vão se constituindo enquanto refúgio cotidiano. Assim, a casa se moldou às necessidades de seus habitantes, mostrando que a rigidez de sua configuração espacial, de seu partido adotado, é atenuada através dos detalhes construtivos, dos desenhos de esquadrias, da maneira que agregou novas funções.

A cada visita, constatações sobre a atenta observação da natureza local, semeada com os desbravadores influenciados pela filosofia franciscana, para, dentro das possibilidades, serem encontradas soluções para as diversas situações. Buscando encontrar evidências do enraizamento dessa, especulada, tradição construtiva adaptada aos trópicos, encontramos outra habitação, já ganhando ares afrancesados em sua implantação.

## Casa 4



A primeira ruptura proclamada na implantação da casa em relação aos limites do lote acontece, sabemos, com o afastamento de uma lateral em relação ao lote. A introdução do jardim significaria uma nova configuração espacial para a casa. Com a possibilidade da “fonte de ar e de luz” (LEMOS, 1999b) os ambientes poderiam ser diretamente iluminados e ventilados. Estaria decretado o fim das alcovas? Assim deveria acontecer, segundo a

historiografia, tratando de forma generalizada a arquitetura dessa época. Entretanto, como se processava a assimilação dessas idéias em lugares tão longínquos do centro cafeeiro ainda deve ser motivo de muitos e peculiares estudos.

A Casa 4, mostrada na Figura 118, é uma dessas respostas que ajuntou ao repertório construído local o morar afrancesado e higiênico. Seu lote é mais largo, se compararmos com a maioria dos lotes urbanos da cidade e contempla tal inovação afastando-se de sua vizinha através de um jardim lateral. Contudo, não podemos descartar a possibilidade do terreno no qual o jardim se situa ter sido agregado posteriormente, o que explicaria a implantação tradicional em meia morada.



Figura 118 – Vista principal da Casa 4. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.



Figura 119 – Vista dos parques obstáculos em frente à edificação. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.

A fachada principal da edificação está voltada para o Sul, e a edificação alongando-se em direção ao Norte (Figura 120). A lateral Oeste é abrigada dos raios solares e a vizinha do leste influencia no sombreamento do jardim. Seu entorno não oferece obstáculos significativos aos ventos oriundos do Sudeste (orientação dos ventos predominantes), uma vez que a outra margem da avenida corresponde aos fundos de casas e da Igreja Nossa Senhora do Rosário – construções que estão em nível mais baixo em relação à via da Casa 4 (ver Figura 119). Nesse ponto, o jardim canaliza parte da ventilação, oferecendo possibilidades de

arejamento (e iluminação). Além disso, oferece a oportunidade do resfriamento indireto, antes só proporcionado pelos quintais.

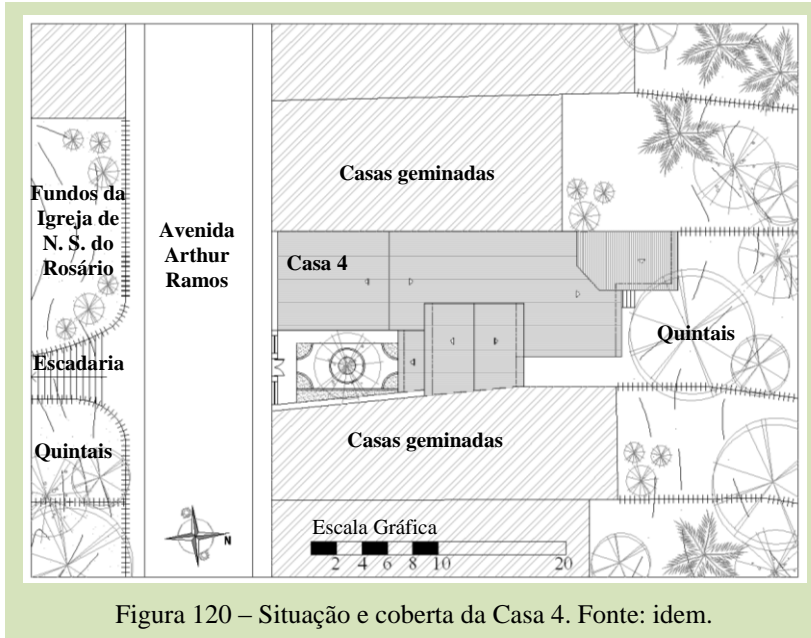


Figura 120 – Situação e cobertura da Casa 4. Fonte: idem.

Através da sua planta baixa, ilustrada pela Figura 121, percebemos que a casa não aproveita a melhor das oportunidades dadas pelo vazio ao lado: a abertura de janelas para os cômodos, não usufruindo de iluminação e ventilação diretas. Ao

contrário, a configuração da casa insiste na já conhecida solução espacial do corredor ao lado do jardim (Figura 122), alcovas entre as salas de receber (Figura 123) e de viver (Figura 124). Essa última é seguida por uma varanda (onde funcionava também a área de serviço) e um puxado onde a cozinha e todo o seu cotidiano culinário acontecia – ou seja, fora do corpo principal da edificação.

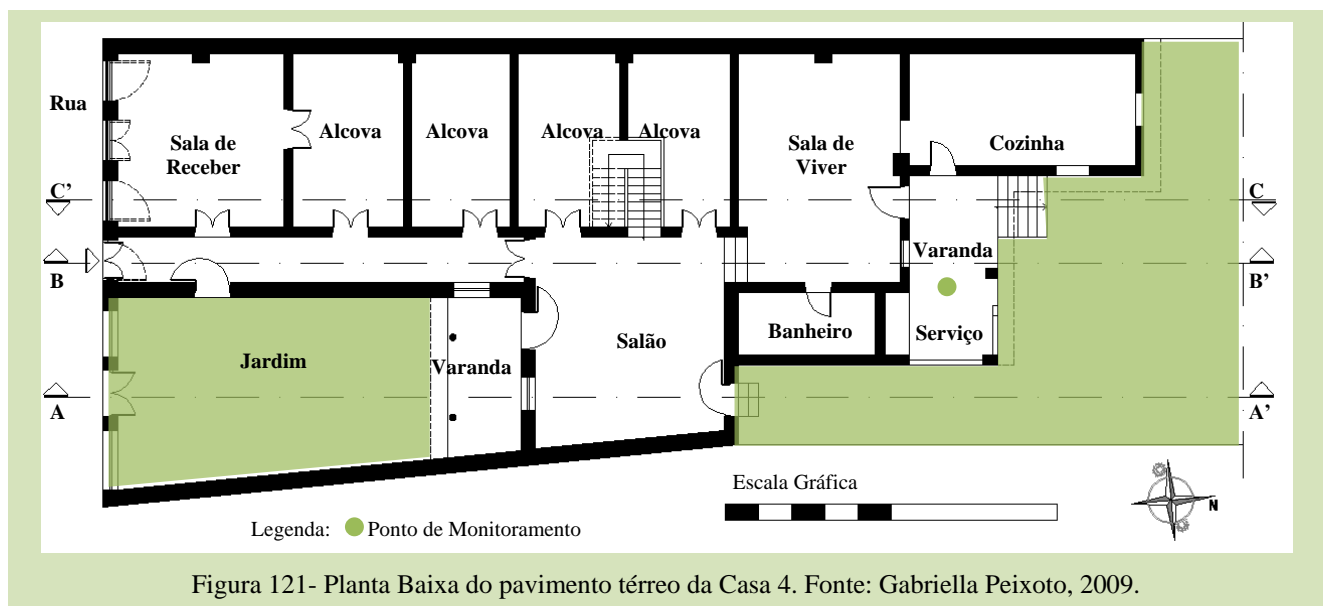


Figura 121- Planta Baixa do pavimento térreo da Casa 4. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.





Figura 122 – Vista da entrada da Casa 4 com a sala de receber e o corredor. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.



Figura 123 – Corredor com acesso às alcovas. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.



Figura 124 – Sala de viver seguida da cozinha e da varanda. Fonte: idem.

Apesar das semelhanças na configuração principal da casa com seu corredor, podemos verificar variações que nos conduziram à escolha desse exemplar. Emoldurando o jardim lateral, tem-se um salão (ver Figura 126). Uma pequena varanda faz o elo entre esses dois espaços. Acima do salão há um cômodo que constitui o sobrado. Tratava-se do quarto de estudos de Arthur Ramos. Talvez seja o ambiente mais ventilado da edificação, lugar onde o ilustre morador arejou também seus pensamentos. O estudioso costumava dizer que “Paris é a paixão do meu cérebro e Pilar a paixão do meu coração”. A partir dessa assertiva, e considerando que Arthur Ramos viveu muitos anos na Europa, podemos conjecturar que a influência da arquitetura civilizada deveria ser latente. Ao se amoldar ao local, a casa recebeu o tão esperado jardim, mas sua arquitetura parece não o contemplar.

É curioso notar que nesse sobrado existem três janelas (Figuras 125 e 127), sendo que apenas duas vislumbram a paisagem lagunar (Figura 128). A terceira é voltada para o corredor lateral da casa (como destacamos na Figura 130). Veremos nas análises acerca do comportamento dos ventos que essa abertura é responsável por um incremento da ventilação no interior da casa. Contudo, os documentos disponíveis não permitem apontar a intencionalidade da situação registrada.

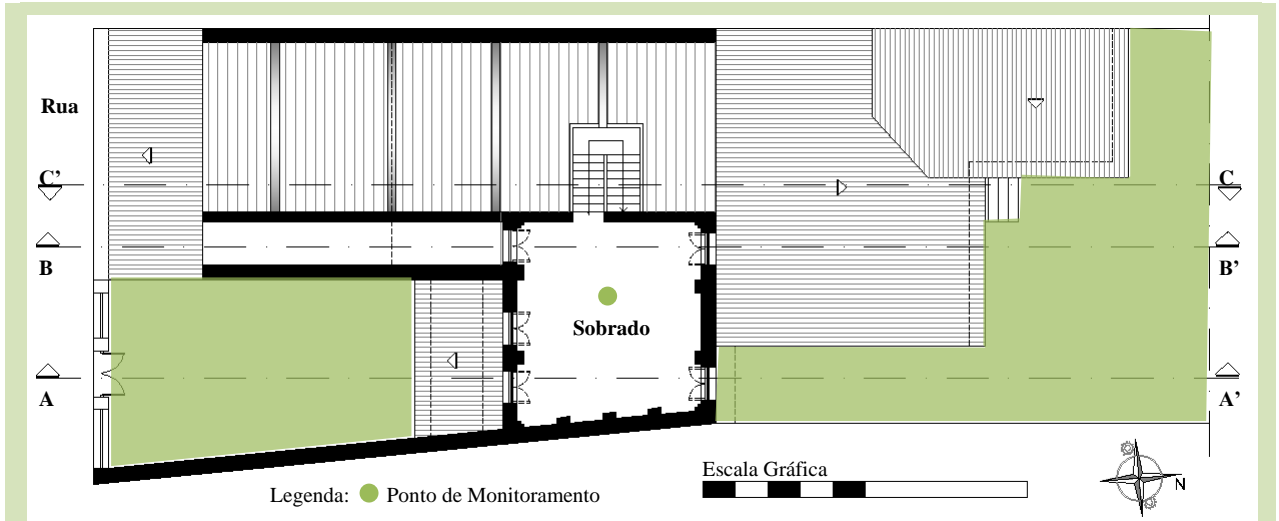


Figura 125 – Planta Baixa do pavimento superior da Casa 4. Fonte: idem.



Figura 126 – Salão vendo a varanda e o jardim. Fonte: idem.



Figura 127 – As três janelas do quarto de Arthur Ramos. Fonte: idem.



Figura 128- Vista da janela do sobrado. Fonte: idem.

O paredão lateral é um resíduo da forma tradicional de construir, aparentando aguardar o momento em que uma vizinha venha juntar-se a ele (Figura 129). Essa compreensão do espaço é apenas dissipada devido à existência do sobrado e corrobora a questão apontada por Reis Filho (1997) quanto à difusa passagem da bidimensionalidade para a tridimensionalidade alcançada pela arquitetura diante dessas novas maneiras de implantação no lote. Conquistavam-se fachadas, mais o enraizamento das soluções conhecidas retardou formas de trabalhá-las.

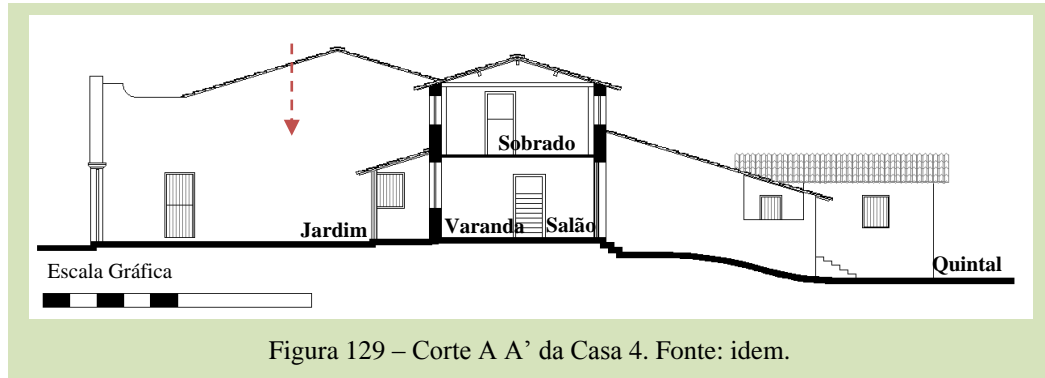


Figura 129 – Corte A A' da Casa 4. Fonte: idem.

As esquadrias (Figura 131) são outro ponto de interação entre o tradicional e a novidade. Elas são trabalhadas em madeira, com rasgos e venezianas, sobrepostas por folhas de escuro, lembrando as envazaduras já tropicalizadas (Figuras 132 e 133). Às portas internas foram somadas bandeiras fixas e vazadas em ferro fundido (Figura 134). O vidro nas janelas e porta da fachada foi uma adição posterior, reclamando para si um pouco mais de refinamento ao mesmo tempo em que diminuía a área para passagem de ar.

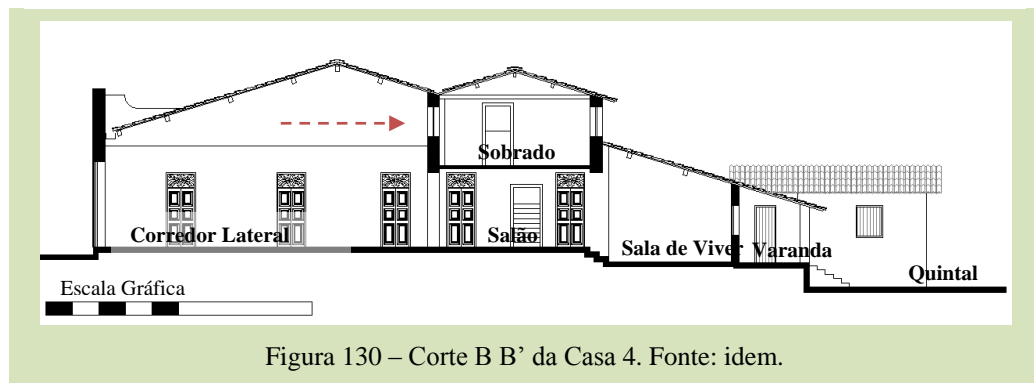


Figura 130 – Corte B B' da Casa 4. Fonte: idem.

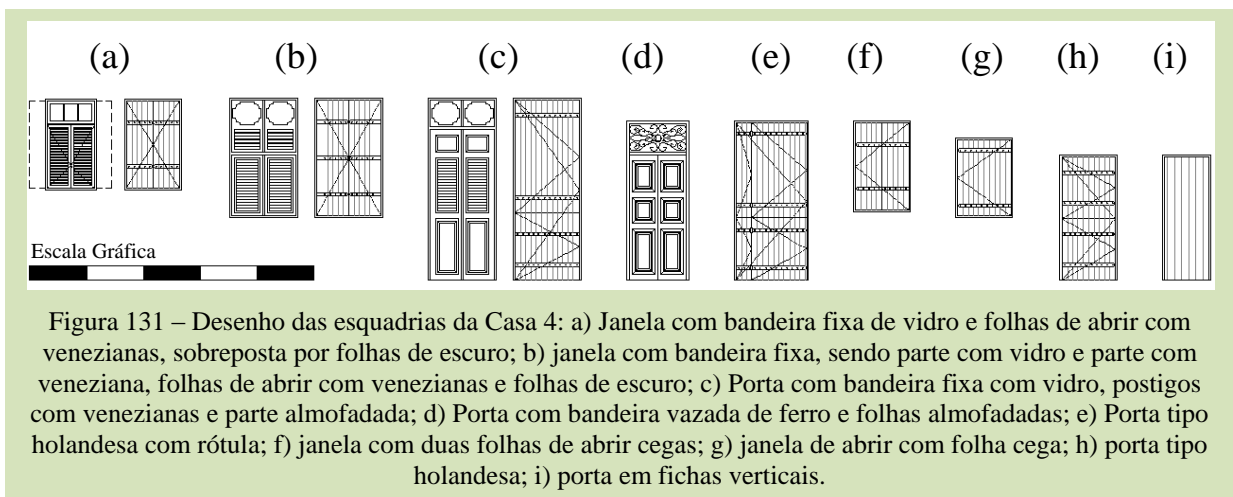


Figura 131 – Desenho das esquadrias da Casa 4: a) Janela com bandeira fixa de vidro e folhas de abrir com venezianas, sobreposta por folhas de escuro; b) janela com bandeira fixa, sendo parte com vidro e parte com veneziana, folhas de abrir com venezianas e folhas de escuro; c) Porta com bandeira fixa com vidro, postigos com venezianas e parte almofadada; d) Porta com bandeira vazada de ferro e folhas almofadadas; e) Porta tipo holandesa com rótula; f) janela com duas folhas de abrir cegas; g) janela de abrir com folha cega; h) porta tipo holandesa; i) porta em fichas verticais.



Figura 132 – Porta principal. Fonte: idem.



Figura 133 – Janelas da fachada principal vistas a partir da sala de receber. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.



Figura 134 – Porta interna das salas e alcovas. Fonte: idem.

A técnica construtiva consiste na mesma das casas anteriormente visitadas: alvenaria de tijolos em suas paredes exteriores e de taipa de mão nas interiores. Todas as superfícies são rebocadas e pintadas. As paredes internas também não sobem até a cobertura que é bastante alta e inclinada. A cumeeira continua sendo paralela à rua e as águas da coberta são em dimensões diferentes, ficando a menor voltada para frente (como destaca a Figura 135). A cobertura é feita com telhas capa-canal sobre madeiramento, em parte, original, conforme ilustra a Figura 136.

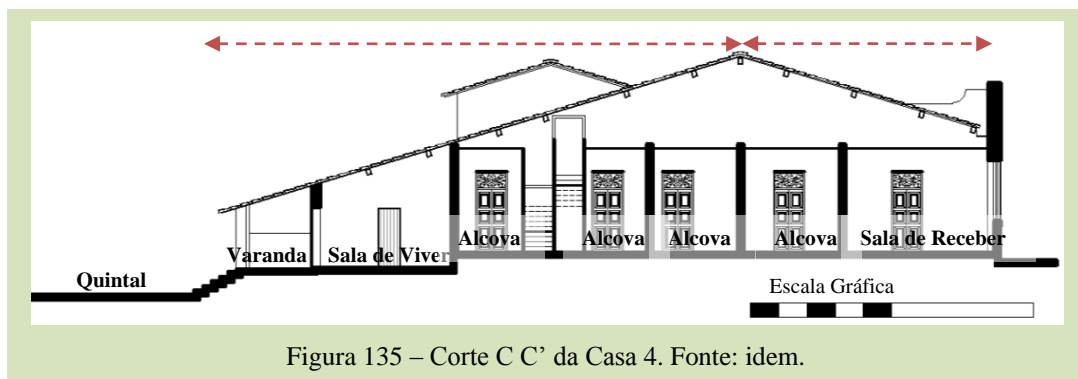


Figura 135 – Corte C C' da Casa 4. Fonte: idem.

A Casa 4 incorporou forros cegos nos ambientes. Essa medida de refinamento acarretou em prejuízos à ventilação no interior do edifício, mas a adoção talvez se justifique pela necessária privacidade, haja vista a existência daquela janela do sobrado para o corredor

lateral, por onde se teria acesso visual dos ambientes do pavimento inferior. Posteriormente, também o corredor foi forrado, porém esse último elemento não foi considerado pelo estudo.



Figura 136 – Técnica construtiva do telhado. Vemos também que as paredes não o alcançam. Fonte: Gabriella Peixoto, 2008.



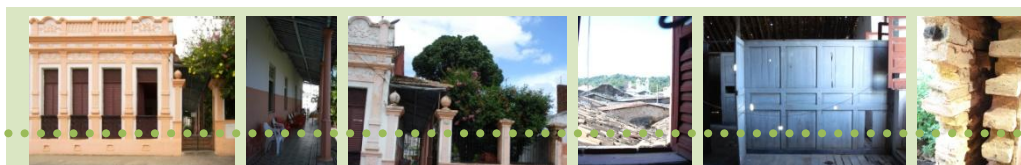
Figura 137 – Vista do quintal da Casa 4 e de suas vizinhas, ilustrando a exuberância da vegetação. Fonte: idem.



Figura 138 – Desenho simétrico do jardim. Fonte: idem.

O quintal (Figura 137) continua sendo um lugar introspectivo, voltado para deleite dos moradores. Dele vêm as frutas frescas, as ervas, os ovos de galinhas: uma fração do campo na cidade. Um resguardo da natureza luxuriante dos trópicos, contrastando com o desenho nada espontâneo do jardim (Figura 138). E do seu sobrado Arthur Ramos vislumbrava essas distintas paisagens. Paisagens duais, mas complementares. Tentativas de tornar local um repertório europeizado, inserindo novidades na casa arraigada pelo jeito de morar abrazeirado.

## Casa 5



Prosseguimos as investigações até encontrar o próximo ponto de análise em Pilar. Insiste a implantação no lote sob o alinhamento da rua e afastado na lateral. Mais uma vez a casa reclamando melhorias no arejamento e na iluminação. Mais uma vez, reproduzindo seu

modo de ser casa, brasileira, tropical, patriarcal. Surge um alpendre como elo entre o jardim e a edificação, espaço semi-aberto que congrega atividades: descanso, contemplação, refeições em família, recepção de visitas. Lugar do aconchego das noites enluaradas. As redes, seu bailado e o corpo que se amolda. Lembranças do intento de habitar essas terras d'além mar.

Adentramos em mais uma casa pilarense. A quinta desde o início deste percurso, situada no ponto mais urbanizado da Cidade (Figura 139). Diferente das demais casas estudadas, não há aqui áreas verdes significativas. Os lotes são menos compridos, as construções se aglomeram; apertam-se ocupando, inclusive, os antigos quintais (Figura 140). O entorno, portanto, oferece muitos obstáculos aos ventos dominantes e à radiação solar nas primeiras horas do dia.

A frente da edificação (Figura 141) é voltada para o oeste, novamente demonstrando os antigos laços reguladores entre arquitetura e via pública. Estendendo-se em direção a leste, segue o tradicional modo de implantar a casa – comprida e estreita. Em relação à casa 4, verificamos um incipiente esforço de congregar a casa ao jardim, respondendo melhor a tal

tridimensionalidade de conquistada. O alpendre que se alonga por toda a fachada sul é o resultado dessa intenção.

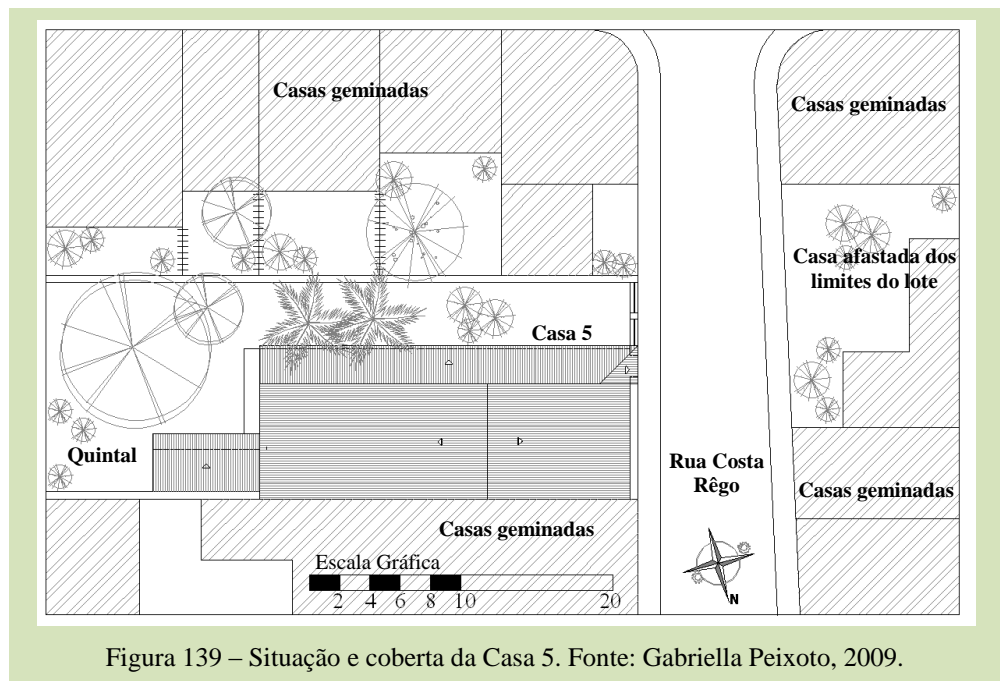


Figura 139 – Situação e cobertura da Casa 5. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.



Figura 140 – Vista do entorno da casa 5, a partir da janela do sobrado. Fonte: idem.



Figura 141 – Vista principal da Casa 5. Fonte: idem.

Através do jardim acessamos a casa, passando pelo alpendre até a porta principal localizada na lateral da construção. Nesse exemplar, rompe-se a relação da porta principal com a rua, mas a casa sob o alinhamento da via continua delimitando o espaço público. Também persistem a configuração espacial e a destinação geral dos compartimentos, conforme ilustra a Figura 142.

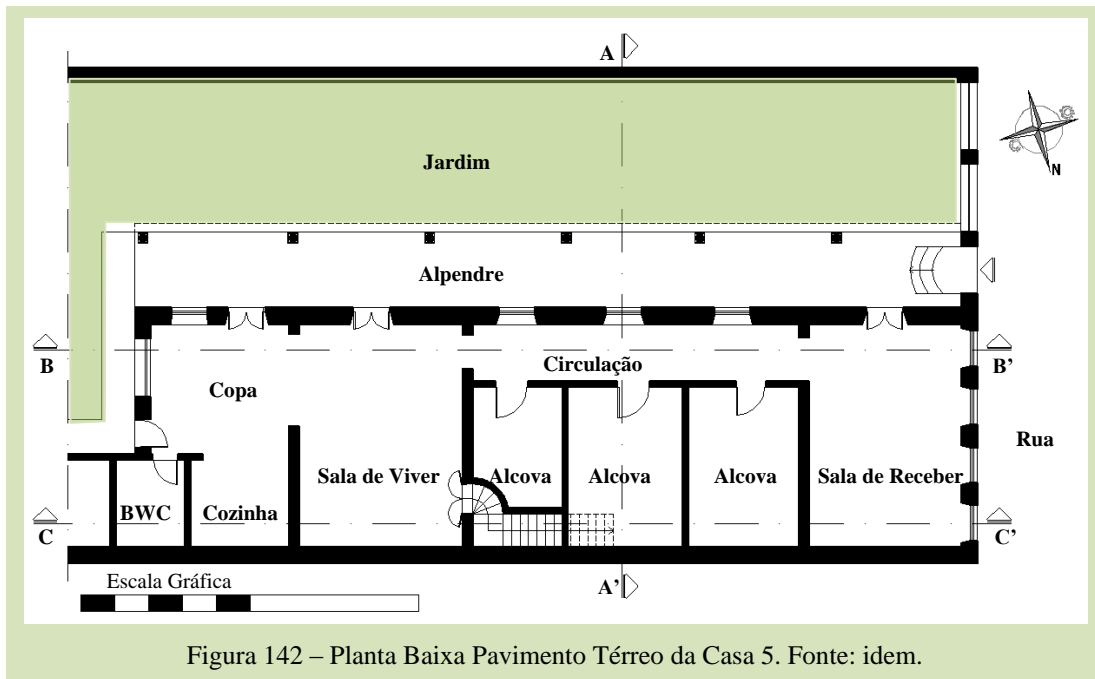
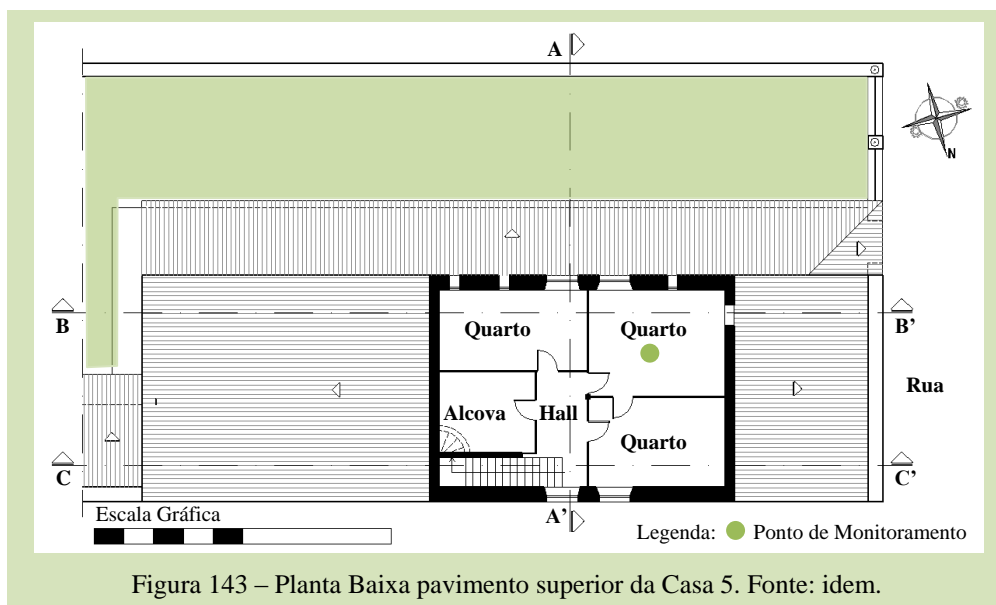


Figura 142 – Planta Baixa Pavimento Térreo da Casa 5. Fonte: idem.

O corredor lateral interliga a sala de receber à sala de viver a cozinha nos fundos, que conduz do espaço social ao mais doméstico. O mesmo espaço que transpassa as alcovas. Aqui constatamos a semelhança com a Casa 4, por posicionar junto ao alpendre a circulação e não os cômodos de maior permanência. Então, apesar da maior quantidade de aberturas entre o corredor e o alpendre, as alcovas persistiram e continuaram a abrigar por entre suas paredes os mistérios e os segredos mais íntimos.

A partir de reformas, a cozinha foi integrada à casa, mas continuou nos fundos da edificação. A ela veio agregar-se o banheiro que dilata a casa e força a presença de um puxado. Continua hoje, a antiga sala de viver (mesmo subdividida) a conter grande parte das atividades diárias, desde o serviço até o lazer, resguardando os horários da refeição em família. Ela se abre para o alpendre complementando-se e preenchendo-se de domesticidade.

Às características tradicionais do pavimento térreo soma-se o sobrado, que deve ser entendido como o espaço que sobrou, de acordo com a colocação de Lemos (1999a). Trata-se de um piso situado acima do forro que aproveita a altura do telhado para ser habitado. Nele divisórias de madeira a meia altura dividem o espaço em cinco ambientes, sendo três quartos, uma alcova e um hall aonde a escada chega, conforme ilustra a Figura 143.





Os quartos do sobrado são diretamente ventilados e iluminados como podemos observar nas imagens do Quadro 16. Já a alcova recebe esses fatores apenas de forma indireta. Sabemos que a incidência de luz direta sem filtros ou proteções pode provocar desvantagens aos recintos de uso diurno devido à sobrecarga térmica, porém a espessura das paredes limítrofes e a ampla possibilidade de ventilação cruzada amenizam essa sensação. Sendo dormitórios, a numerosa família usufruía das condições ambientais que tais características oferecem ainda hoje, apesar de não mais utilizá-los. Além disso, as aberturas voltadas para o Norte e para o Sul estão de acordo com as estratégias indicadas por Koengisberger *et al.* (1980), Givoni (1998), bem como pelos quadros de Mahoney.



Quadro 16 – Vistas dos ambientes do sobrado: divisórias baixas e janelas proporcionam arejamento e iluminação abundantes. Fonte: idem.

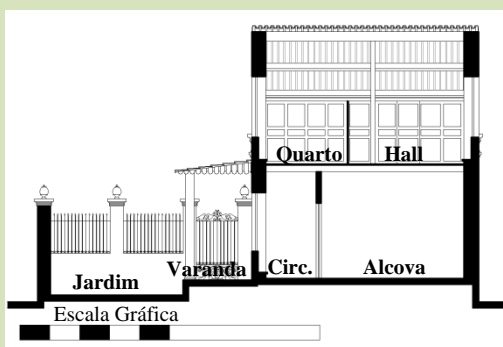


Figura 144 – Corte A A', Casa 5. Fonte: idem.

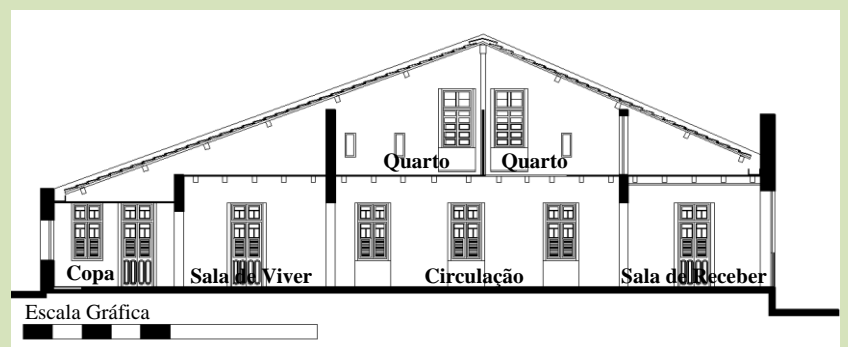


Figura 145 – Corte B B' da Casa 5. Fonte idem.

Retornando ao pavimento térreo, a iluminação acontece nas alcovas de forma indireta e precária, pois filtrada pelo alpendre e pelo corredor sua intensidade é amortizada. A

existência do forro/soalho acima das paredes divisórias praticamente impede o arejamento no interior dos ambientes (ver Figura 146). Caso houvesse elementos vazados nas esquadrias ou distanciando o forro da parede, a renovação do ar seria possível, também, pela movimentação do ar em sentido vertical.

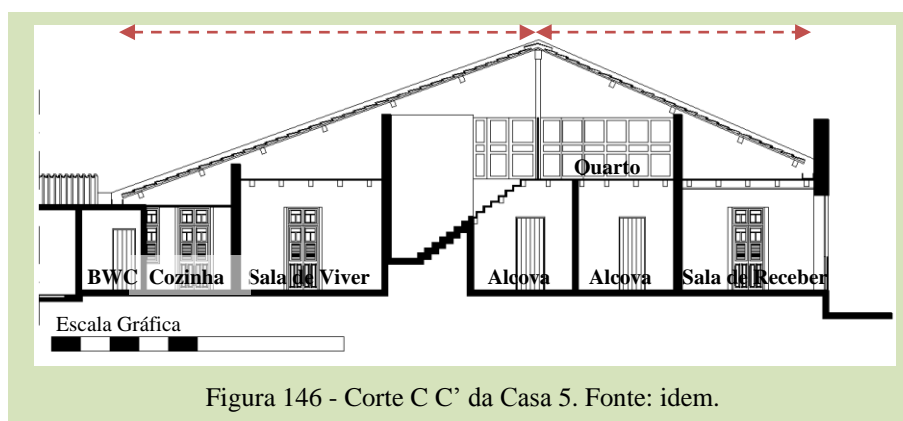


Figura 146 - Corte C C' da Casa 5. Fonte: idem.

A Casa 5 apresenta-se elevada em relação ao nível do arruamento. Na fachada percebemos a intenção de forjar a existência de um porão através das falsas seteiras. Devido ao mencionado desnível, degraus foram dispostos no acesso lateral. A técnica construtiva das paredes externas é de tijolo em duas camadas separadas por uma outra de ar, servindo de isolante térmico. As internas parecem ser paredes de taipa de mão. As superfícies são rebocadas e pintadas. A cobertura da edificação consiste no mesmo sistema das anteriores, sendo com telhas de capa-canal sobre madeiramento de paus-rolíços (grande parte conservada até os dias atuais). Como nas demais casas com partido em meia morada visitadas pelo estudo, a coberta da Casa 5 possui cumeeira paralela à via e sua menor dimensão é voltada para frente (rever Figura 146), onde a calha capta e escoas as águas pluviais.

O telhamento do alpendre, por sua vez, é feito com telhas do tipo Marselha, indicando a busca por um refinamento da construção. As telhas, os gradis de ferro e as esquadrias tipo francesa denunciam o esforço de embelezar a casa e demonstrar a condição social dos

habitantes – característica da fase eclética –, haja vista as limitadas edificações que podiam usufruir de produtos diferenciados como esses.

As esquadrias da fachada principal (oeste) são do tipo francesa<sup>84</sup>, possuem bandeira fixa em treliça, postigos em veneziana e a parte inferior, que faz as vezes de peitoril, é almofadada. Protegendo o peitoril tem-se um balaustre de ferro trabalhado (Figura 149). O portão de acesso segue o mesmo desenho e grades ponteadas protegem o jardim. As portas e janelas das fachadas sul e leste são em madeira com folhas de abrir com venezianas e vidros e bandeiras fixas guarnecidas por vidro (Figura 148). As portas existentes no interior são todas simples e cegas, não possuindo bandeiras ou qualquer tipo de elemento voltado para a aeração ou iluminação. Nenhuma envazadura possui folha de escuro sobreposta. Os desenhos das esquadrias existentes na Casa 5 são ilustrados na Figura 147.

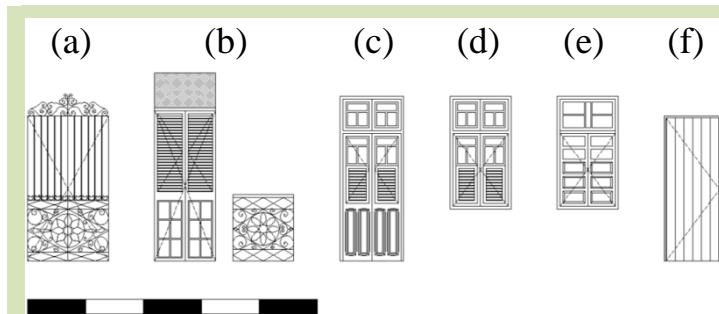


Figura 147 – Desenho das esquadrias da Casa 5: a) portão em ferro fundido; b) esquadria que serve de porta e janela com bandeira em treliça, postigos em venezianas e parte almofadada; c) Porta com postigos em venezianas e vidro, bandeira de madeira vidro de abrir e parte inferior almofadada; d) janela com bandeira de abrir de madeira e vidro e folhas de abrir com veneziana e vidro; e) janela com folhas de abrir em com detalhes em vidro e bandeira fixa; f) porta em fichas verticais.



Figura 148 – Porta com postigo, veneziana e vidro.  
Fonte: idem.



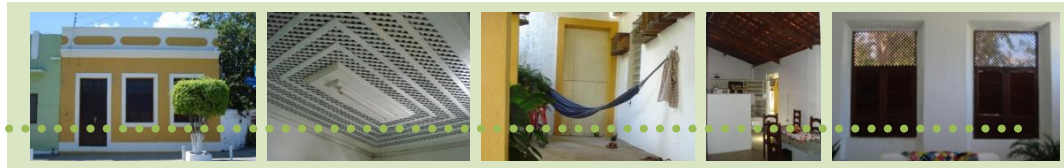
Figura 149 – Esquadrias da fachada: treliça, veneziana e parte cega servindo de peitoril.  
Fonte: idem.

Pelo exposto, as inovações do mundo civilizado encontraram na vida comercial da pequena Cidade formas de manifestar os ecos do mencionado processo de aformoseamento que transgrediam maneiras tradicionais de construir em determinadas regiões do país

<sup>84</sup> São aquelas que possuem dimensão de porta, mas geralmente permanece com a parte inferior fixa funcionando como janelas. Na maioria dos casos, essas esquadrias podem ser completamente abertas possuindo balaustres ou balcões.

exportador de café. Em Pilar, vislumbramos que essas assimilações se davam com certo amoldamento aos conhecimentos construtivos locais, ou resistência proporcionada pela latente conjuntura social. Assim, no capítulo seguinte, prosseguimos com as análises bioclimáticas das edificações detalhadas para entender o quanto as intenções adaptativas corresponderam às requeridas melhorias ambientais que, desde as incursões colonizadoras, povoaram o empreendimento de habitar os trópicos.

## Casa 6



Mais uma casa de meia morada. Sua construção, supomos, data da primeira década do século XX<sup>85</sup>, quando estava fervilhando o morar à francesa em várias partes do país. Em Pilar, persistiu essa maneira de construir, umbilicalmente relacionada às casas da tradição colonial. Insiste a implantação geminada. Mesmo havendo uma sobra de terreno ao lado, sua configuração parece aguardar a chegada de uma vizinha para compor seu complemento,

conforme a Figura 150.

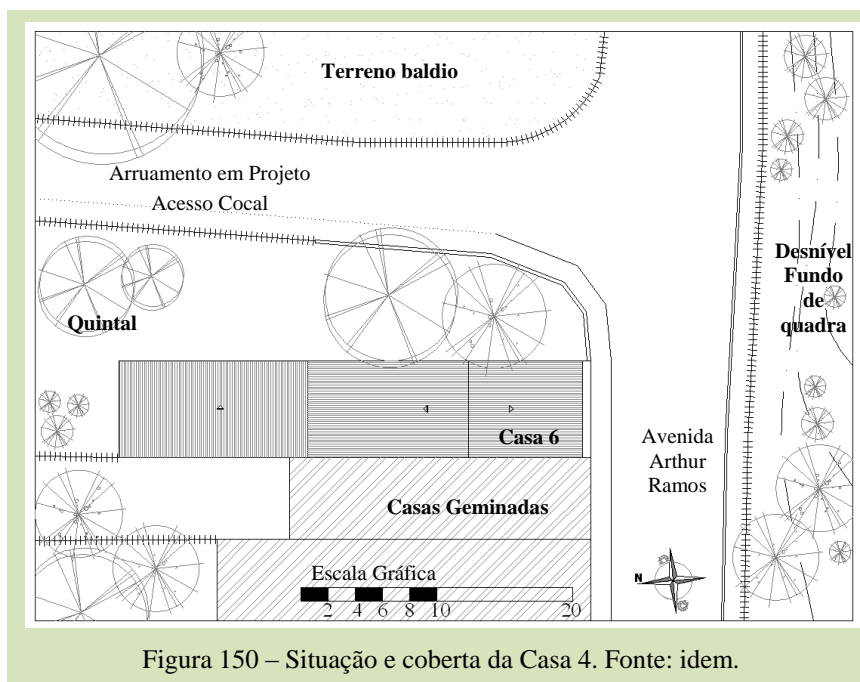
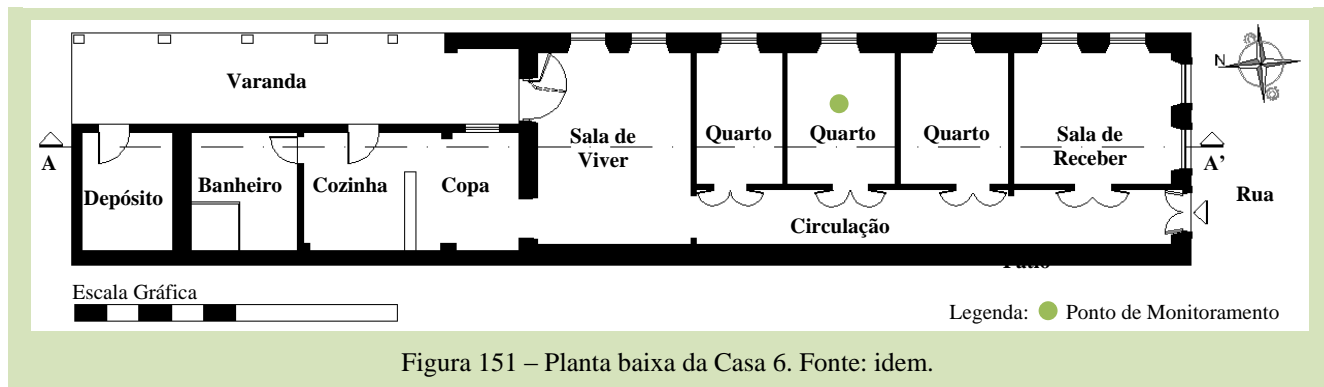


Figura 150 – Situação e cobertura da Casa 4. Fonte: idem.

Com a fachada principal (Figura 152) voltada para o Sul e sendo característica recorrente a configuração estreita e comprida, observamos que sua dimensão mais longilínea

<sup>85</sup> Podemos conjecturar esse período através dos relatos da proprietária, porém não encontramos documentos suficientes para comprová-lo.

encontra-se no eixo Norte-Sul (rever Figura 150). Isso acarretaria uma sobrecarga térmica nas fachadas leste e oeste. Contudo, a justaposição de outras edificações a oeste impede a insolação na parede limítrofe. Já na orientação leste, árvores fazem o sombreamento da parede e das aberturas que nela existem. Além disso, as aberturas nas fachadas sul e leste, somado ao fato de não haver construções do lado oposto da via (por tratar-se dos fundos da quadra e um declive), aproveitam as brisas dominantes refrescadas pela Lagoa da direção sudeste.



O programa é praticamente o mesmo (Figura 151): acesso pelo corredor lateral (Figura 153), ao lado e seqüenciados temos a sala de receber; três quartos (e nesse ponto reside a grande diferença da Casa 6), uma sala de viver. Em um puxado estão a copa, a cozinha e o banheiro. Persiste a cozinha – fonte interna de calor – mais afastada do corpo principal da moradia (Figura 154) e junto ao banheiro.



Figura 152 – Vista principal da Casa 6.  
Fonte: idem.



Figura 153 – Corredor tradicional. Fonte: idem.



Figura 154 – Puxado com copa e cozinha. Fonte: idem.

Há, ainda, nesse puxado uma varanda distanciando os recintos nele contidos da insolação matinal direta. É a varanda um lugar de descanso e lazer para os moradores.

Por não existir edificação geminada a Leste, foram rasgadas aberturas que ventilam todos os ambientes (Figuras 155, 156 e 157), encarregando a vegetação de amenizar a insolação. Elas são interessantes por apresentarem desenhos treliçados em madeira, lembrando os antigos e eficientes muxarabis que filtram os raios solares e são permeáveis aos ventos. O quintal, que abrange também essa lateral não construída, resguarda algumas atividades de outrora, como cultivo de ervas culinárias e medicinais, várias fruteiras e criação de galinhas; remanescências dos costumes coloniais.



Figura 155 - Janelas na sala de receber. Fonte: idem.



Figura 156 – Janela no quarto. Fonte: idem.



Figura 157 – Porta e Janela na Sala de Viver. Fonte: idem.

Essa habitação, em quase tudo se assemelha às antigas casas geminadas do intento colonizador. Suas paredes não sobem até o teto, que, por sua vez, é alto, bastante inclinado e com a menor dimensão voltada para a fachada frontal. Parcela do calor absorvida pelo telhamento é dispersada pela permeabilidade característica do próprio sistema de cobertura. Já o puxado, não possui forro e sendo sua coberta mais baixa é perceptível uma sensação térmica menos confortável em relação ao restante da casa.

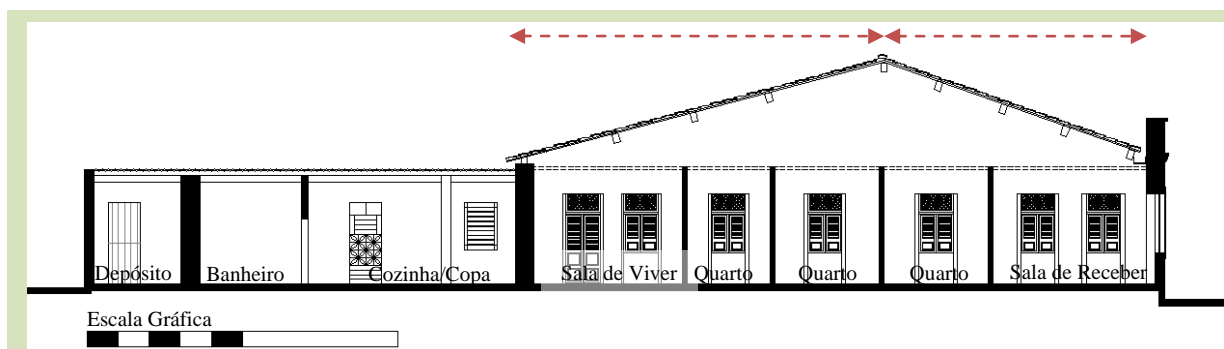


Figura 158 - Corte A A' da Casa 6. Fonte: idem.

Os ambientes do programa principal da casa possuem forros, sendo o da sala de viver vazado com trabalho em treliças, permitindo a exaustão do ar quente



Figura 159 – Vista do forro treliçado. Fonte: idem.

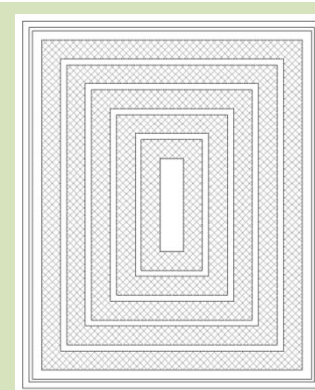
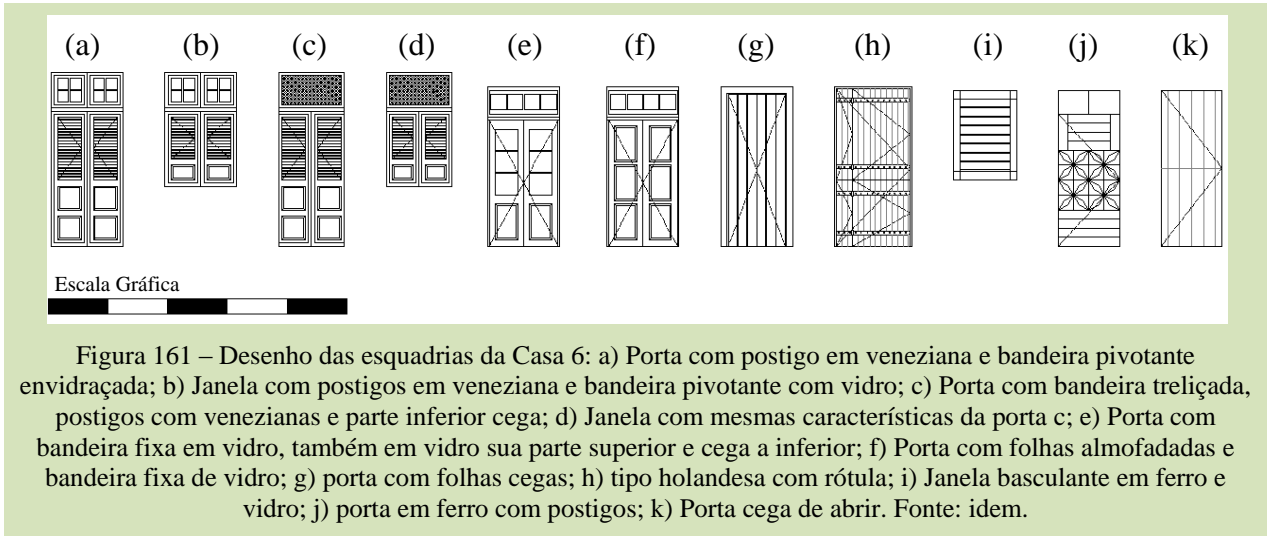


Figura 160 – Desenho do forro. Fonte: idem.

que se situa nas partes altas da construção, conforme as ilustram Figuras 159 e 160.

Assim como na Casa 3, essa casa eleva-se levemente em relação ao nível da rua, mas também aqui não é possível observar a incitação de um porão. A técnica construtiva é a mesma das demais: alvenaria de tijolo batido nas paredes externas e taipa de mão nas internas, com acabamento em melhor qualidade e pintura. O madeiramento do telhado foi praticamente refeito, substituindo os paus roliços originários. As esquadrias são em madeira na parte mais antiga da casa e em ferro e vidro no puxado, vejamos as diferenças através da Figura 161. Nas envazaduras da Casa 6, inexistem folhas de escuro sobressalentes.



Visitamos ruas pilarenses. A cada casa, o patrimônio construído nos lega reminiscências daquele esforço de adaptar-se ao clima local, de amoldar os costumes, de reinventar tradições. As seis edificações estudadas nos ofereceram uma provável adaptação climática. Resta-nos analisar as características observadas sob o pondo de vista do conforto térmico das edificações.





# A tradição construtiva e a resposta bioclimática

A arquitetura [em especial a casa] tende a acompanhar a dinâmica da sociedade com o crescimento e evolução das cidades, porém isso não impede que uma tipologia predominante permaneça no contexto atual. “Convivendo” com as inovações técnicas e estéticas, tipologias arquitetônicas podem se incorporar à tradição construtiva da população tornando-se representativas daquela cultura (BATISTA, 2006 citado por PASSOS, 2009, p. 78, grifo nosso).

Este capítulo contém as análises qualitativas de cada exemplar selecionado e descrito anteriormente, quanto às respostas climáticas. Em seguida, sistematizamos os resultados dessas avaliações térmicas, de sombreamento e de ventilação, comparando-as entre si e delineando a configuração e a incorporação dos elementos arquitetônicos bioclimáticos.

## Análises da resposta térmica ao meio

Neste sub-capítulo apresentamos as análises das condições térmicas e do comportamento das casas frente às duas principais estratégias passivas de climatização dos edifícios dos trópicos úmidos: o sombreamento e a ventilação.

# Casa 1



Nas medições realizadas, as temperaturas externas chegaram a alcançar valores mínimos de 23,2°C, durante o período noturno, e máximos de 32,8°C ao dia. Conforme nos mostra o Gráfico 6, os valores diários mais frequentes situam-se entre 24°C e 31°C. A temperatura média encontrada foi de 26,6°C, localizada, portanto, na região de conforto da Carta Bioclimática. Os valores de umidade mantiveram-se entre 50% e 93%, este último sendo alcançado durante as noites e dias muito chuvosos. A umidade relativa média do ponto externo foi 76,4%. Lembramos que esse ponto de registro ficou abrigado do sol e da chuva e, ainda, foi influenciado pela presença da vegetação próxima ao local e do entorno livre de obstáculos e impermeabilização do solo.

As medições internas foram compiladas para que traçássemos o comportamento médio dos três pontos de monitoramento. Com os dados, encontramos 29,5°C de temperatura máxima, 24°C de temperatura mínima e 26,9 de temperatura média. Os extremos da umidade relativa foram 66,7% e 81,9% e 73,5% a taxa média registrada. Vejamos o Gráfico 6 para melhor visualizar os dados conferidos.

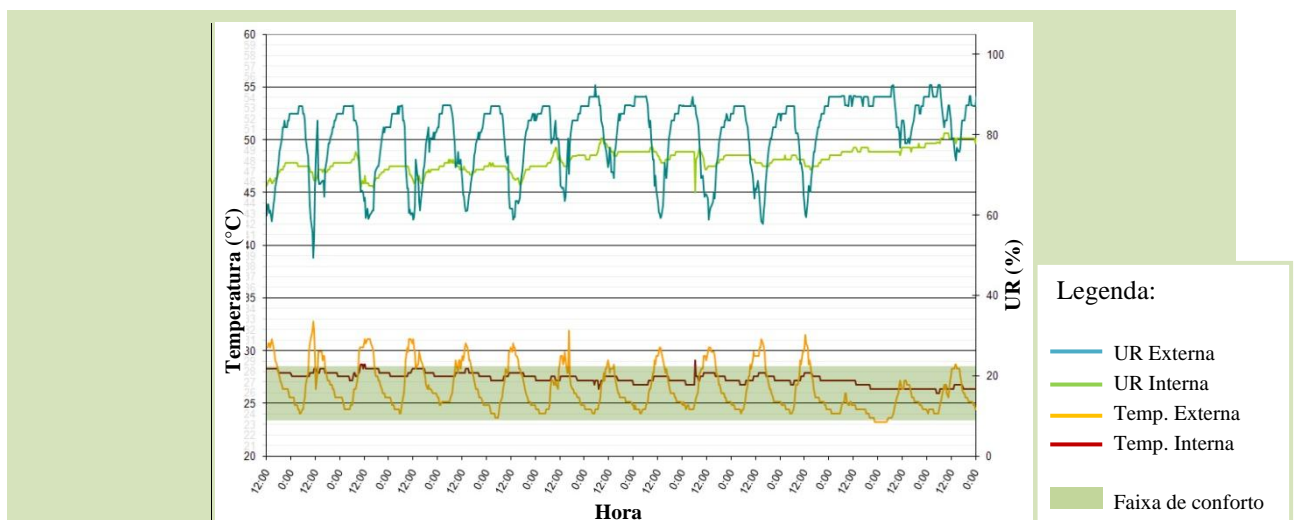
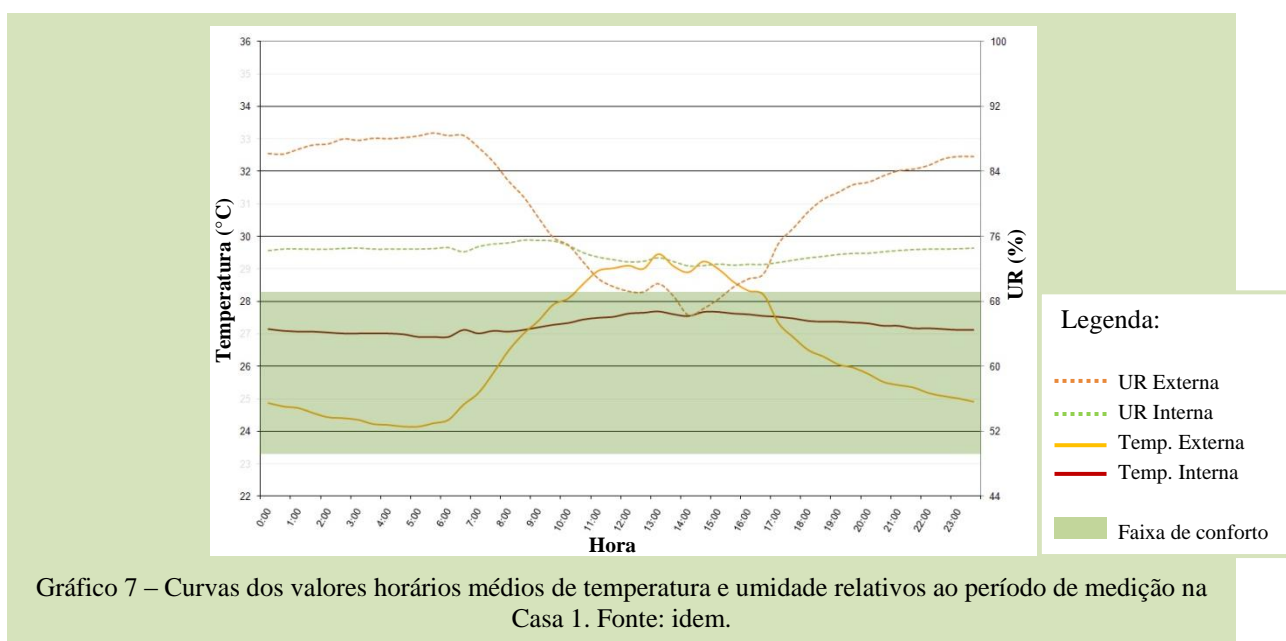


Gráfico 6 – Faixa de conforto sobre o monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, nos pontos externo e interno, ao longo de 15 dias. Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009.

As oscilações na cor laranja representam a exata variação de temperatura dos espaços exteriores sujeitos às intempéries de forma direta, apresentando oscilação média de 6,2°C e máxima de 8,8°C. Já o caminho em vermelho atribuído ao ponto interno apresenta-se com maior uniformidade, variando em média apenas 0,9°C e registrando amplitude máxima de 2,4°C. Observamos que a curva das medições externas apresenta picos das 10 às 16 horas dos doze primeiros dias registrados fora da faixa de conforto considerada, resultando em desconforto por calor no período destacado. As aferições internas só ultrapassam o mesmo limite em um dia, por cerca de uma hora, sugerindo que a edificação proporciona satisfatórias condições de bem-estar aos usuários.

Pormenorizamos a informação, traçando um dia composto a partir das médias horárias de temperatura e umidade do intervalo monitorado. Assim, através do Gráfico 7, melhor visualizamos o comportamento térmico no interior da construção em relação ao seu entorno.

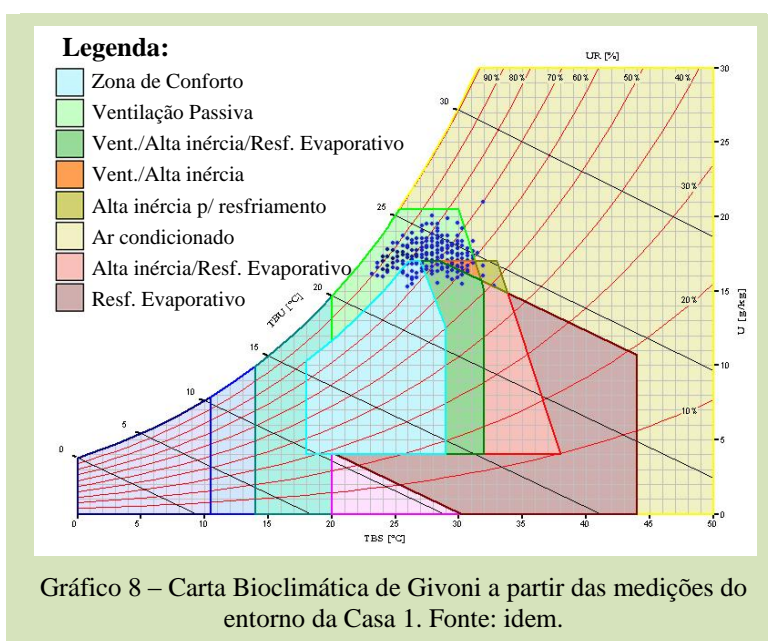


Nesse dia calculado, a curva da temperatura interna mostra-se praticamente constante, com variação de 0,7°C, e sempre dentro dos limites da faixa de conforto. A curva correspondente ao exterior, por sua vez, excede tal demarcação entre 10:00 e 16:30 horas e a

oscilação apresentada é significativamente maior – 5,3°C. Isto se deve à propriedade e espessura das paredes exteriores, que, através da inércia térmica, amortece os extremos de temperatura e provoca um atraso, permitindo que parte calor absorvido por esse elemento de vedação seja transmitido em horários cujas temperaturas são menos elevadas (CORBELLA & YANNAS, 2003; BITTENCOURT; 1998; BITTENCOURT & CÂNDIDO, 2005). Tal fenômeno implica que durante o dia, as temperaturas verificadas no interior da edificação se apresentam mais confortáveis que as registradas em seu entorno.

Ponderando os parâmetros de conforto indicados pela faixa de cor verde nos gráficos, na noite considerada pelo Gráfico 7, a temperatura interna é tão aceitável quanto a temperatura no exterior, sugerindo que o uso da massa térmica proporciona faixas constantes de conforto e pode, sim, ser utilizada por construções dos trópicos, desde que o envelope esteja abrigado dos raios solares e em ambientes cuja ventilação auxilie a dissipação do calor transmitido e/ou concentre seu uso no período diurno. Contudo, lembramos que ainda não há consenso, de acordo com os autores visitados no Capítulo 1, quanto à eficiência da estratégia da inércia térmica para as edificações em climas quentes e úmidos.

Os dados combinados de temperatura e umidade relativa do ar foram plotados na Carta Bioclimática sugerida por Givoni como descrito na metodologia. No Gráfico 8, mostramos os pontos oriundos das aferições do ponto exterior e o resumo das estratégias recomendadas na tabela correlativa.



As aferições realizadas dentro da edificação<sup>86</sup> são expostas no Gráfico 9 de forma comparativa com os dados do entorno.

Tabela 2 – Resumo das estratégias projetuais recomendadas considerando o monitoramento do entorno da Casa 1, no período de medição entre abril e maio de 2008, segundo a Carta Bioclimática sugerida por Givoni.

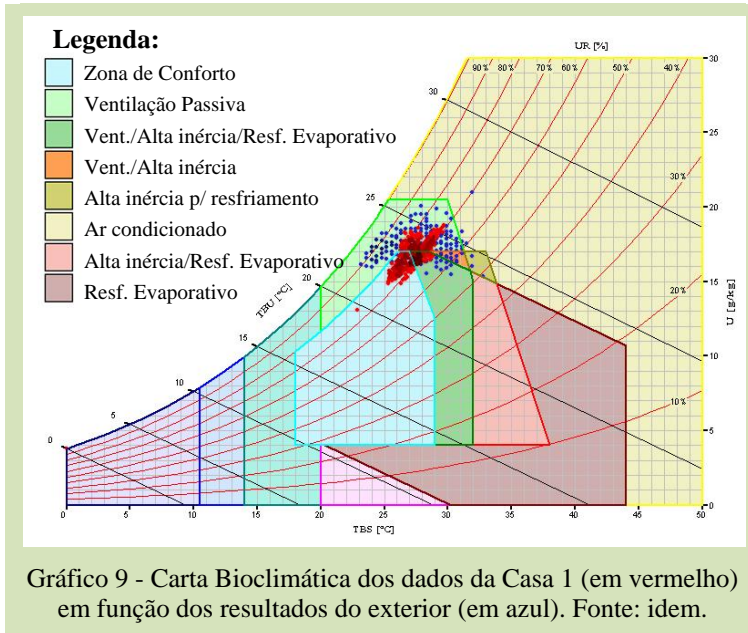
<b>Conforto</b>		<b>3.82%</b>
<b>Desconforto</b>	<b>Calor</b>	<b>96.1%</b>
	<b>Ventilação</b>	<b>95.3%</b>
	<b>Massa Térmica para resfriamento</b>	10.7%
	<b>Resfriamento Evaporativo</b>	5.57%
	<b>Ar Condicionado</b>	0.437%
	<b>Frio</b>	0.109%

A Carta Bioclimática do exterior apresenta grande quantidade de pontos fora da Zona de Conforto, pontuando 96,1% das horas aferidas em desconforto por calor. O resultado da carta indica que o incremento da ventilação é capaz de restabelecer o conforto em 95,3% das horas registradas. Aponta, ainda, a alta inércia para resfriamento (10,7%), o resfriamento evaporativo (5,57%) e ar condicionado (0,437%) como estratégias complementares. Verificamos que mesmo com o grau de desconforto proporcionado pelos dados de entrada, a estratégia ar condicionado pode ser desconsiderada diante da ínfima quantia de horas recomendadas. Nesse caso, os meios passivos de climatização são suficientes para se atingir o conforto dentro da edificação, caso as estratégias estejam adequadamente trabalhadas. O desconforto por frio é desprezível.

Através do Gráfico 9, constatamos a concentração dos pontos interiores, contrastando com os pontos mais espalhados do exterior. Disso resulta que em 38,6% das horas, o interior da Casa 1 permite condições de conforto, sem nenhum tipo de interferência de estratégias passivas ou ativas. O desconforto atinge 61,3% por calor e essa mesma quantidade de horas

<sup>86</sup> Os três pontos internos apresentaram medições virtualmente iguais (com diferença menor que 0,2°C) e, por isso, realizamos uma média representativa do interior da edificação, haja vista que esta atitude não implicou prejuízos à análise pretendida.

pode ser vencida através da ventilação. Através do diagrama, verificamos a desnecessária utilização da energia ativa, pois a estratégia ar condicionado sequer foi mencionado. A massa térmica e o resfriamento evaporativo correspondem juntos a 40,8%.



Mais uma vez, a estratégia de inércia térmica justifica a constância das condições de temperatura no interior da construção e a conseqüente plotagem dos pontos muito próximos uns dos outros e demonstra que sua utilização adequada pode proporcionar

períodos de bem-estar aos usuários do espaço. O resfriamento indireto se associado à evaporação da água propriamente dita, não representa boa alternativa devido à pequena capacidade evaporativa do ar em regiões muito úmidas. Porém se considerarmos o resfriamento oferecido pela vegetação teremos um aliado na busca das condições de conforto.

Essas três estratégias somadas correspondem a menos de 20% na primeira análise e pouco mais que 40% na segunda. Portanto, os resultados indicam que a ventilação é capaz de assegurar o conforto do usuário tanto externa quanto internamente. Sendo a integração com o exterior uma das principais características da Casa 1, abrigada do sol e permeável aos ventos, temos que sombreamento e ventilação são as características mais marcantes dessa edificação.

### *Análise do sombreamento*

A simulação da trajetória solar sobre a Casa 1, conforme as Figuras 162 a 167, apresenta as projeções de sombreamento das orientações menos favoráveis – Leste, Sudoeste,

Nordeste e Oeste – para os horários de 09:00h, 12:00h e 15:00h, nos solstícios de verão e inverno (posição crítica do sol, nos dias 22 de dezembro e 22 de junho respectivamente):

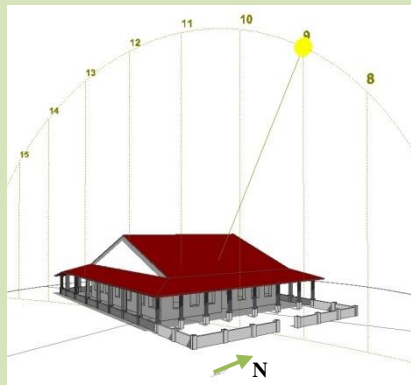


Figura 162 – Sombreamento da Casa 1, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem.

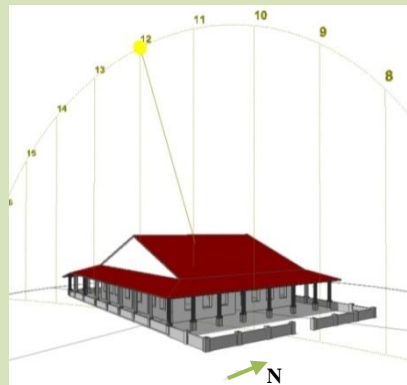


Figura 163 – Sombreamento da Casa 1, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem.

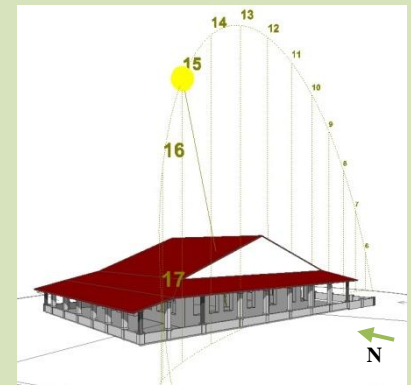


Figura 164 – Sombreamento da Casa 1, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem.

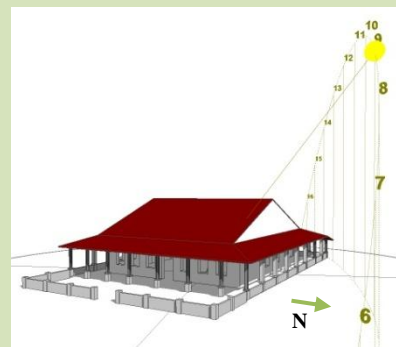


Figura 165 – Sombreamento Casa 1, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.

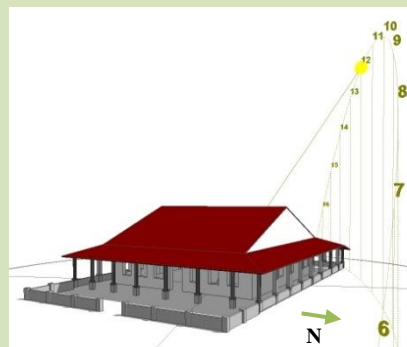


Figura 166 – Sombreamento Casa 1, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem.

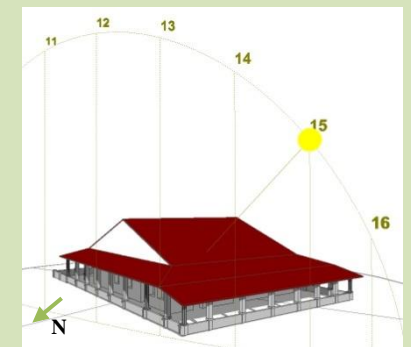


Figura 167 – Sombreamento Casa 1, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem.

Ao observar as imagens, podemos concluir que a proteção proporcionada pelos alpendres é responsável por atenuar o impacto da radiação solar direta nas paredes do edifício. Observamos, ainda, que as dimensões dos beirais majoram a necessária proteção, haja vista que impedem a incidência direta do sol nas paredes do edifício no período considerado.

As Figuras de 168 a 171, que ilustram a incidência dos raios solares nos horários de 8 e 16 horas, nos sugerem que a proteção solar é duas horas maior que o período crítico abrigo das paredes exteriores da insolação direta desde o início da manhã até o final da tarde.

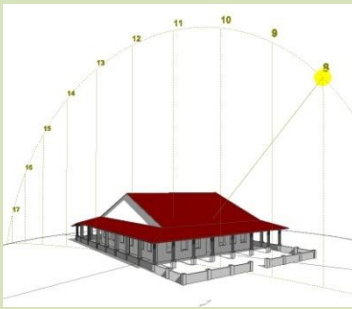


Figura 168 – Sombreamento Casa 1, às 8h do solstício de verão.  
Fonte: idem.

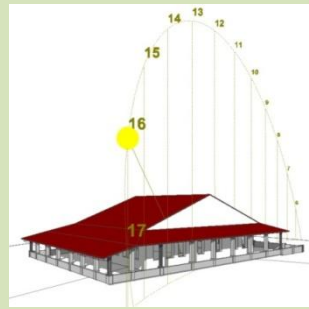


Figura 169 – Sombreamento Casa 1, às 16h do solstício de verão. Fonte: idem.

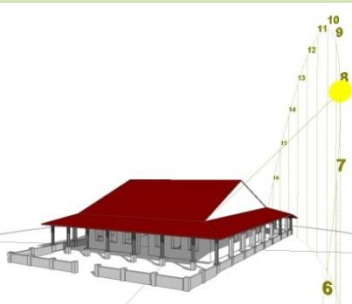


Figura 170 – Sombreamento Casa 1, às 8h do solstício de inverno.  
Fonte: idem.

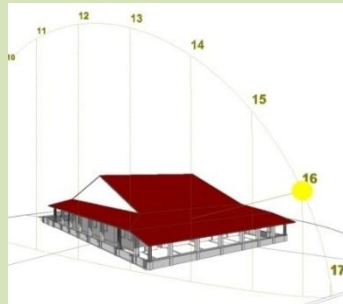


Figura 171 – Sombreamento Casa 1, às 16h do solstício de inverno. Fonte: idem.

Protegidas as paredes da edificação da radiação direta, o calor transmitido ao interior da edificação também é menor. Por isso, mesmo considerando o atraso térmico das paredes espessas, as variações de temperatura no interior da edificação não alcançam os níveis máximos e mínimos registrados no exterior.

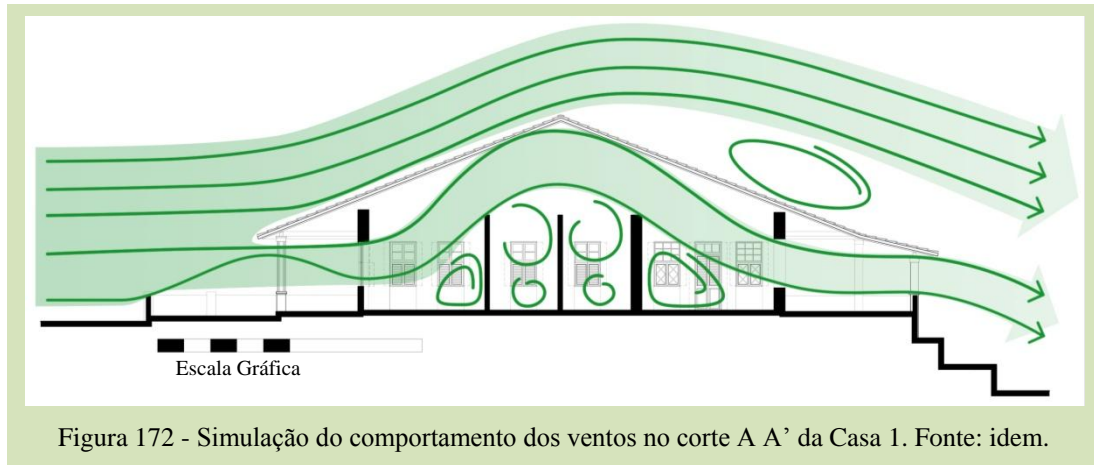
### *Análise do comportamento dos ventos*

Os últimos resultados a serem discutidos compreendem os estudos do comportamento dos ventos, coletados a partir dos ensaios na mesa d'água. No corte A A' da Casa1 (Figura 172), percebemos que o pequeno muro (0,80m de altura), localizado a 5m de distância da projeção da cobertura, constituiu-se em um obstáculo significativo ao fluxo de ar, desviando-o para cima. A varanda se mostra, mais uma vez, interessante, pois sua cobertura foi responsável por redirecionar parte deste fluxo de ar, que a princípio seria desviado por cima da cobertura, para o interior da edificação.

Ao entrar, o vento se projeta no nível do peitoril até encontrar a primeira parede, da qual desvia e segue o percurso até encontrar a saída. Ainda na figura, observamos que nos cômodos internos a ventilação não é satisfatória, porém esta análise deve ser complementada



pelos subseqüentes, devido à principal restrição do instrumento utilizado: não considerar a tridimensionalidade do fluxo de ar.



Outro caminho realizado pelo vento se deu logo abaixo da cobertura, através de uma separação entre esta e as paredes. Apesar de o fluxo de ar que entra pelo espaçamento mencionado ser singelo, ele auxilia a dispersão do calor absorvido pela cobertura. Por isso, são recomendadas coberturas permeáveis para os trópicos úmidos.

Nas plantas baixas, foram simulados os ventos advindos das orientações Nordeste (Figura 173), Leste (Figura 174) e Sudeste (Figura 175). A porosidade da edificação permite, nas situações submetidas, que o fluxo de ar percorra os ambientes de modo satisfatório, através da ventilação cruzada. Os pilares, apesar de muitos, não representam obstáculo significativo aos ventos. Sob tais situações, a passagem do vento quase não encontra barreiras, apresentando fluxo contínuo na altura do peitoril até sua saída através das janelas laterais, pois as aberturas das esquadrias são alinhadas (o desenho foi feito passando exatamente pelas aberturas). Quando as portas encontram-se fechadas, parte do fluxo de ar passa pelas bandeiras vazadas e outra parte é desviada por cima, onde a inexistência de forro permite tal encaminhamento.

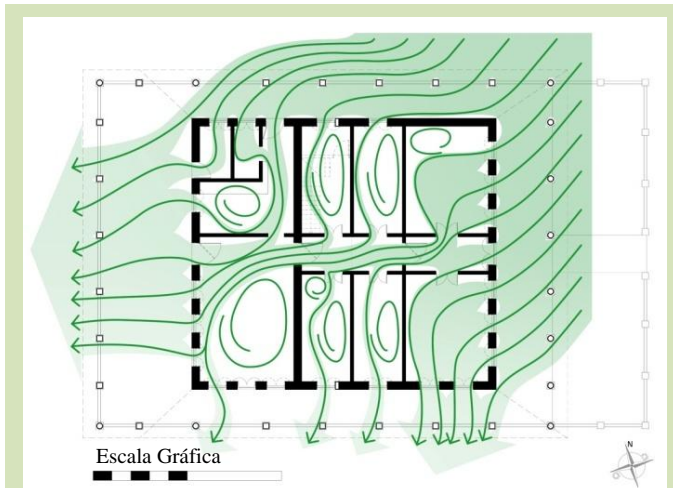


Figura 173 – Simulação do comportamento dos ventos em planta baixa submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem.

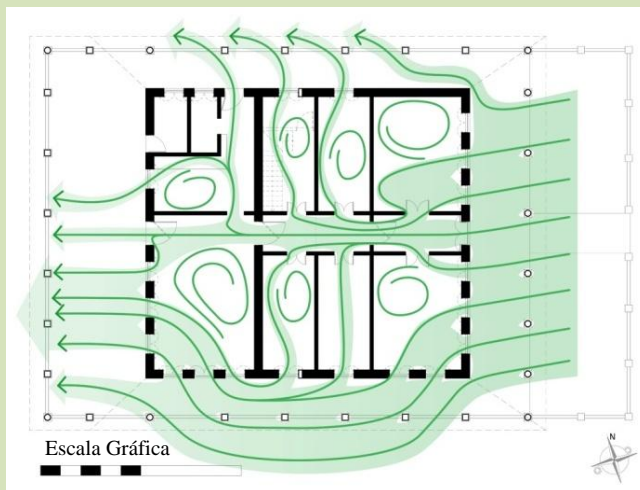


Figura 174 – Simulação do comportamento dos ventos em planta baixa submetida à orientação Leste. Fonte: idem.

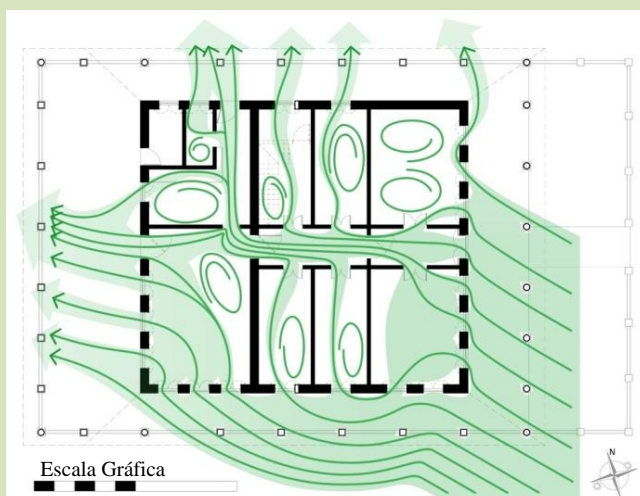


Figura 175 – Simulação do comportamento dos ventos em planta baixa submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem.

Quando comparamos os três ângulos de incidência dos ventos aos quais a planta baixa foi submetida, verificamos que os ventos do Nordeste e do Sudeste produzem uma melhor distribuição dos ventos nos ambientes. Nas três direções, as duas salas da frente são bem ventiladas. Mesmo sabendo que sua influência é limitada devido à topografia dos Tabuleiros que abraçam a Lagoa, os ventos do Nordeste foram considerados para expandir as análises quanto às prováveis direções do vento que sopra sobre a edificação. Assim, o fluxo de ar incidente sobre toda a fachada norte da casa penetra por suas aberturas, porém os cômodos do lado esquerdo só serão ventilados se as portas não estiverem fechadas. A sala de jantar apresenta uma zona de vórtice com baixa movimentação do ar na área central do ambiente.

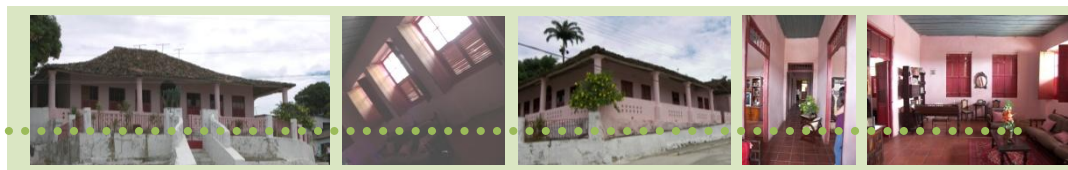
Os ventos advindos do Sudeste, que fluem durante o ano todo, favorecem a ventilação da lateral sul da

edificação, inclusive da sala de jantar, onde a ventilação varre quase todo o ambiente. Já os recintos situados no lado direito, da mesma forma, serão ventilados se as portas estiverem abertas para permitir a passagem do ar. Por fim, os ventos do Leste apresentam um significativo escoamento de ar através do corredor principal, que, por sua vez, se encarrega de distribuir uma parcela desse fluxo para os demais cômodos.

Vale lembrar que as direções de vento oscilam com frequência. Além disso, os resultados relativos à ventilação devem ser encarados com prudência porque as simulações da distribuição dos ventos não representam com exatidão a tridimensionalidade do escoamento do ar. Todavia, a análise dos resultados obtidos proporciona uma razoável compreensão da circulação do vento no interior da edificação. Essa mesma advertência vale para os estudos de ventilação nas demais casas.

Os estudos sugerem que o edifício analisado responde de maneira satisfatória às necessidades de movimentação do ar. Em visita ao local, pôde-se perceber que tanto a ventilação como a proteção solar atuam de modo bastante significativo, moldando a composição arquitetônica e contribuindo decisivamente para o conforto do vivente no interior da Casa 1.

## Casa 2

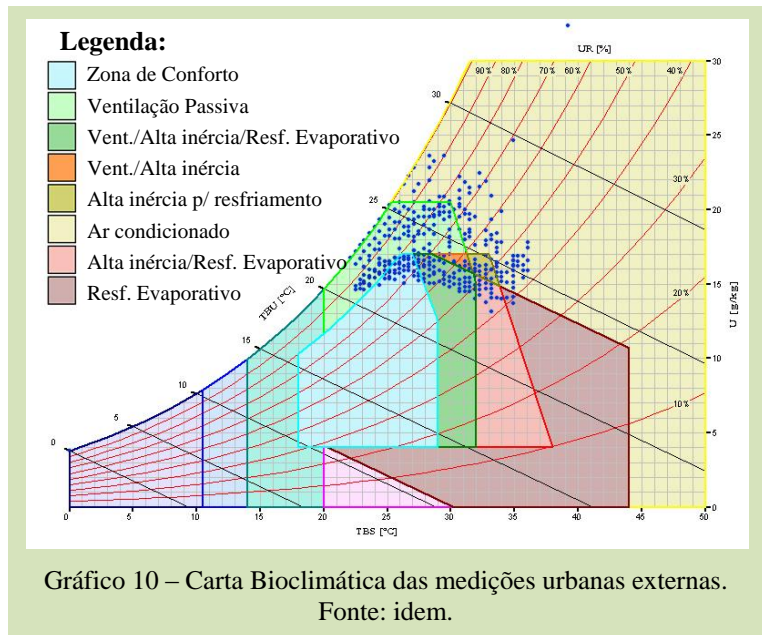


Para a Casa 2 e as seguintes, todas urbanas, foi considerado um ponto de medição exterior, cujos dados serviram como base para as comparações com os do interior das casas. O período de medição foi dividido em dois, sendo o primeiro nas casas 2, 3, 4 e 5, e o segundo na casa 6. Os gráficos do comportamento térmico de cada edificação contaram com seus valores correspondentes, ou seja, foram comparados com as medições externas do mesmo

período. Porém, para facilitar as análises, a elaboração da Carta Bioclimática do exterior contempla o período completo, de trinta dias consecutivos de aferição.

Os dados resultantes da medição no ponto externo estão apresentados no Gráfico 10 e estratégias bioclimáticas recomendadas encontram-se na Tabela 3:

Os dados obtidos sugerem que apenas uma ínfima quantidade de horas encontram-se dentro da zona de conforto estabelecida por Givoni. Em 97,4% dos horários plotados a carta aponta desconforto por calor, sendo a ventilação capaz de restabelecer o conforto em 71,4% das horas



monitoradas. Nesse caso, as estratégias de massa térmica e resfriamento evaporativo pouco contribuem, sendo necessário o uso da energia ativa em quase 25% das horas.

Tabela 3 – Resumo das estratégias projetuais recomendadas considerando o monitoramento do entorno das Casas urbanas, no período de medição entre fevereiro e março de 2008, segundo a Carta Bioclimática.

<b>Conforto</b>		<b>1.42%</b>
<b>Desconforto</b>	<b>Calor</b>	<b>97.4%</b>
	<b>Ventilação</b>	<b>71.4%</b>
	<b>Massa Térmica para resfriamento</b>	2.72%
	<b>Resfriamento Evaporativo</b>	1.55%
	<b>Ar Condicionado</b>	24.7%
	<b>Frio</b>	0.13%

Percebemos que os dados plotados se encontram bastante dispersos quando comparados com os pontos da carta psicrométrica para a cidade de Maceió, mostrada no Gráfico 11.

Importa lembrar que essas medições foram realizadas nos meses de fevereiro e março – período mais quente do ano o que pode justificar as altas temperaturas registradas. Além disso, a carta para Maceió foi realizada a partir do ano típico de referência (TRY), que descarta os registros

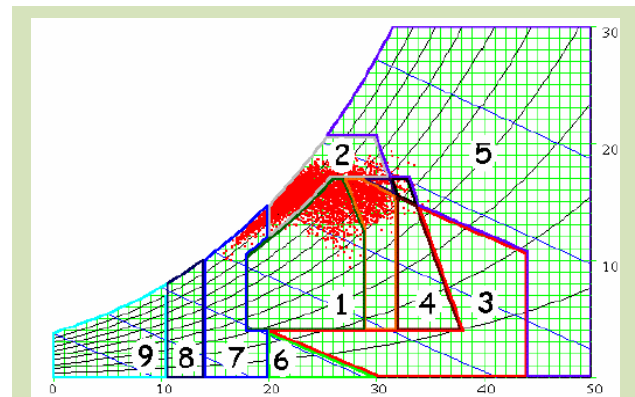


Gráfico 11 – Carta Bioclimática para Maceió. Fonte: Lamberts, Dutra & Pereira, 1997.

extremos de temperatura e umidade em prol de valores médios intermediários, tendendo ao amortecimento dos valores gerais (PASSOS, 2009).

Sabemos serem empíricos os dados monitorados e, por tal motivo, sujeito a erros inerentes a esse tipo de experiência. No entanto, vale ressaltar que todos os cuidados<sup>87</sup> sugeridos foram implementados para evitar comprometimento dos registros de temperatura e umidade relativa do ar. Verificamos, ainda, que os valores coletados para o exterior são, como veremos a seguir, condizentes com as aferições dos pontos internos<sup>88</sup>, em especial das Casas 4 e 5, onde o efeito da massa térmica não se mostra tão determinante.

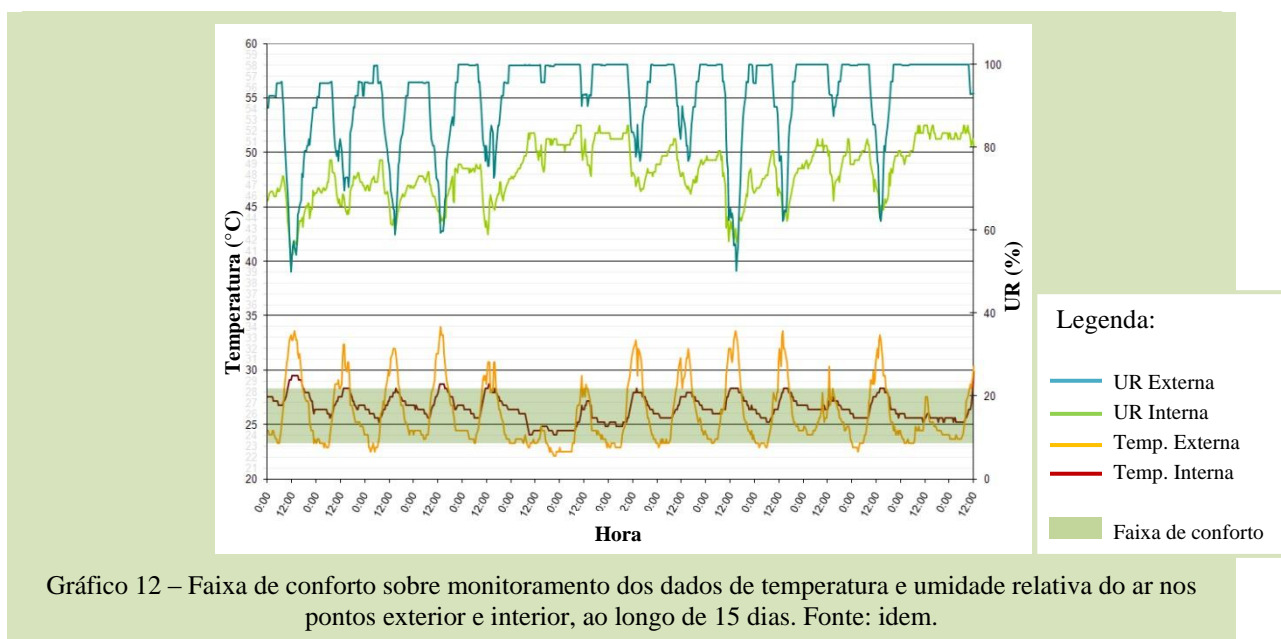
Durante o primeiro momento de registro dos dados externos das casas urbanas (17 de fevereiro a 3 de março de 2009), a temperatura alcançou extremos de 22,1°C e 34°C. A temperatura média registrada foi 26,3°C. A amplitude média diária foi de 8,3°C, com um máximo de 10,7°C. Também a umidade relativa do ar apresentou-se bastante variável com valores máximos e mínimos de 100% e 46,3%, respectivamente. Esse nível mais baixo de umidade correspondeu ao dado de temperatura mais alta, corroborando a característica que as elevadas temperaturas dilatam a capacidade de reter vapor d'água no ar. A umidade média é

<sup>87</sup> O equipamento foi protegido da incidência direta dos raios solares, da chuva, foi pendurado por um cordão no centro do ambiente (na varanda de serviço da Casa 4) a uma altura de 1,20m em relação ao chão, como recomendado por Oliveira e Lamberts (2006).

<sup>88</sup> As curvas de temperatura e umidade da Casa 5 perfazem percursos semelhantes às curvas do equipamento externo, como podemos observar nos Gráficos 21 e 22.

de 89%. O local onde ficou exposto o equipamento esteve abrigado dos raios solares diretos e da água das chuvas; a vegetação estava presente nas proximidades.

O monitoramento interno da Casa 2, no mesmo período, registrou temperatura média de 26,7°C, máxima de 29,9°C e mínima de 24°C. A amplitude mais alta chegou a 4,7°C e a média esteve em torno de 2,8°C. A umidade relativa do ar apresentou seu valor máximo de 85,3%, mínimo de 51,1% e médio de 72,3%. Ao confrontarmos as informações ilustradas pelo Gráfico 12 percebemos que as oscilações térmicas são substancialmente menores dentro da edificação estudada – enquanto que no exterior acompanhamos uma amplitude média de 8,3°C, no interior é 2,8°C – efeito da massa térmica das paredes limítrofes da edificação. O mesmo acontece com a umidade relativa que não ultrapassa os 85%, ao passo que foi freqüente 100% de umidade no ponto exterior.



A faixa de conforto compreende parcela significativa dos valores aferidos no interior da Casa 2, apenas registrando temperaturas superiores no primeiro dia monitorado (17 de fevereiro de 2009) entre às 10:00 e às 16:00h (29,9°C); no dia 20 de fevereiro de 12:30 às 14:00h alcança 28,3°C e no quinto dia seguinte, quando a temperatura interna no horário de

meio dia chega aos 28,7°C às 13:00 horas. Nos demais dias considerados, a Casa 2 apresenta valores de temperatura dentro dos limites confortáveis. No exterior, entretanto, em treze dos quinze dias aferidos as temperaturas ultrapassam o parâmetro de conforto adotado, enfatizando o desconforto por calor no entorno da edificação. Percebemos ainda alguns momentos, durante a noite, pequeno desconforto por frio, mas, nesses horários, um cobertor resolve o possível problema.

Continuando a explorar os dados coletados, caracterizamos as curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade, conforme o Gráfico 13. Aqui o valor máximo de temperatura se aproxima dos 31°C, mas internamente a temperatura só alcança os 28°C. As temperaturas mínimas desse dia calculado são também interessantes, pois enquanto no exterior fica pouco abaixo de 24°C, dentro da edificação é maior que 25°C. A umidade relativa do ar nesse dia encontrado, através das médias de todas as temperaturas dos mesmos horários, comporta-se de maneira inversa. Quando a temperatura do ar está mais alta, a umidade alcança seu nível mínimo, assim no exterior varia entre 70% e 95% e no interior mantém-se entre 65% e 78% aproximadamente.

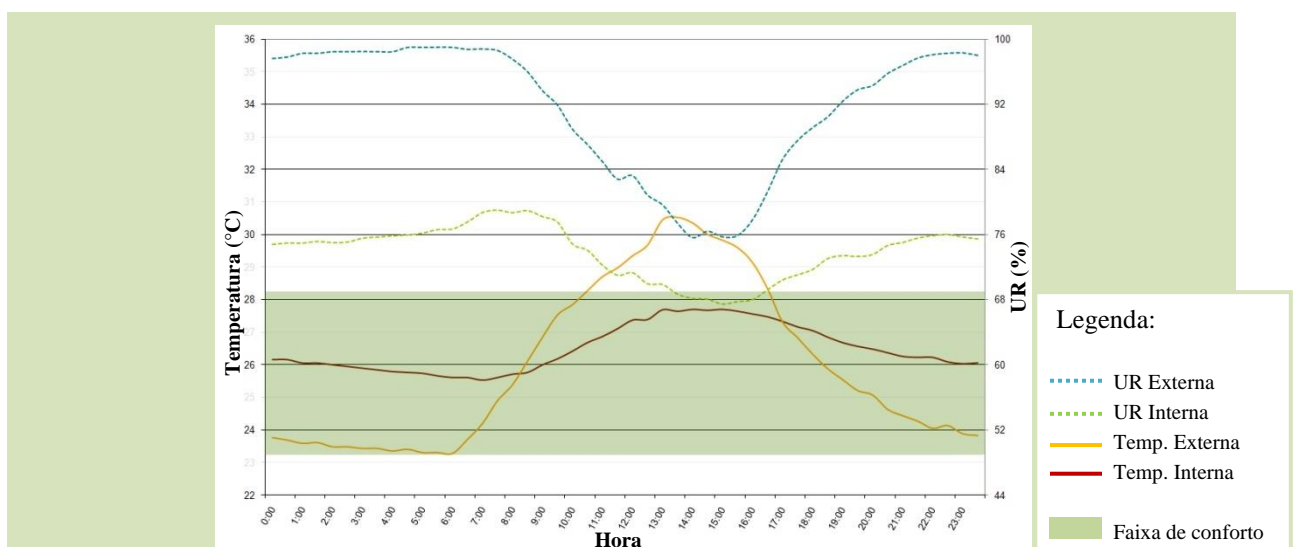


Gráfico 13 – Curvas dos valores horários médios de temperatura e umidade relativos ao período de medição na Casa 2. Fonte: idem.

Esse comportamento térmico também pode ser atribuído à capacidade de amortecer e atrasar a transferência de calor para o interior da edificação – inércia térmica. Além disso, como as paredes exteriores se encontram abrigadas da incidência solar direta, detectamos significativas atenuações das temperaturas extremas, proporcionando valores diurnos mais agradáveis. Observemos que a curva do comportamento térmico no interior da edificação encontra-se totalmente dentro da faixa de conforto, calculada de acordo com a equação 1 para encontrar a temperatura neutra, ao passo que a externa ultrapassa o valor máximo atribuído ao conforto entre às 10:00h e às 17:00h.

Vejamos no Gráfico 14, a Carta Bioclimática da Casa 2 em comparação com as aferições exteriores. Confrontando as respostas obtidas pelos Gráficos 10 e 14, verificamos que o interior dessa casa se apresenta muito mais confortável que seu entorno – em 58% das horas monitoradas a edificação encontra-se em conforto. Os 42% dos pontos que estão fora dessa zona, podem, através do incremento das estratégias passivas, alcançar semelhante estado de bem-estar térmico.

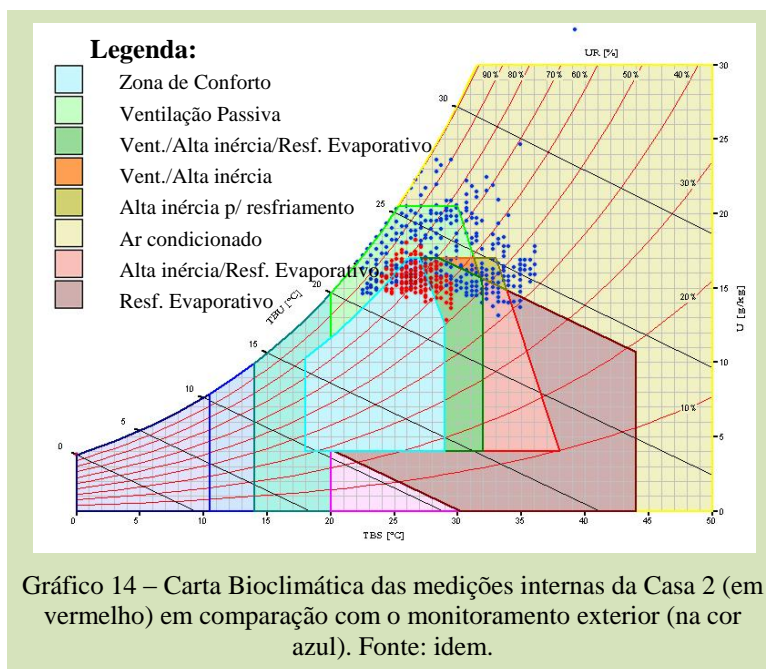


Gráfico 14 – Carta Bioclimática das medições internas da Casa 2 (em vermelho) em comparação com o monitoramento exterior (na cor azul). Fonte: idem.

A ventilação, sozinha, pode restabelecer o conforto nas horas desconfortáveis. O aumento da massa térmica e o uso do resfriamento evaporativo seriam efetivos em 23,5% das horas, não havendo necessidade do uso do ar condicionado. O desconforto por frio é insignificante.

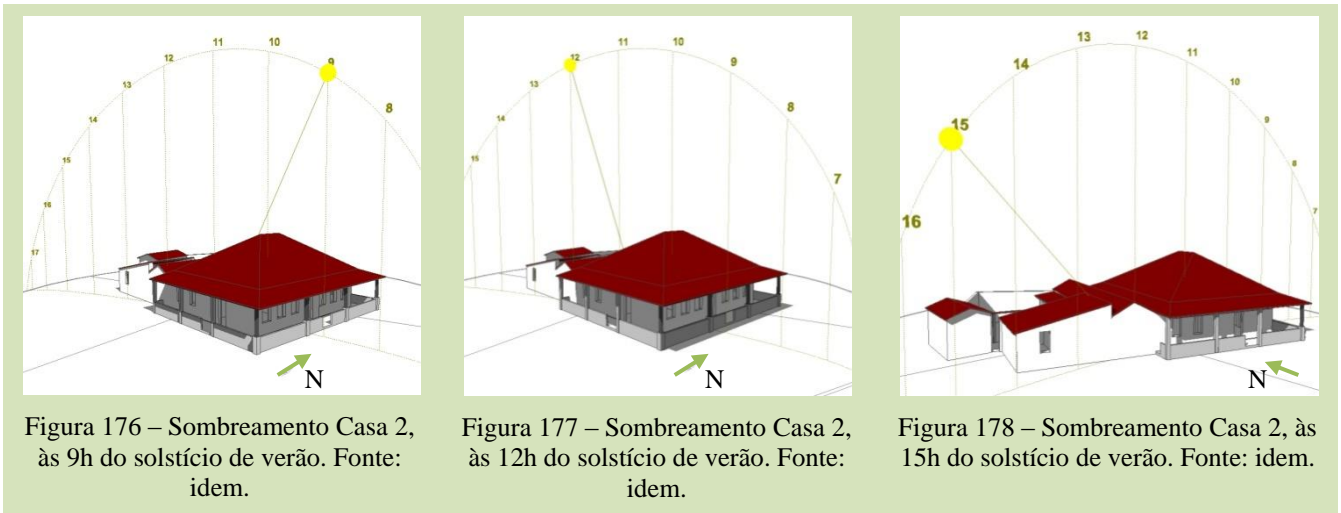


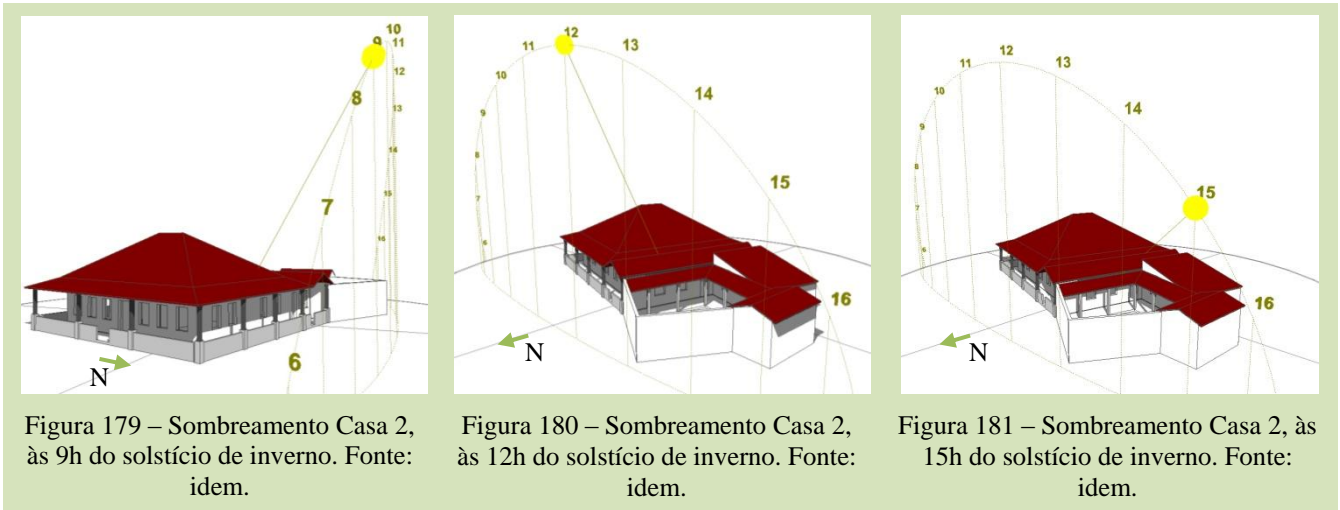
Interessa-nos perceber que a ventilação, como veremos a seguir, atinge quase todos os ambientes da Casa 2. A inércia térmica é proporcionada pela propriedade dos materiais e espessura das paredes. O resfriamento evaporativo proporcionado pela vegetação, apesar da pequena influência considerada pelos estudos na área do conforto, pode atuar refrescando os ventos (FREIXANET, 2004), nesse caso, oriundos do Sudeste.

Assim, a Casa 2 apresenta três estratégias indicadas pela Carta Bioclimática de Givoni, podendo oferecer condições adequadas de conforto nas principais situações submetidas. Devem ser somadas a tais informações o satisfatório comportamento da edificação frente à insolação, analisada a seguir.

#### *Análise do sombreamento*

A trajetória percorrida pelo sol incidente na Casa 2 foi também captada nos horários de 9:00h, 12:00h e 15:00h, nos dias 22 de dezembro e 22 de junho. As Figuras 176 a 181 mostram o sombreamento da edificação nos ângulos menos favoráveis:

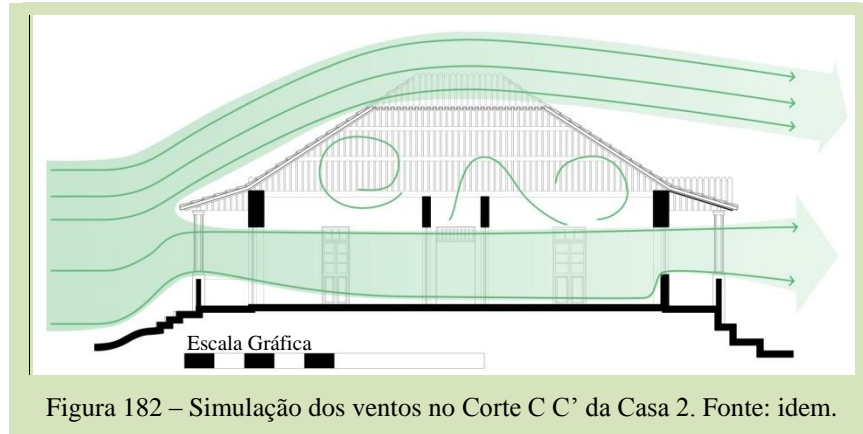




Percebemos que às 9 horas do solstício de inverno a insolação atinge uma parcela da parede da edificação voltada para o norte. Às 15 horas atinge a parede e a parte inferior das aberturas situadas na fachada oeste. Com um olhar mais atento, o ambiente que recebe a incidência dos raios solares no mencionado horário, compreende a sala de jantar (antigo viver) que geralmente não agrega os habitantes nos horários entre 15 e 16 horas, mas a partir das 17 horas, quando os preparativos para o café da noite se iniciam. Podemos ainda verificar que, às 15 horas, o sol não alcança a parte guarnecida de vidros que compreende as bandeiras das esquadrias, podendo as partes em veneziana permanecerem fechadas nesses períodos em que a luz solar entra no ambiente.

#### *Análise do comportamento dos ventos*

O comportamento dos ventos, novamente, compreende as últimas análises bioclimáticas desse exemplar. Através do corte C C' que passa pelas aberturas, os ventos do Sudeste (Figura 182), perpassam todo o ambiente quando as portas estão abertas. Essas possuem bandeiras vazadas e as janelas, venezianas, o que permite a renovação do ar mesmo se as esquadrias encontrarem-se fechadas. É comum que isso ocorra durante a noite, por questões de segurança e privacidade.



A implantação mais elevada da edificação e a topografia do sítio desviam levemente para cima o vento incidente. A coberta alongada, que constitui o alpendre, divide o fluxo do vento, re-encaminhando parcela significativa para o interior.

Os estudos nos Cortes A A' e B B', por não contemplarem no desenho gráfico aberturas de entrada e saída de ar, não demonstram a realidade do curso dos ventos por entre as superfícies da Casa 2. Essa é a razão pela qual não foram realizadas tais simulações. Mais uma vez, a planta baixa foi submetida às orientações Nordeste, Leste e Sudeste representadas pelas Figuras 183, 184 e 185.

À primeira vista, podemos detectar que a grande quantidade de aberturas proporciona satisfatória ventilação cruzada dentro dos ambientes. Ao observarmos as linhas de percurso dos ventos no interior da edificação, corroboramos essa impressão inicial. Os ventos do Nordeste penetram por todas as aberturas da fachada leste e norte, perpassando os ambientes, alcançando o corredor e redistribuindo os fluxos para os cômodos do lado contrário, por onde os ventos saem pelas aberturas. As salas de receber e estar são bem ventiladas, assim como a sala de viver. Os quartos com as esquadrias abertas são também varridos pelo vento e são poucas as áreas de turbulência.

Submetida à orientação Leste, como a Casa 1, apenas as salas frontais e o corredor se mostram bem ventilado. Os demais ambientes são ventilados a partir de outros cômodos, em especial o corredor, caso as portas estejam abertas. Observamos que sob essa orientação, a Casa 2 apresenta arejamento apenas satisfatório e adequada renovação do ar; mas não oferece tão boas condições de ventilação quanto às outras duas orientações.

Os ventos do Sudeste varrem as salas (receber, estar e viver) que são muito bem ventiladas. Os quartos da fachada sul recebem diretamente a ventilação que, por sua vez, é refrescada pela vegetação existente nesse lado. Com as portas abertas, os ventos se encaminham para o corredor de onde refluem para os cômodos espelhados, procurando as janelas para saírem. O pátio é melhor ventilado quando os ventos advêm

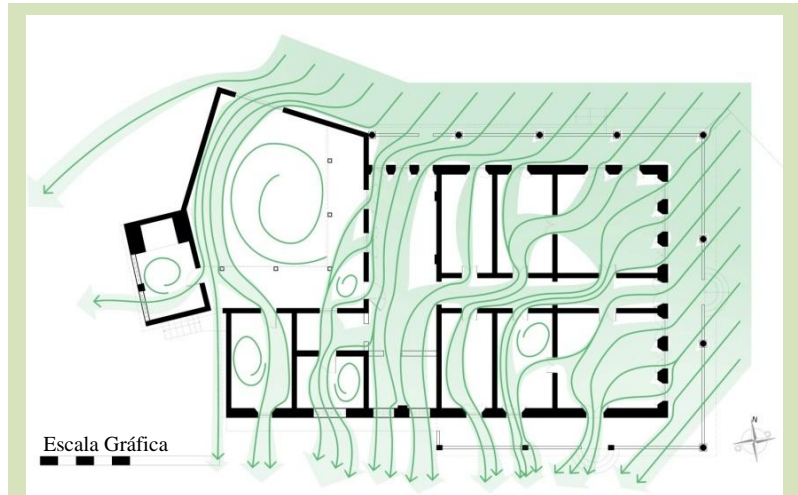


Figura 183 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 2 em planta baixa submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem

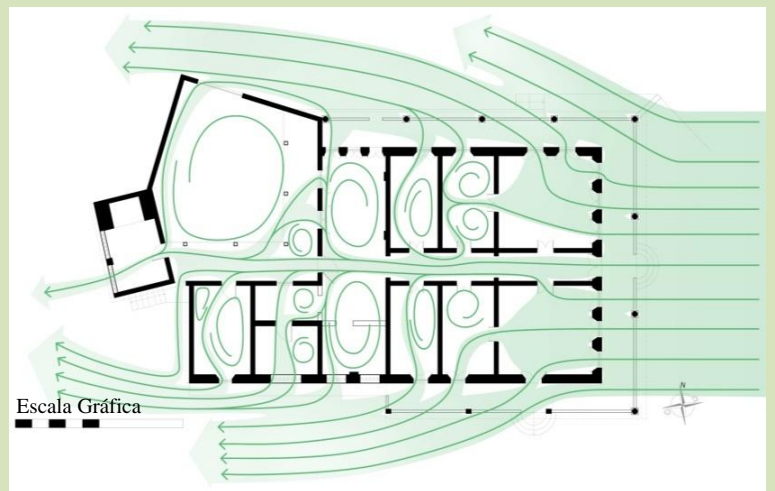


Figura 184 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 2 em planta baixa submetida à orientação Leste. Fonte: idem

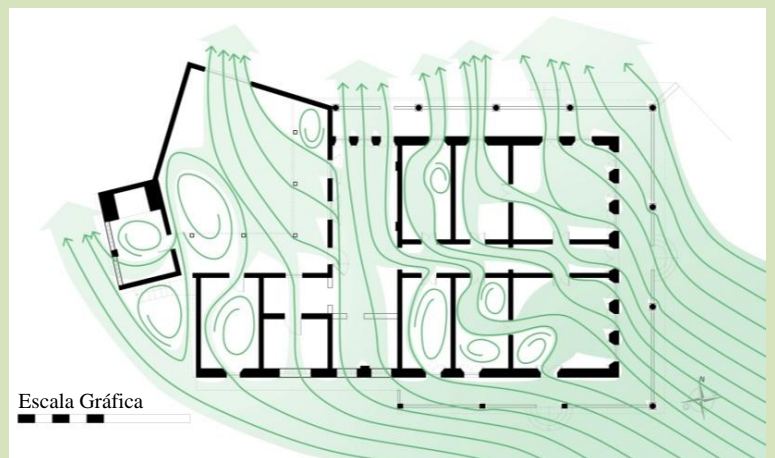


Figura 185 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 2 em planta baixa submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem.

dessa orientação.

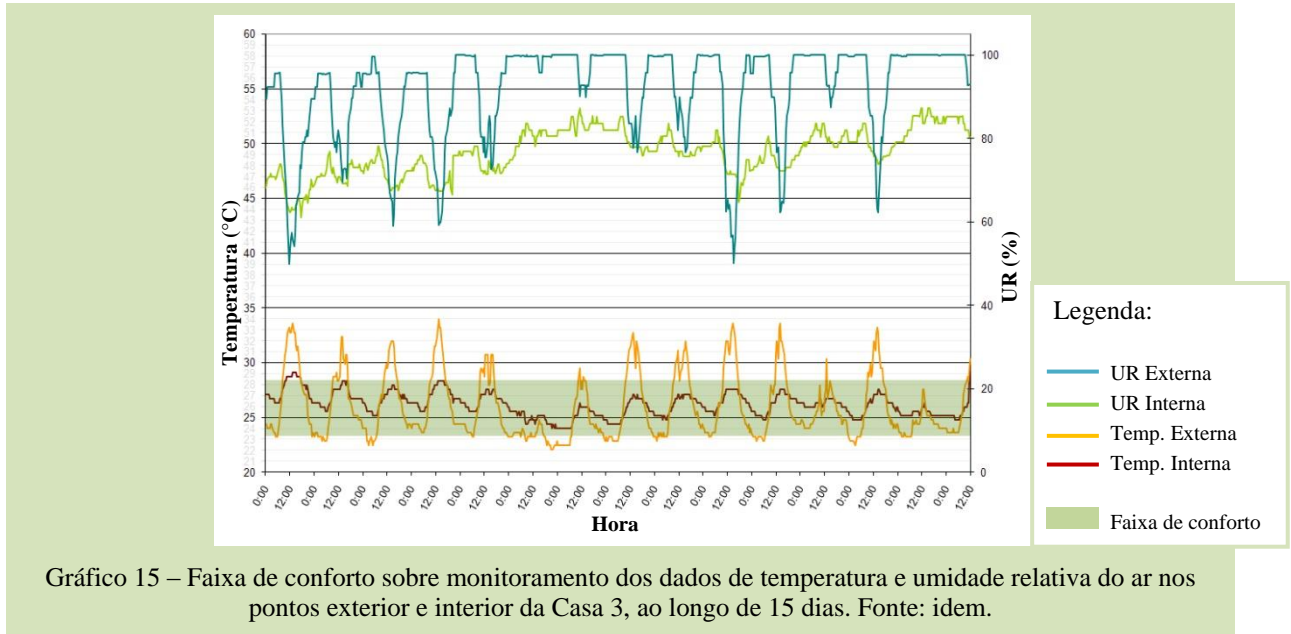
De forma semelhante às análises da Casa 1, precisamos ponderar as variações do fluxo de ar e considerar ainda sua tridimensionalidade inerente, confluindo todas as observações. Assim, confirmaremos que a Casa 2 apresenta boas condições de ventilação cruzada atendendo à recomendação da carta bioclimática que indica tal estratégia para se restabelecer o conforto em 42% das horas consideradas.

## Casa 3



A Casa 3 é nosso primeiro exemplar de meia morada e único justaposto às vizinhas. Esse partido foi reproduzido em toda a extensão do Brasil e discutido sob o ponto de vista da salubridade na transição do século XIX para o XX. A base das discussões são os dados externos já mencionados quando iniciamos as análises da Casa 2. A lembrar, a temperatura média de 26,3°C, com uma amplitude média de 8,3°C, situando os valores extremos entre 22,1°C e 34°C. A média da umidade relativa foi de 89%. Segundo a carta sugerida por Givoni, o percentual das horas em conforto não chega a 1,5%, sendo necessário o uso de energia ativa em 25% das horas.

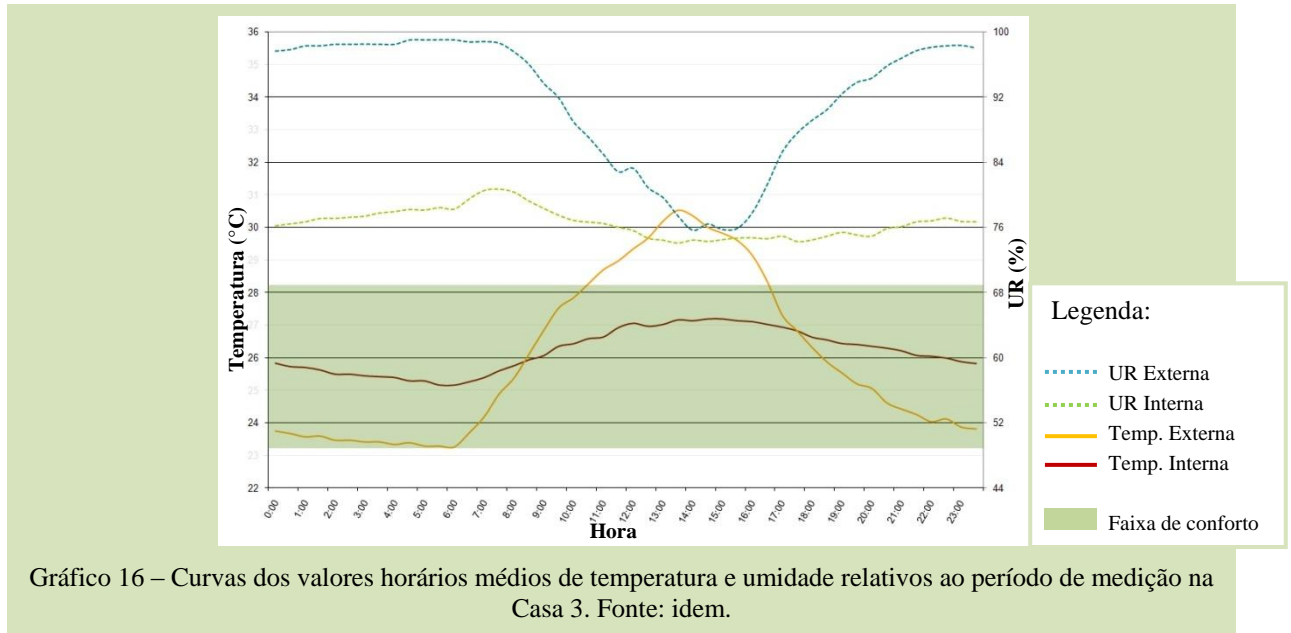
O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar dentro da edificação agora estudada nos ofereceu os dados para confrontarmos com os registros do exterior. A temperatura variou entre 24°C e 29,1°C, situando a temperatura média do ar em 26,4°C. A amplitude térmica média encontrada foi 2,4°C e alcançou os extremos mínimo e máximo em 1,2°C e 4,7°C. A umidade relativa, por sua vez, manteve-se com uma média de 74,7%, variando desde 56,1% até 87,3%. Conhecidos os dados, observemos o Gráfico 15 que compara as medições internas e externas correspondentes.



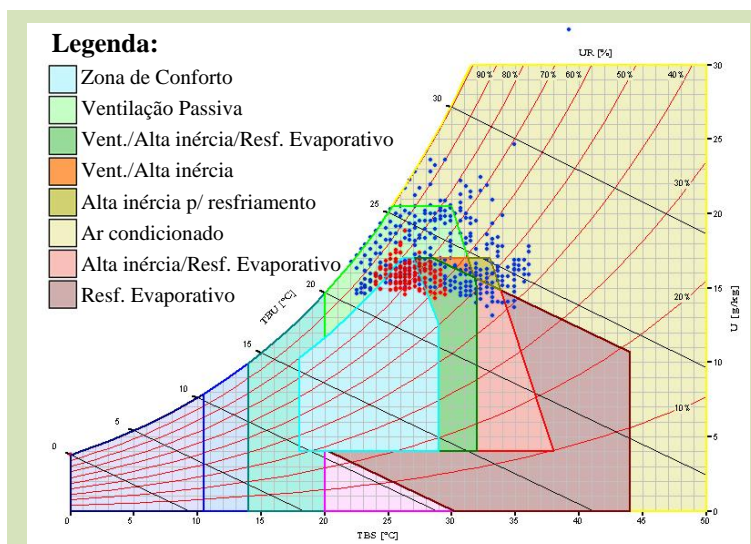
A oscilação térmica no exterior chega a apresentar uma amplitude de  $10,7^{\circ}\text{C}$  e a medição interna registra o valor máximo de  $4,7^{\circ}\text{C}$ . A amplitude média de  $8,3^{\circ}\text{C}$  e  $2,4^{\circ}\text{C}$ , respectivamente para exterior e interior, demonstra o efeito da elevada inércia térmica resultante das grossas paredes da casa. Como consequência, o interior da Casa 3 delinea suas oscilações dentro da faixa de conforto considerada, apenas ultrapassando esse limite no dia 17 de fevereiro entre às 10:00 e 15:30h, quando alcança a temperatura máxima registrada.

O dia calculado a partir dos valores horários médios dos dados de temperatura e umidade mostra-se de acordo com o Gráfico 16. A curva de temperatura da Casa 3 corrobora o efeito proporcionado pela massa térmica – enquanto a temperatura interna, oscilando entre  $25,5^{\circ}\text{C}$  e  $27,4^{\circ}\text{C}$ , está contida na faixa de conforto, a exterior varia entre  $23,7^{\circ}\text{C}$  a  $30,7^{\circ}\text{C}$ , extrapolando os limites superiores entre às 10:30h e 16:30h. Mais uma vez, constatamos a pequena variação da temperatura interna, frente aos  $7^{\circ}\text{C}$  de amplitude externa. Tal comportamento mantém, em geral, a temperatura do ar em valores agradáveis para os viventes. A taxa de umidade, também se mostra constante, em torno dos 75%, e sempre abaixo das taxas de umidade registradas pelo ponto externo. Essa constatação contraria o

discurso higienista sobre a casa urbana de paredes coladas, quanto a ser esse partido foco de moléstias e vapores pestilentos, devido ao elevado grau de umidade.



Os dados combinados de temperatura e umidade foram plotados na carta bioclimática para a Casa 3 ilustrado pelo Gráfico 17, comparando os dados internos aos externos.



Percebemos que a concentração de pontos dentro ou nas proximidades da zona de conforto contrasta com a dispersão dos pontos oriundos das aferições externas. Disso resultou que em 53% das horas, o interior da Casa 3 proporciona conforto aos usuários, sem qualquer tipo de estratégia adicional. Metade das

demais situações, que ficaram fora dessa zona confortável, pode ser resolvida por meio de

ventilação. A massa térmica e o resfriamento evaporativo podem ser eficazes em 23,5% dos casos. O ar condicionado nem sequer foi mencionado. Tais constatações atingem o ideário higienista, pois se comparamos com as respostas do exterior de apenas 1,5% das horas em conforto e um quarto dos pontos demandando o uso da energia ativa para a obtenção do conforto térmico, verificamos um desígnio de se amoldar ao meio, fruto da intuitiva aspiração de viver confortavelmente, produto do empreendimento de habitar os inóspitos trópicos.

Se confrontarmos os dados da carta bioclimática da Casa 2 com os da Casa 3, percebemos uma proximidade nos valores. Nos dois casos, a ventilação pode ser utilizada para restabelecer o conforto no interior da edificação. Contudo, a Casa 2 possui grande quantidade de aberturas e ampla possibilidade de ventilação cruzada, ao passo que a Casa 3 apresenta aberturas apenas na frente e nos fundos. Voltaremos a essa questão adiante. Além disso, os dados registrados certamente seriam diferentes se a casa não fosse abrigada de parte da incidência solar direta através de suas vizinhas. Vejamos o estudo da trajetória solar.

#### *Análise do sombreamento*

A simulação da trajetória solar na Casa 3 proporcionou o estudo mais acurado do comportamento da insolação sobre o edifício. Como o período crítico de insolação é entre 9:00h e 15:00h e não possuindo proteções como as anteriores, captamos as imagens nos horários de 9:00h, 12:00h e 15:00h, para os solstícios de verão e inverno (Figuras 186 a 191).

Em ambos os solstícios, a incidência solar atinge as aberturas a partir do meio dia, até penetrar no cômodo que corresponde à sala de receber com ângulo de 45° (oeste) às 15 horas. Verificamos que a supressão do beiral, requisitada como medida de embelezamento urbano, prejudicou o sombreamento da fachada principal e, por conseguinte, facilitou a entrada da radiação solar direta pelas envazaduras.



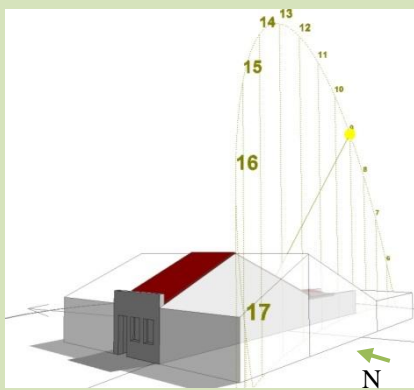


Figura 186 – Sombreamento Casa 3, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem.

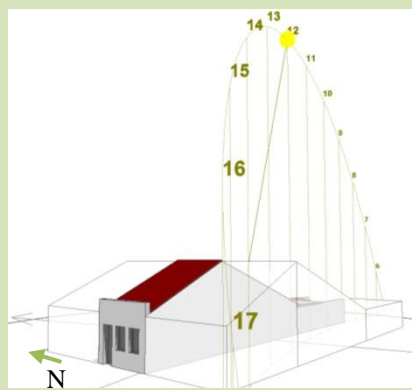


Figura 187 – Sombreamento Casa 3, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem.

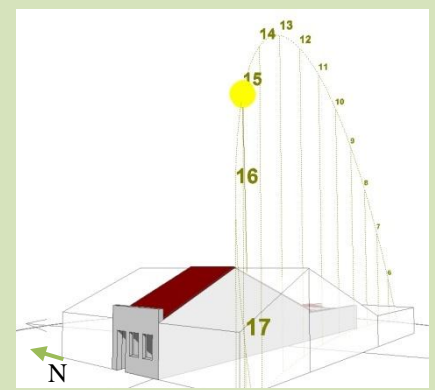


Figura 188 – Sombreamento Casa 3, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem.

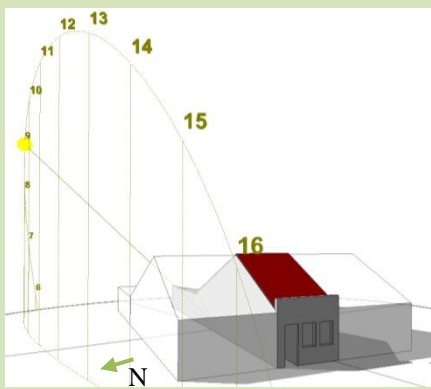


Figura 189 – Sombreamento Casa 3, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.

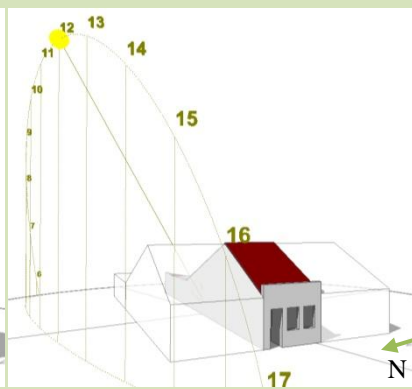


Figura 190 – Sombreamento Casa 3, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem.

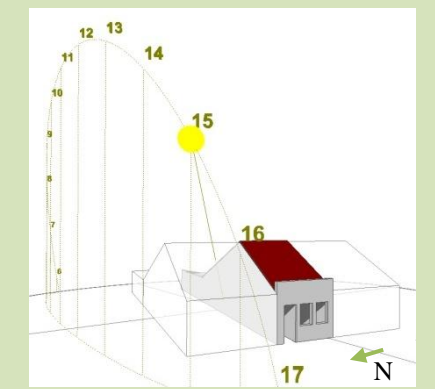


Figura 191 – Sombreamento Casa 3, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem.

As esquadrias amenizam esse efeito, pois podem permanecer fechadas permitindo a passagem da ventilação, seja por entre as venezianas na parte inferior que recebem a luz direta mais cedo, seja pelos rasgos nas bandeiras, que situados na metade superior dos vãos reduzem o período de entrada direta de radiação, começando a incidir no interior às 15:00h. Apesar disso, verificamos que a fachada oeste (principal) fica sujeita à insolação, não sendo satisfatório o seu sombreamento. Ratificamos também que os cômodos com maior exposição ao calor do sol são a sala de receber e a sala de viver (ou cozinha, quando agregada). Isso quer dizer que os dormitórios sofrem menos os efeitos da insolação, mantendo-se frescos.

Ressalvamos ainda que, estando a casa geminada às vizinhas, as paredes limítrofes não recebem insolação. Tal fato contribui para a equalização da temperatura interior. Quanto aos

fundos, que recebem os raios solares do período matinal, o prolongamento da cobertura protege as aberturas, por onde, devido à orientação Leste, a ventilação adentra a casa.

### *Análise do comportamento dos ventos*

O estudo do comportamento da ventilação na Casa 3 considerou apenas uma orientação, porque tanto os ventos do Nordeste quanto os do Sudeste apresentavam, praticamente, a mesma trajetória que o vento Leste. Consideramos que as leves diferenciações não justificavam sua análise particularizada, pois resultariam nas mesmas constatações. Em corte consideramos dois modelos: um passando pelos diversos ambientes da casa e o outro cortando o corredor.

No Corte A A', ilustrado pela Figura 192, uma parcela da ventilação passa por cima da cobertura. Os ventos que penetram na casa, o fazem principalmente através do puxado que compreende a cozinha e a área de serviço. Esse fluxo segue caminho até a parede que delimita a sala de viver, da qual desvia. Aproxima-se da cobertura, acompanhando seu desenho até encontrar a abertura na sala de receber. Durante seu curso faz movimentar de maneira bastante suave, o ar teoricamente estagnado das alcovas. Por certo, tal movimentação só é possível pela inexistência de forros nesses espaços. O forro parcial, que há no cômodo junto à sala de receber, ajuda na movimentação do ar, impulsionando o vento até o nível do chão.

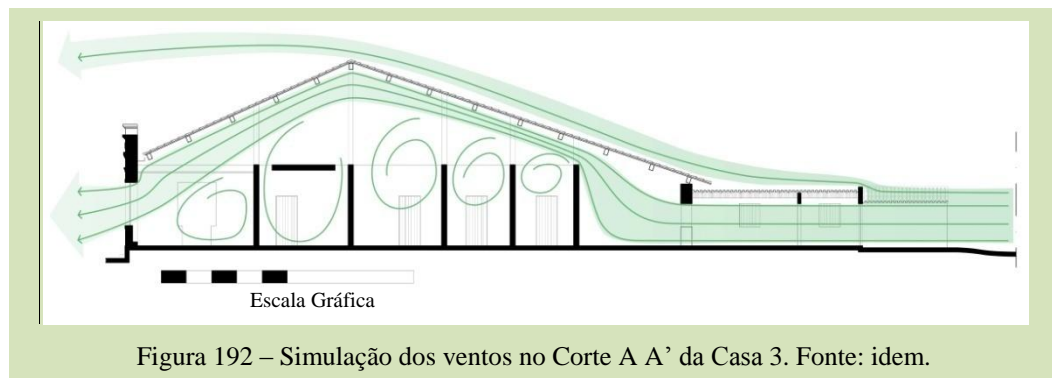


Figura 192 – Simulação dos ventos no Corte A A' da Casa 3. Fonte: idem.

O corte B B' (Figura 193) apresenta logo um grande obstáculo aos ventos que corresponde ao puxado do banheiro. O fluxo de vento bate na parede desse bloco e sobe. A maior parte da ventilação passa acima do telhado, mas a esteira provocada por tal caminho cria uma zona de menor pressão, que desloca parte da corrente do vento, forçando-o a entrar pela abertura da sala de viver e perpassar o corredor até sair pela porta principal. Caso o banheiro não vedasse a maior parcela do fluxo de vento, o corredor seria muito mais ventilado e poderia proporcionar melhor movimentação do ar no interior das alcovas.

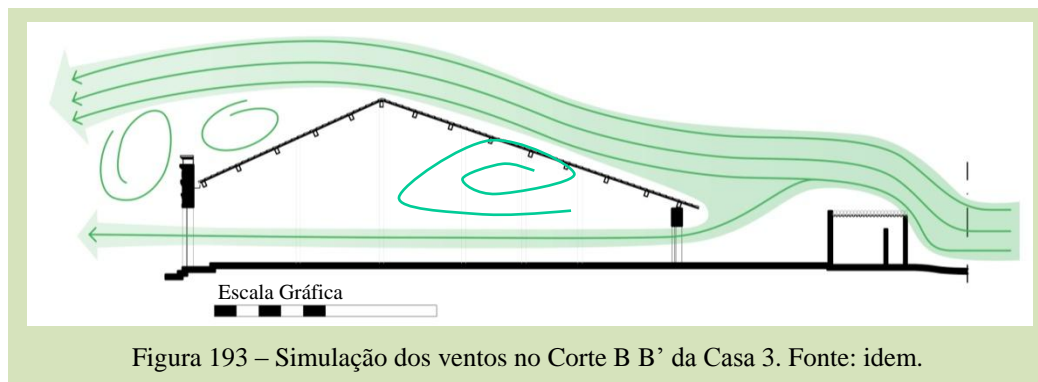


Figura 193 – Simulação dos ventos no Corte B B' da Casa 3. Fonte: idem.

Em planta baixa, conforme ilustrado na Figura 194, o vento adentra a casa pela porta da área de serviço, depois de ter desviado parte de seu fluxo ao encontrar o banheiro. Devido à pequena abertura de entrada e maiores vãos de escapamento, a ventilação ganha velocidade. Ela perpassa a cozinha sem desviar seu curso. Passa diagonalmente pela sala de viver e segue direto pelo corredor, movimentando, levemente, as três alcovas seqüenciais. A última alcova apresenta melhor circulação porque possui uma porta que dá acesso à sala de receber. Nesse último ambiente, a ventilação se mostra bastante satisfatória, pois o vento antes de sair pelas duas aberturas existentes varre quase todo o ambiente.



Figura 194 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 3 em planta baixa submetida à orientação Nordeste, Leste e Sudeste. Fonte: idem.

A partir do estudo do comportamento dos ventos, percebemos que mesmo ventilados indiretamente, os cômodos apresentam uma leve movimentação do ar, diluindo o aspecto de estagnação que às alcovas se imputava. Porém, devemos ter em mente que as casas urbanas, muito semelhantes a essa, eram orientadas de acordo com a posição do lote, em detrimento de uma melhor orientação, podendo não se expor aos ventos predominantes do mesmo modo que o exemplo aqui analisado. Ressaltamos que essa sutil movimentação dentro das alcovas não chega a produzir uma sensação de frescor proporcionada pela ventilação, devido à sua baixa velocidade.

Lembremos que as alcovas eram utilizadas apenas no período noturno e enquanto os habitantes repousam seus metabolismos estão mais lentos, produzindo menos calor. As outras duas estratégias recomendadas pela carta bioclimática são a massa térmica e o resfriamento, que juntas respondem por mais de 40% das horas. A massa térmica depende da espessura das paredes e dos materiais constituintes. Assim, apesar da ventilação cruzada não ser o ponto forte desse partido, não é difícil alcançarmos condições favoráveis de conforto também na Casa 3.

## Casa 4



Para análise da casa 4, revisitamos o período de monitoramento na área urbana entre os dias 17 de fevereiro a 3 de março de 2009, cujos dados fundamentais são: temperatura média de 26,3°C, oscilando entre os valores extremos de 22,1°C e 34°C; amplitude média de 8,3°C; a umidade, em especial durante as noites, atingiu 100% (ponto de orvalho) e nos horários de maior temperatura registrou taxas de umidade abaixo de 50%, situando a média em 89%.

As condições internas da casa foram monitoradas, como mostramos, no sobrado que é ventilado e permanece sempre aberto. Isso ocorreu porque, estando hoje a edificação transformada em uma Casa de Cultura, com nome de seu ilustre proprietário, o equipamento não poderia ser alocado nos ambientes abertos ao público por questões de segurança. Entretanto, seu estudo se mostrou relevante para compararmos a influência da ventilação nos dados de temperatura aferidos, pois lembremos que a ventilação influi diretamente no bem-estar térmico dos viventes dos trópicos úmidos.

As temperaturas dentro da casa mantiveram-se entre 21,7°C e 30,3°C. A média computada foi de 25,5°C, a menor dentre as casas estudadas. Sua amplitude térmica média foi 5,5°C. A umidade relativa do ar variou entre 44,6% e 92,2% e manteve a média de 75,8%. O Gráfico 18 ilustra as oscilações do comportamento térmico nos dois pontos de medição.

Observamos no gráfico que as curvas das temperaturas externas e internas são mais aproximadas que nas demais casas. A Casa 4 também possui espessas paredes limítrofes – que tenderia a amortizar a amplitude térmica –, mas o fato do cômodo monitorado manter-se aberto à ventilação abundante justifica a proximidade nos níveis apresentados. Apesar disso,

enquanto o exterior chegou a registrar uma amplitude térmica de 10,7°C no dia mais quente, no interior ela não ultrapassou 7,1°C.

Por se aproximar da curva da temperatura externa, as aferições internas, ao contrário das três primeiras casas analisadas, ultrapassam a faixa de conforto considerada em dez dias do período registrado. Por certo, o tempo em que permanece acima dessa faixa é pequeno na maior parte das vezes, mas em seu período mais extenso (dia 17 de fevereiro) o desconforto vai das 10:30h às 17:00h e alcança 30,3°C. No exterior, já comentamos, o desconforto por calor é sentido com temperaturas (próximas aos 34°C) e com duração ainda maiores (entre 9:00h e 17:00h), em treze dias monitorados.

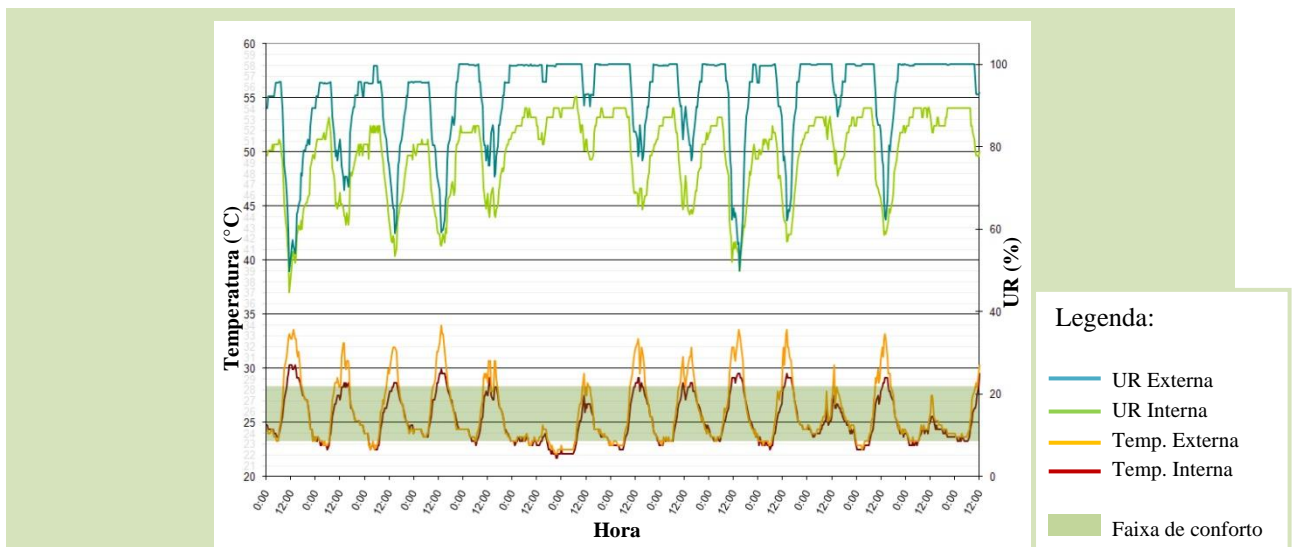


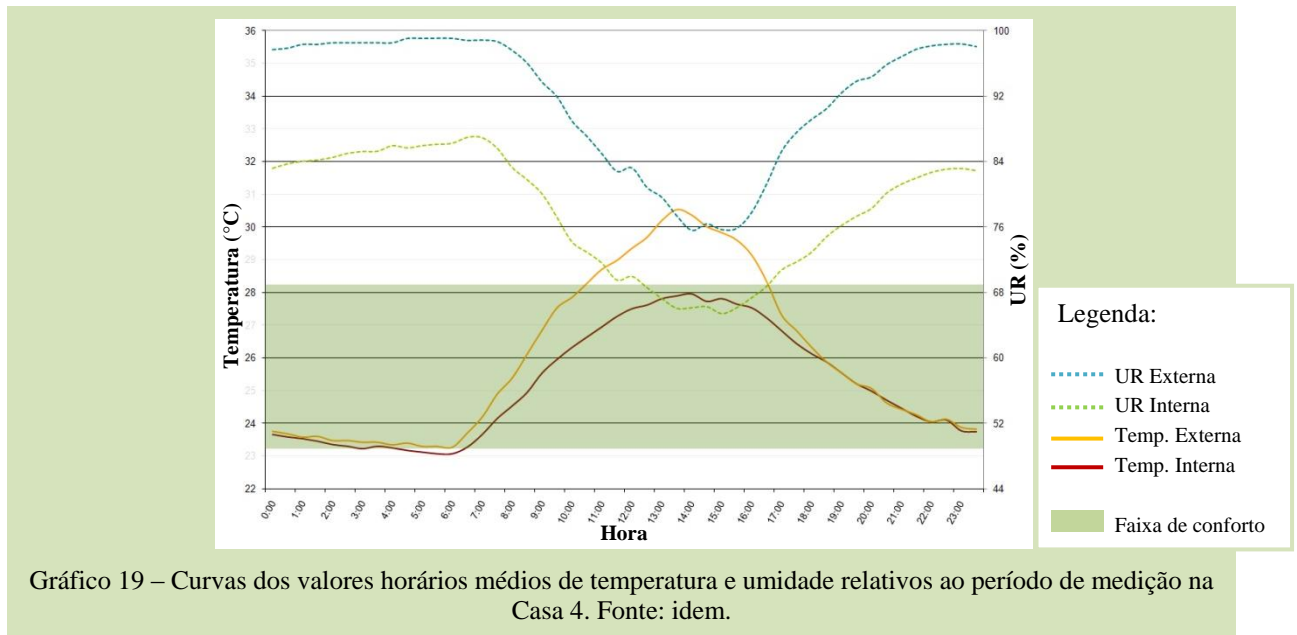
Gráfico 18 – Faixa de conforto sobre monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar nos pontos exterior e interior da Casa 4, ao longo de 15 dias. Fonte: idem.

Observemos que a curva de temperatura interna acompanha, com amortecimento térmico aproximado da ordem de 3°C nos momentos mais quentes do dia, o desenho traçado pela curva das aferições externas, o que dá credibilidade aos dados externos coletados.

Em seus níveis mais baixos, a umidade relativa dos dois pontos se aproxima, coincidindo com os horários de maiores temperaturas. Em alguns momentos o mínimo alcançado chegou a ser mais baixo dentro da casa com 44,6%, contra os 46,3% registrados no

exterior. A umidade relativa média apresentou quase 15% de diferença entre os pontos, sendo a umidade relativa no interior da casa sempre menor.

Prosseguindo nas análises, mostramos através do Gráfico 19 a curva dos valores médios horários dos dados de temperatura e umidade registrados.

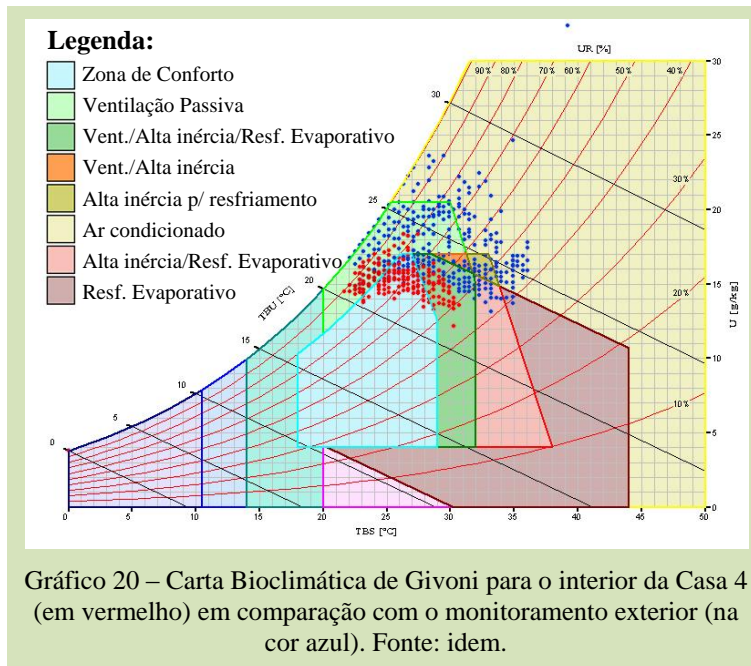


Novamente nesse gráfico, constatamos a proximidade das temperaturas, em especial nos períodos menos quentes. A partir das 18:00h as curvas praticamente se entrelaçam até meia noite, quando, lentamente, vão se distanciando e às 14:00h encontram seus pontos mais afastados. A amplitude desse dia considerado atinge 7°C no exterior e 4,6°C dentro da edificação, logo esses valores são mais próximos que os das casas até aqui analisadas.

A ventilação incidente permitiu o registro de temperaturas abaixo de 22°C, não registradas em qualquer outra edificação estudada. A curva de temperatura interna, devido à oscilação, percorre quase toda a área esverdeada da faixa de conforto, ultrapassando seu limite inferior, sugerindo o desconforto por frio justamente quando se encontra abaixo dos 23°C, entre às 4:00h e às 6:30h da manhã, horário em que um cobertor ou a janela fechada pode restabelecer o bem-estar.

As curvas da umidade relativa, por sua vez, apresentam oscilações semelhantes, mantendo no interior uma redução de quase 15% ao longo do dia calculado.

Com os dados, elaboramos a carta bioclimática para a Casa 4, conforme ilustra o Gráfico 20.



A carta sugerida por Givoni nos permite observar a dispersão dos pontos do monitoramento externo, ao passo que, dentro da edificação o comportamento é mais concentrado. Os pontos azuis (que indicam as aferições externas) mostram que o índice de desconforto por calor é quase 98%

das horas computadas e em ¼ do período é necessária a utilização de ar condicionado para o restabelecimento do conforto.

Verificamos que em 34,5% das horas a edificação oferece condições de conforto, em comparação com o 1,5% do exterior. Os 65,5% dos pontos restantes implicam em desconforto por calor. As estratégias de alta inércia (massa térmica) e o resfriamento evaporativo consistem em 16,3% das horas cada uma. À medida que a massa térmica insiste no sistema construtivo de paredes lindeiras grossas, e em vários momentos a temperatura elevada, reduz a umidade relativa do ar para patamares menores que 50%, parte do conforto pode ser reconquistado mesmo sem ventilação direta, em cerca de 16% dessas horas.



Contudo, é a ventilação a estratégia mais eficiente, atuando na quase totalidade das horas desconfortáveis. O uso de energia ativa não foi mencionado e o desconforto por frio é irrisório. Aos dados até agora analisados, precisamos acrescentar o estudo do sombreamento da edificação.

### *Análise do sombreamento*

O estudo da trajetória do sol que incide sobre a Casa 4 também é aqui ilustrado pelas imagens (Figuras 195 a 200) dos dias em que o percurso solar é mais próximo do Sul (solstício de verão) e do Norte (solstício de inverno), nos mesmos horários.

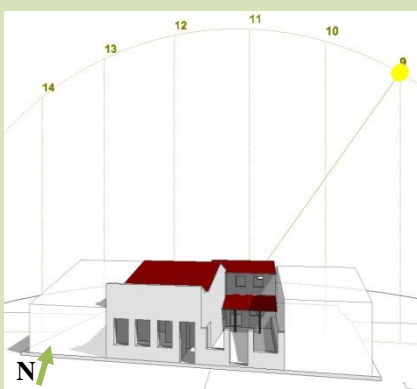


Figura 195 – Sombreamento da Casa 4, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem.

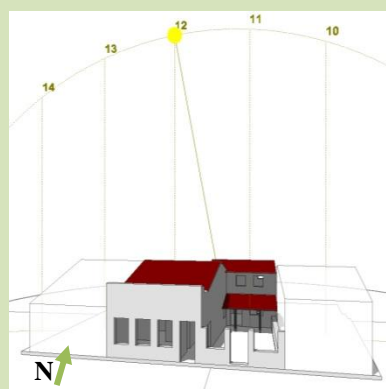


Figura 196 – Sombreamento da Casa 4, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem.

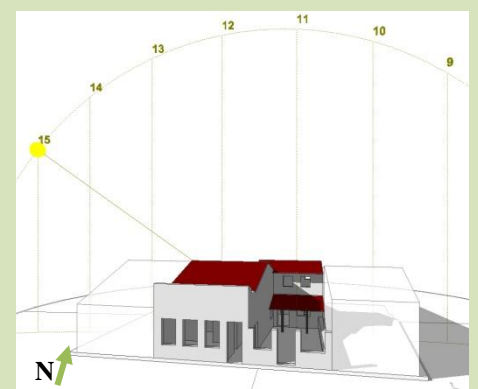


Figura 197 – Sombreamento da Casa 4, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem.

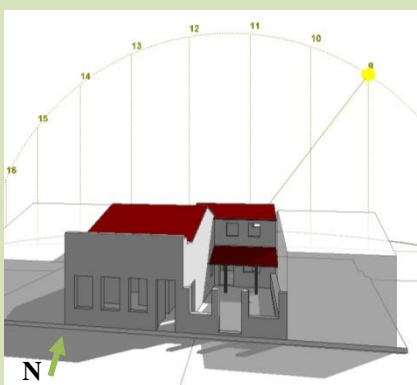


Figura 198 – Sombreamento da Casa 4, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.

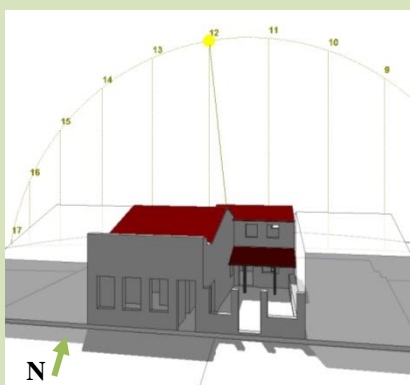


Figura 199 – Sombreamento da Casa 4, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem.

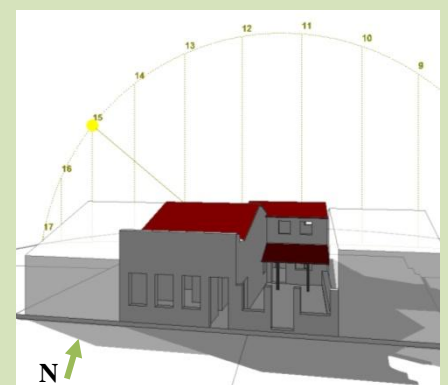


Figura 200 – Sombreamento da Casa 4, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem.

O percurso do sol no dia 22 de dezembro incide sobre a fachada principal da Casa 4, porém a inclinação de sua trajetória não permite que os raios solares adentrem a edificação, mesmo as aberturas não possuindo proteção solar, como é o caso. Por tal motivo, os Quadros de Mahoney recomendam que as aberturas estejam voltadas para Norte e para o Sul.

Em ambos os solstícios, às 9:00h, a radiação incide diretamente na parede lateral da casa, aquela que limita o jardim. Isso provoca uma sobrecarga térmica sobre a superfície que aos poucos vai sendo transferida para o interior. O fato dessa parede não possuir sistema de sombreamento é prejudicial ao comportamento térmico da construção, mas devemos ponderar que o corredor, por ser ventilado, dissipa uma parcela do calor transmitido para o interior.

As aberturas existentes na lateral, como vimos, não oferecem possibilidades de ventilação quando fechadas por serem compostas de folhas cegas. Ou estão abertas, deixando entrar os ventos e também os raios solares e as chuvas, ou fechadas, evitando todos esses elementos. Apenas as esquadrias da fachada principal são trabalhadas, de modo a atenuar o brilho da luz solar, filtrada pelas venezianas.

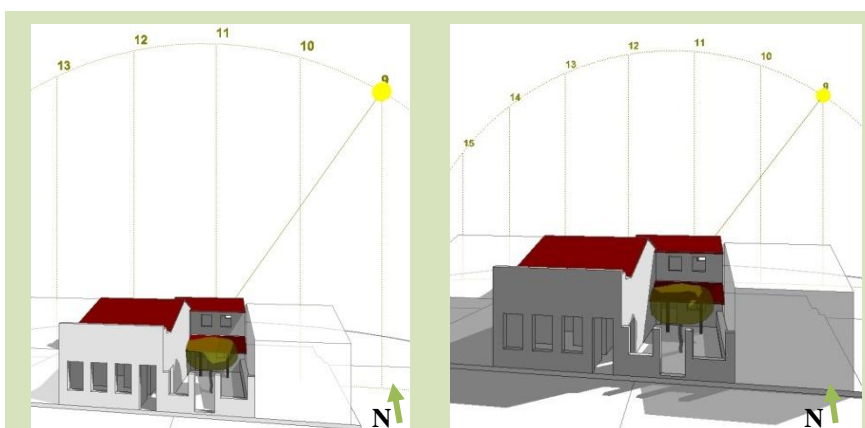


Figura 201 – Sombreamento da Casa 4 com árvore no jardim, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem.

Figura 202 – Sombreamento da Casa 4 com árvore no jardim, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.

Hoje existe uma árvore no jardim lateral, mas seu pequeno porte não protege dos raios solares a parede lateral, como ilustram as Figuras 201 e 202. Por certo, ela contribui para amortizar a

intensidade de calor, pois filtra os raios incidentes no solo que, assim, reflete menor intensidade de radiação.

Ao meio-dia, a radiação solar atinge o telhado, com ângulo de incidência próximo à sua normal. Às 15:00h do solstício de verão, o sol ainda consegue alcançar a parede do sobrado, desenhando-lhe um fecho de luz, mas, no geral, as construções anexas evitam que o sol incida diretamente sobre a parede limítrofe. Durante o mesmo período, no outro solstício, também não há incidência direta nas superfícies da edificação. Contudo, analisando as Figuras 203, 204 e 205, podemos avaliar que nos três horários a radiação solar atinge partes das paredes e das aberturas da fachada posterior da casa. Às 9:00h e às 15:00h a radiação chega a atingir as janelas do sobrado e da cozinha. A antiga varanda (área de serviço), por sua vez, protege o restante da edificação.

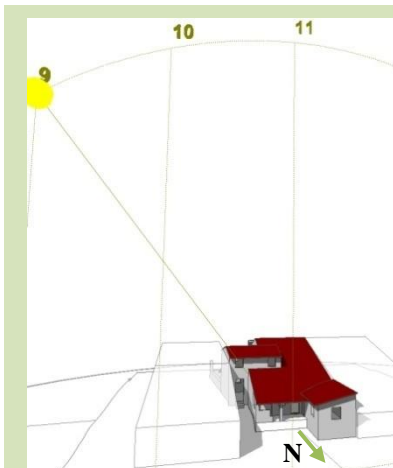


Figura 203 – Sombreamento da Casa 4, vista posterior, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.

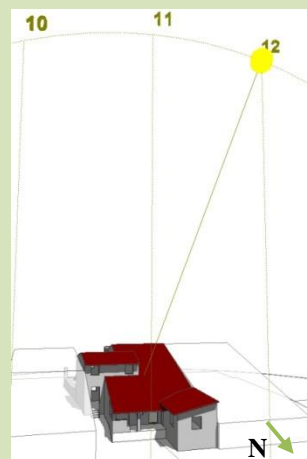


Figura 204 – Sombreamento da Casa 4, vista posterior, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem.

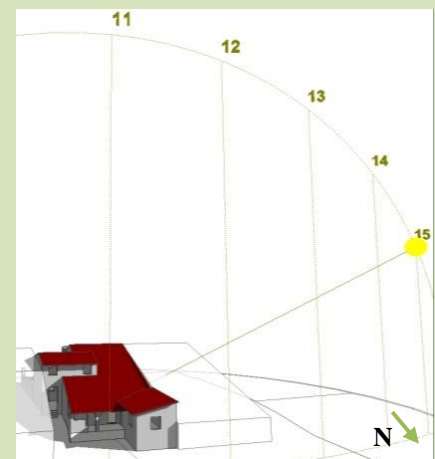


Figura 205 – Sombreamento da Casa 4, vista posterior, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem.

Apesar dos poucos aparatos de proteção solar, o posicionamento das principais aberturas nas fachadas Sul e Norte reduz a entrada da radiação direta, minimizando a carga térmica no interior da Casa 4. O calor absorvido pela parede lateral durante a manhã constitui a principal desvantagem dessa edificação, fazendo-nos retomar o argumento que nas primeiras transformações exibidas pelas casas em Pilar, a conquista de novas fachadas pela arquitetura urbana, pós higienismo, não soube se desligar da arraigada tradição construtiva.

Essa mesma do corredor lateral interligando rua e quintal, por onde os ventos passam numa velocidade refrescante.

### *Análise do comportamento dos ventos*

Vejamos agora o estudo da ventilação, pois a resposta climática da edificação dela depende. No Capítulo 5, apresentamos três cortes para o melhor entendimento espacial da casa e explicamos que, desde o início, os cômodos aparentam ter possuído forros (cegos). A existência desses elementos, atributos das casas afrancesadas, impede a circulação dos ventos em seu interior, implicando na não realização do corte C C'. Os cortes A A' (Figuras 206 e 207) e B B' (Figuras 208 e 209) foram submetidos aos ventos oriundos do Sudeste e do Nordeste, já que os ventos do Leste são desviados pelas edificações vizinhas.

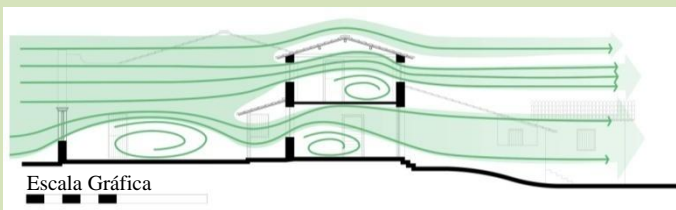


Figura 206 – Simulação dos ventos do sudeste no Corte A A' da Casa 4. Fonte: idem.

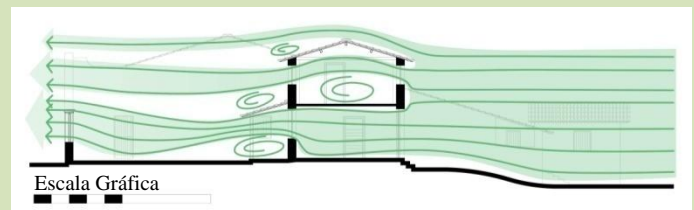


Figura 207 – Simulação dos ventos do nordeste no Corte A A' da Casa 4. Fonte: idem.

No corte A A', a ventilação sudeste adentra pelo jardim, sofrendo um pequeno desvio pela existência do muro que complementa a fachada. A coberta da varanda divide o fluxo de ar, encaminhando uma parte para dentro do salão (no térreo), que sai pela porta posterior. Pelas aberturas, uma outra parcela dos ventos cruza o sobrado, ventilando-o com certa velocidade (aberturas quase alinhadas, na mesma altura e dimensões semelhantes) e um pequeno desvio. Ao sair da edificação o percurso do ar segue para o quintal. No sentido contrário, os ventos vindos do quintal varrem o térreo (abertura de entrada maior que a de saída). O fluxo que entra no sobrado através da janela posterior e faz movimentar o ar dentro do ambiente, escapa pela outra janela, incrementando a ventilação no corredor do edifício.

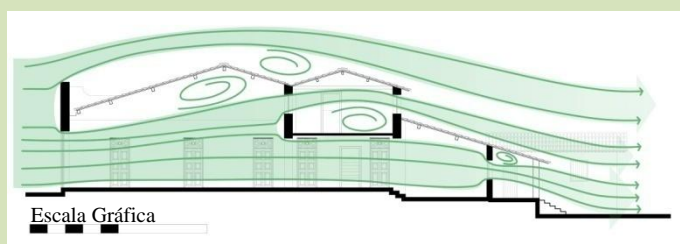


Figura 208 – Simulação dos ventos do sudeste no Corte B B' da Casa 4. Fonte: idem.

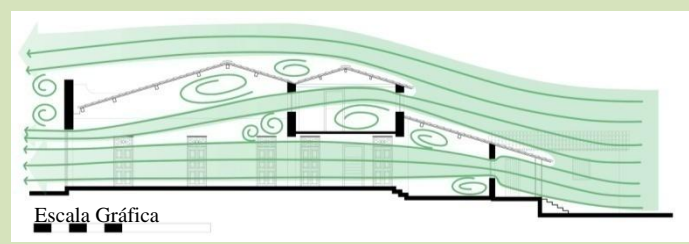


Figura 209 - Simulação dos ventos do nordeste no Corte B B' da Casa 4. Fonte: idem.

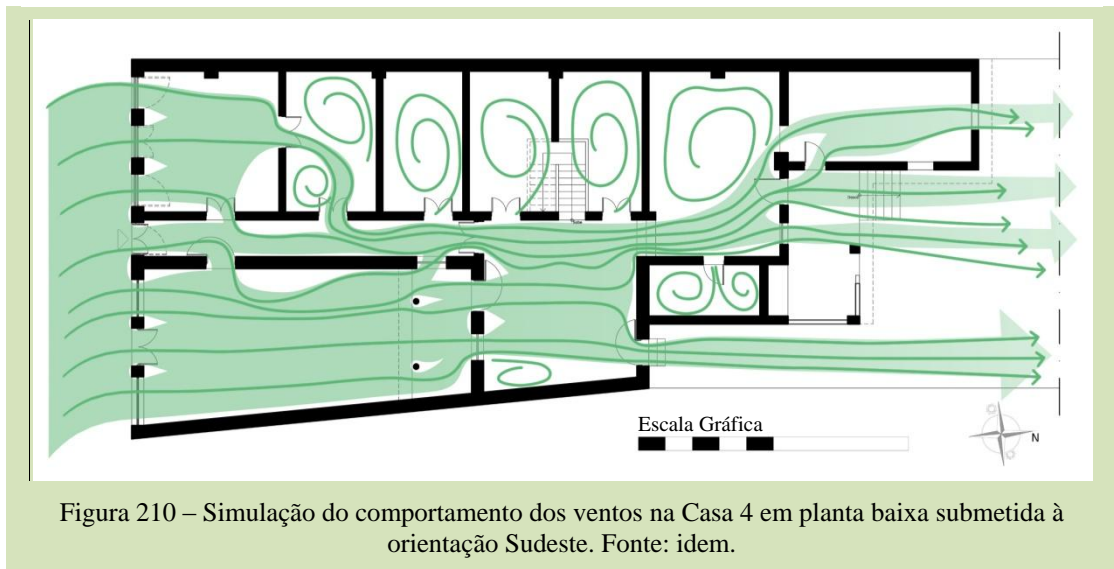
O corte B B' passa pelo corredor por onde a ventilação também passa. Como a abertura de saída na sala de viver é menor, o vento invade o térreo por onde atravessa. A curiosidade desse corte é a parcela do fluxo de ar que desvia para o sobrado, através da janela existente. Quando o vento sopra do quintal, parte do fluxo é encaminhada pela cobertura da varanda para dentro e percorre a sala de viver e o corredor. Outra parte cruza o sobrado, enquanto o restante desvia por cima da cobertura.

Complementando as informações, as plantas baixas recebem incidência dos ventos advindas das orientações Sudeste e Nordeste. A primeira transpassa a edificação no sentido sul-norte devido aos desvios que sofre e a Nordeste varre a casa no sentido inverso, Norte-Sul sendo conduzido pelo quintal.

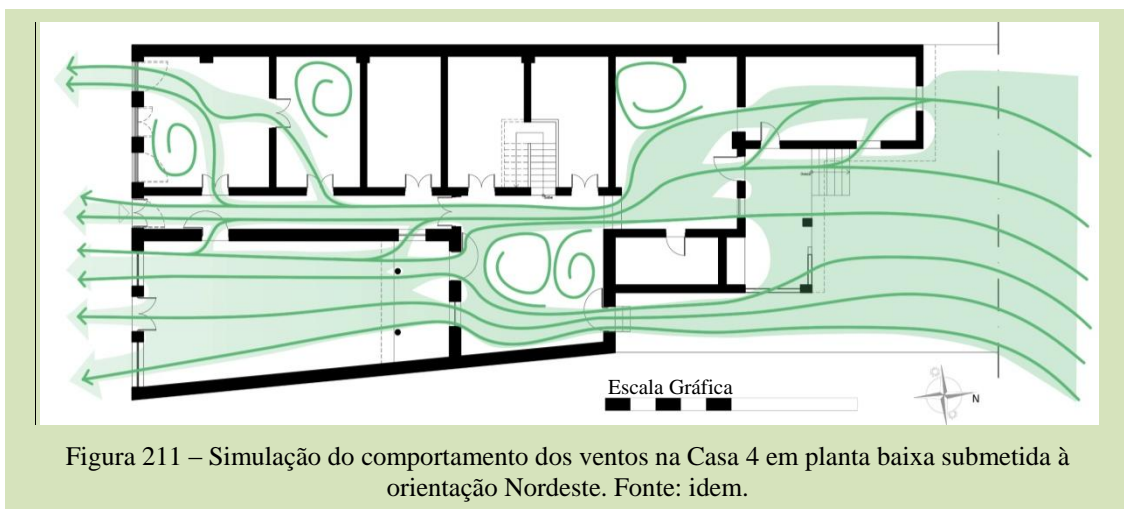
Na Figura 210, ilustramos os ventos do sudeste. O jardim conduz uma parte da corrente de ar para dentro da edificação, através das janelas do salão. A outra parte adentra a casa pelas esquadrias principais. Pelo corredor a ventilação segue sem obstáculos. Os fluxos que entram pelas janelas da sala de receber se unem no interior, desviando pela porta da sala e pela alcova. Esses fluxos se juntam ao curso do corredor aumentando sua velocidade. As demais alcovas não recebem ventilação direta.

Entretanto, o movimento provocado pelo curso do vento no corredor provoca uma movimentação suficiente para renovar o ar dentro delas. Como vemos, o salão é abundantemente ventilado. Por outro lado, a maior parte da sala de viver também apresenta

apenas uma leve movimentação do ar como resultado da turbulência constatada. Do fluxo oriundo do corredor uma parte cruza a cozinha e outra sai pelas esquadrias que dão acesso à antiga varanda.



A planta baixa exposta à ventilação Nordeste é mostrada pela Figura 211. Nesse sentido a ventilação é reduzida, pois a área de abertura de entrada é menor que a de saída. Parte dos ventos penetra pela cozinha cruzando o ambiente até a sala de viver que, no caso, é um pouco melhor ventilada. Outra parte invade a casa pelas aberturas entre a varanda e a sala de viver, juntando-se ao curso advindo da cozinha. Uma terceira parte desvia e entra pela porta posterior do salão.



Ao alcançar o salão, uma fração do fluxo de ar da sala de viver se encaminha pelo corredor, soprando pelas aberturas existentes na parede lateral devido à menor pressão do ar do jardim. Pela porta da primeira alcova uma pequena parcela de ar entra e sai, em seguida, para a sala de receber, onde se une ao fluxo que penetra nesse ambiente e encontra a saída na terceira janela da fachada. A maior parte do fluxo sai mesmo pela porta principal. A outra parcela sai pelas aberturas entre o salão e a varanda da frente, por onde segue seu rumo até deixar a construção. O comportamento do vento nordeste dentro da Casa 4 não oferece oportunidades de movimentação do ar dentro de três alcovas. Prejuízo que é majorado devido à existência de forros.

O pavimento superior, constituído pelo sobrado, foi submetido à orientação nordeste (Figura 212) respondendo de modo satisfatório, pois as correntes de vento criam zonas de turbulência em constante renovação. Notemos que parte do fluxo de ar que adentra o sobrado pelas janelas posteriores se encaminha para o corredor lateral através da abertura existente. Isso ocasiona um incremento da ventilação no pavimento inferior.

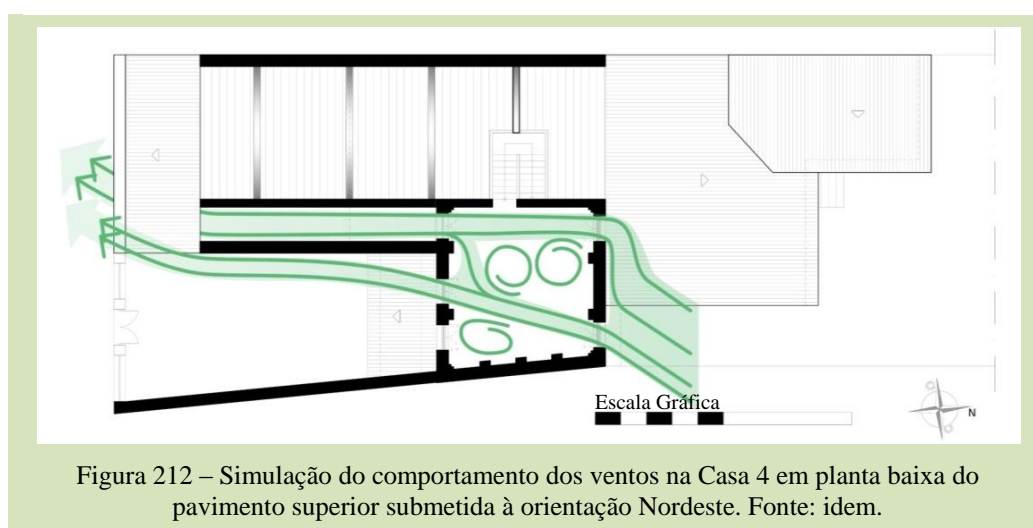
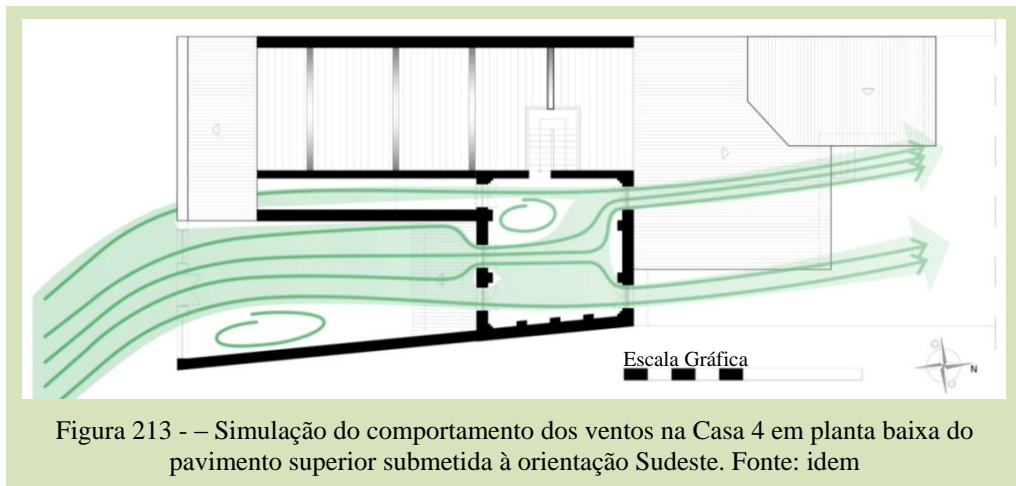


Figura 212 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 4 em planta baixa do pavimento superior submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem.

A ventilação sudeste (Figura 213), por sua vez, é conduzida para as aberturas existentes na fachada através do jardim. Ao fazê-lo, esse espaço lateral altera o curso originário dos ventos ( $45^\circ$ ) para uma incidência perpendicular em relação à fachada. No

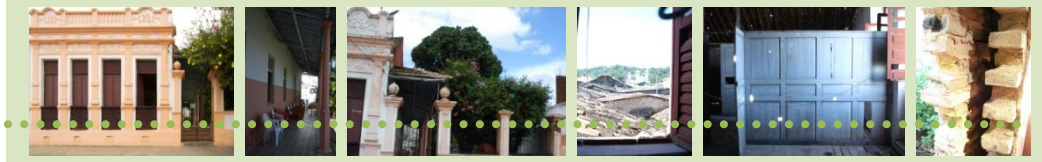
interior do recinto, percebemos apenas uma pequena zona de agitação. Também aqui, a janela entre o corredor e o sobrado interfere no comportamento dos ventos, pois uma parcela da ventilação que adentra pela porta principal, ao movimentar-se por diferenças de pressão, perpassa tal abertura cruzando o sobrado até escoar pela janela aos fundos.



Considerando que as horas em desconforto poderiam ser substancialmente reduzidas pela ventilação, ressaltamos a pequena capacidade da edificação de arejar suas alcovas. Nos demais ambientes a circulação do ar pode restabelecer o bem-estar térmico dos viventes. Lembramos que a inserção do jardim deveria proporcionar a entrada abundante do ar e da luz em todos os cômodos, porém, na Casa 4, as alcovas continuaram existindo. Ela continuou apoiando seu partido na conhecida forma de construir, mas com o intuito de aformosear adotou os forros das construções refinadas e acabou prejudicando significativamente a ventilação higiênica das alcovas. Dentro desses espaços íntimos apenas a massa térmica pode minimizar as horas de desconforto.



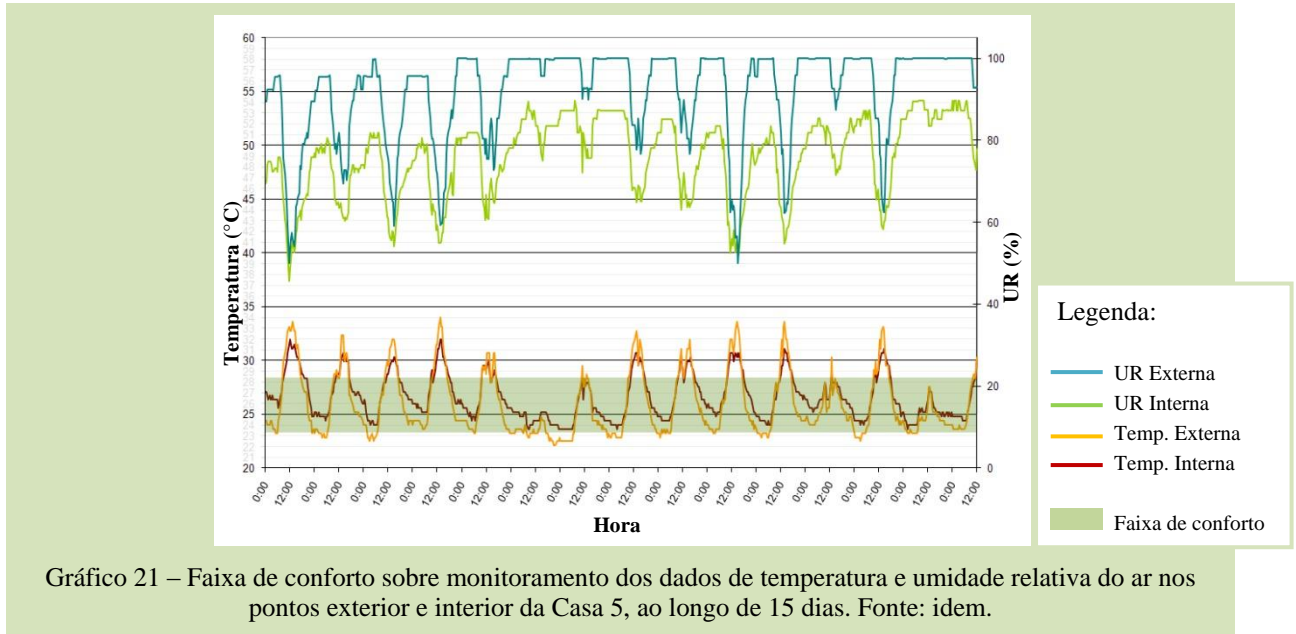
## Casa 5



A análise térmica da Casa 5 conta com os dados externos aferidos entre os dias 17 de fevereiro e 3 de março de 2009. As temperaturas internas oscilaram entre 23,6°C e 32,3°C, oferecendo uma taxa média de 26,3%. A amplitude média registrada foi 5,8°C. A umidade relativa do ar apresentou limites de 45,7% e 89,6% e média de 74,8%.

Esses dados nos revelam, mais uma vez, a influência da ventilação nos resultados, haja vista a colocação do equipamento no sobrado da casa. Diante da insuficiente quantidade de registradores microcomputadorizados disponíveis, tal atitude foi tomada para evitar que o equipamento *Hobo* fosse manipulado ou atrapalhado o convívio dos moradores da residência. Advertimos que, seu estudo não reflete de maneira precisa o comportamento térmico do pavimento térreo que, ao contrário, é ventilado de modo insatisfatório. Ainda assim, conferimos importância à capacidade que a ventilação possui de dilatar a zona de conforto humano, assunto já abordado no Capítulo 1.

Vejamos no Gráfico 21 a proximidade das curvas de temperatura registradas nos pontos interno e externo. Também as curvas de umidade delineiam semelhante percurso, apesar do amortecimento dos valores internos. Considerando que os equipamentos ficaram em edificações diferentes, durante o mesmo tempo, o gráfico sugere a veracidade dos dados externos coletados, caracterizando o mencionado período com temperaturas extremas muito altas, cujo desconforto por calor é predominante. Resulta daí, que o espanto inicial observado pela distribuição dos dados externos na carta bioclimática foi se diluindo à medida que avançávamos nas análises das casas estudadas, alcançando seu auge com a verificação dos registros aferidos nessa Casa 5.

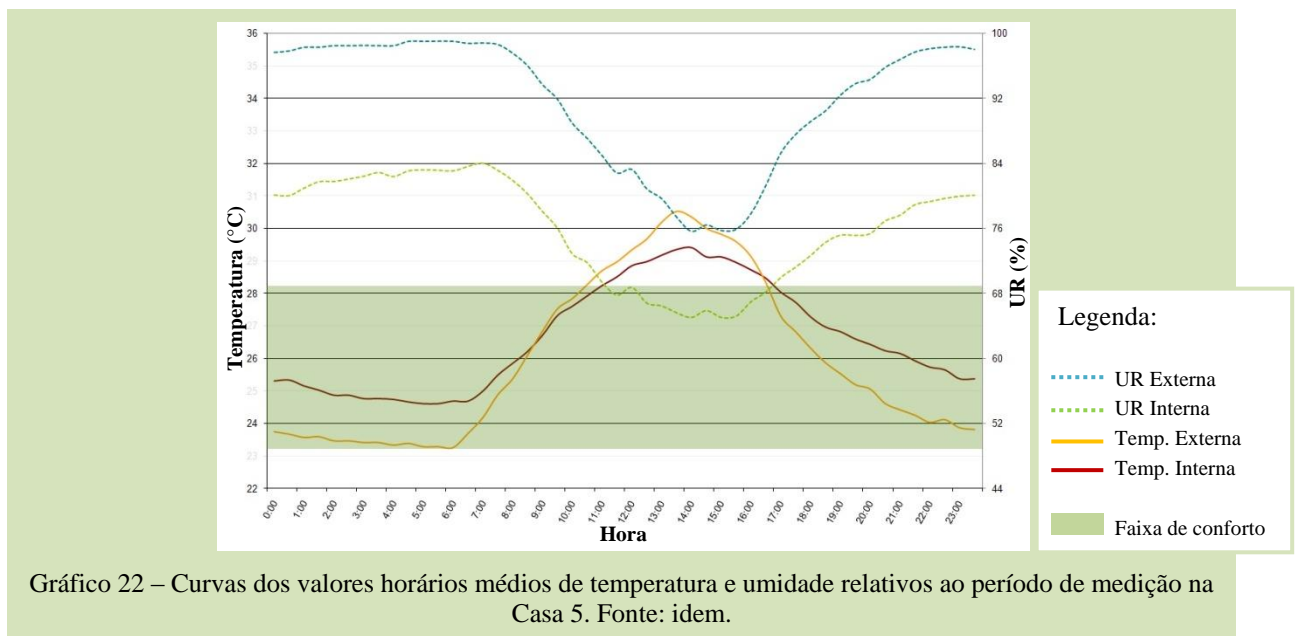


Acompanhando o gráfico, percebemos que a permeabilidade aos ventos do ambiente monitorado permitiu uma aproximação das curvas de temperatura ainda maior que a registrada na Casa 4, apresentando no sobrado temperaturas muito parecidas às do exterior. Isso provoca picos de temperatura no interior que ultrapassa o limite máximo da faixa de conforto considerada em dez dos dias monitorados, assim como aconteceu na casa anterior. No entanto, percebemos que os intervalos em que os valores estão acima de  $28,75^{\circ}\text{C}$  são mais alongados, em geral das 9:00h às 17:30h. Apesar disso, devemos lembrar que movimentações do ar com velocidades acima de  $0,5\text{m/s}$  são capazes de reduzir a temperatura efetiva, e em consequência, restringir a sensação de desconforto por calor. O limite inferior da faixa não foi ultrapassado.

A máxima oscilação térmica entre dia e noite no interior foi a maior registrada –  $7,6^{\circ}\text{C}$  – contra os  $10,7^{\circ}\text{C}$  do exterior, o que nos faz conjecturar que a massa térmica atua, com menor intensidade, amortizando os valores extremos registrados. Como a amplitude externa é maior, a temperatura média resultou em  $0,5^{\circ}\text{C}$  abaixo da temperatura média interna.

A umidade relativa em ambas as medições alcança entre 40% e 45% nos momentos mais quentes em dez dos quinze dias monitorados, abrindo espaço para discutirmos a utilização do resfriamento evaporativo, não indicado para os trópicos úmidos pela literatura visitada no Capítulo 1. Além disso, a umidade no interior é recorrentemente mais baixa que no exterior.

O Gráfico 22 ilustra as curvas do dia calculado a partir dos valores médios horários de temperatura e umidade relativa para a Casa 5.

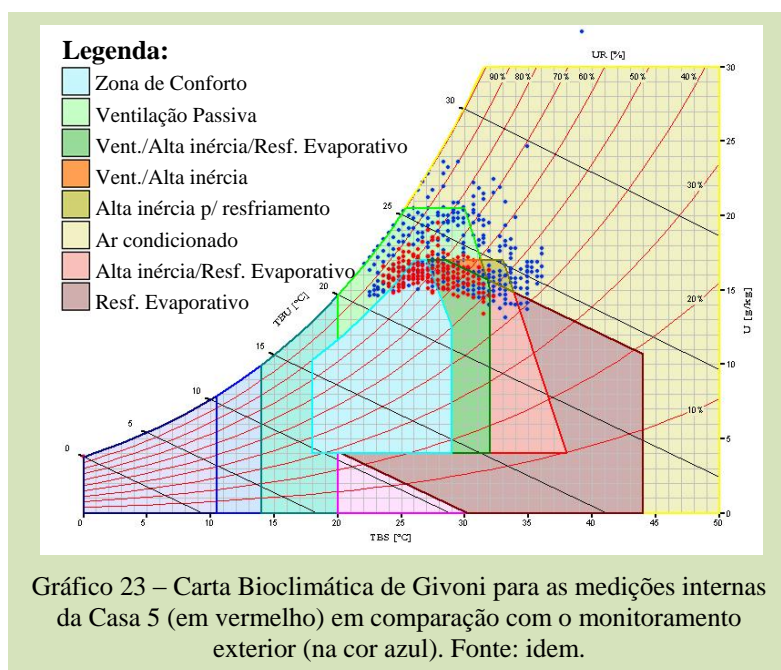


A Casa 5 apresentou a maior amplitude térmica no dia calculado – 5°C. As curvas de umidade praticamente delineiam o mesmo percurso com uma defasagem aproximada em torno de 16% no interior, mas o valor mínimo nesse dia foi 65%. Vemos como a ventilação faz oscilar as taxas de temperatura e umidade relativa, reduzindo os efeitos da massa térmica.

Nesse dia a temperatura excedeu o limite máximo da faixa de conforto entre às 10:30h e às 17:00h, indicando uma temperatura do ar de 29,6°C (1°C abaixo da temperatura externa). Comparando, por exemplo, a Casa 5 (onde o equipamento ficou exposto à corrente de ar) e a Casa 3 (cuja ventilação apresenta menores velocidades do ar), verificaremos uma diferença de

2,6°C de amplitude média. Ou seja, a ventilação é responsável por levar para dentro do ambiente taxas de temperaturas muito próximas das registradas no exterior. Givoni (1998), não recomenda a ventilação quando a temperatura exterior é maior que 32°C. Diferentemente das quatro primeiras casas analisadas, verificamos mais de seis horas em desconforto. Entretanto, devemos ressaltar que a movimentação do ar favorece as trocas térmicas e possibilita uma sensação de frescor, ao auxiliar na dissipação do suor, como nenhuma outra estratégia é capaz de proporcionar nos trópicos úmidos.

O Gráfico 23 mostra os resultados da carta bioclimática da Casa 5, examinando-os em relação aos dados dos pontos azuis correspondentes às aferições exteriores.



A edificação apresenta índice de conforto em 31,8% das horas monitoradas. Em 68% constatamos desconforto por calor. Novamente, observamos a relevância da ventilação para reduzir as horas em que esse desconforto seria sentido. A massa térmica e o resfriamento evaporativo respondem juntos por quase 62%. E o ar condicionado sequer foi

mencionado. O desconforto por frio é desprezível, pois um simples agasalho ou cobertor resolve o problema.

Podemos pontuar que no sobrado o desconforto é, em grande parte, diluído pela ventilação cruzada. Todavia, o pavimento térreo possui ambientes em que a circulação do ar é muito pequena, restando às outras duas estratégias mencionadas a tarefa de melhorar as condições de conforto térmico no local. A massa térmica é inerente à propriedade e espessura

das paredes limítrofes, provavelmente mais sentida no pavimento térreo. Quanto ao resfriamento indireto por umidificação, para indicá-lo de maneira mais segura precisaríamos registrar também as condições higrotérmicas dentro dos recintos pouco ventilados. Porém, conjecturamos que sua resposta climática seria mais aproximada à *performance* da Casa 3, devido ao amortecimento térmico que suas superfícies constituintes, abrigadas da radiação solar direta, produzem. Analisemos agora o sombreamento da edificação.

### *Análise do sombreamento*

Para o estudo da insolação na Casa 5, registramos a trajetória solar nos horários de 9:00h, 12:00h e 15:00h nos dias 22 de dezembro e 22 de junho, como temos feito até agora. As Figuras 214 a 219 representam nossas bases de análise.

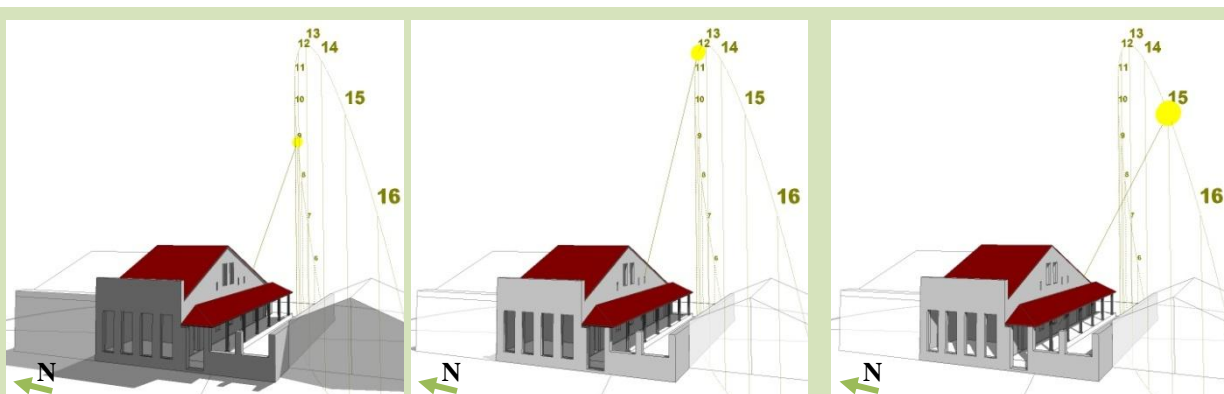


Figura 214 – Sombreamento da Casa 5, às 9h do solstício de verão. Fonte: idem.

Figura 215 – Sombreamento da Casa 5, às 12h do solstício de verão. Fonte: idem.

Figura 216 – Sombreamento da Casa 5, às 15h do solstício de verão. Fonte: idem.

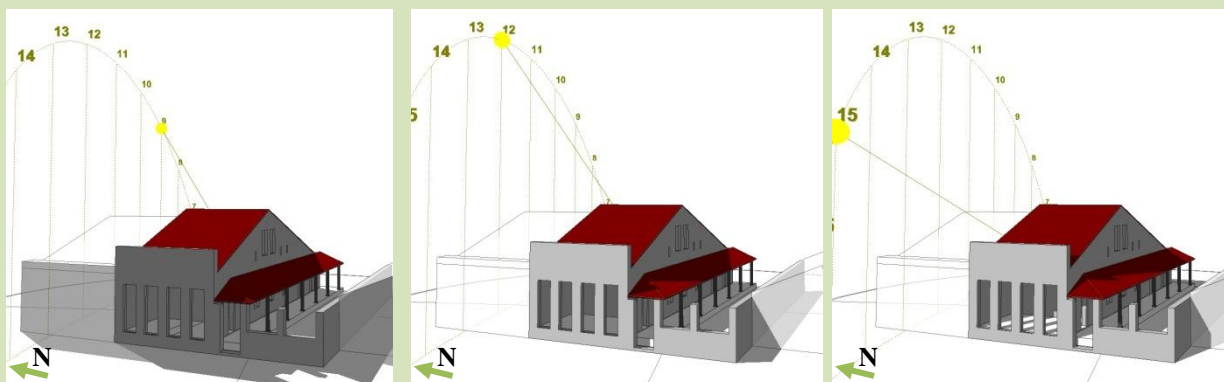


Figura 217 – Sombreamento da Casa 5, às 9h do solstício de inverno. Fonte: idem.

Figura 218 – Sombreamento da Casa 5, às 12h do solstício de inverno. Fonte: idem.

Figura 219 – Sombreamento da Casa 5, às 15h do solstício de inverno. Fonte: idem.

Durante o solstício de verão, a incidência da radiação solar é menor. Às 9:00h da manhã, há insolação na fachada posterior, discretamente protegida pelo puxado existente. Às 12:00h o sol atinge a lateral da casa e atinge o sobrado (na fachada Sul) e a fachada a Oeste, mas ainda não adentra a casa e o alpendre abriga a parte térrea da edificação mais afetada. No último horário desse dia, 15:00h, o alpendre já recebe numa inclinação de 45° os raios do sol, mas suas dimensões são suficientes para não deixar que tal radiação alcance a parede. As janelas do sobrado também deixam a radiação adentrar o ambiente. Na fachada principal, observamos que o sol penetra pelas aberturas na mesma inclinação, deixando entrar não apenas luz, mas calor, e em grande quantidade. É provável que esse fato seja atenuado pela existência do conjunto de casas geminadas do outro lado da rua.

Durante o solstício de inverno (22 de junho), no horário da manhã a área atingida na fachada posterior é mínima, pois a maior parte da radiação esbarra no puxado. A partir do meio-dia os raios do sol incidem na parede lateral superior e no frontispício. Nessa lateral, a carga térmica é comedida, pois, voltada para o norte, possui aberturas menos expostas à insolação e sua massa amortece a intensidade de tal exposição. Na parte inferior da parede, a radiação é evitada pela casa vizinha que à Casa 5 se acopla. Considerando que a tendência da inércia térmica das paredes é amortecer e retardar a passagem do calor, essa estratégia propicia a manutenção de temperaturas médias mais agradáveis no interior.

Às 15:00h o sol atinge em cheio a fachada principal, inundando a sala de receber com luz e calor. No período de inverno, entretanto, as aberturas sem as devidas proteções contra as chuvas geralmente se encontram fechadas, o que reduz a carga térmica que adentra a edificação. Devemos lembrar, ainda, que as esquadrias possuem atributos que minoram a ação solar, como as bandeiras treliçadas e os postigos em veneziana, que, mesmo fechadas, são permeáveis aos ventos. Em nenhum momento desse dia o sol alcança o alpendre que, ventilado, resulta como concorrido ambiente do cotidiano doméstico.

A proteção solar propiciada pelo alpendre sombreia quase toda a fachada lateral ao longo do ano, em especial no período mais quente, abriga as paredes da insolação direta. As aberturas do sobrado expõem-se ao sol, que em períodos proporcionais de seis meses incide sobre às da fachada norte e sul alternadamente. Estando nessas condições a inclinação solar é menor, portanto o sol tem reduzida sua ação de penetrar no interior. Sua fachada oeste ainda deflagra a íntima relação da casa com a rua e deixa a desejar quanto ao sombreamento.

### *Análise do comportamento dos ventos*

O estudo da ventilação na Casa 5 é mostrado através do corte transversal; da planta baixa do pavimento térreo exposta aos ventos do leste e da planta baixa do sobrado submetida a ventilação Sudeste e Nordeste. Ressalvamos que o entorno denso de construções minoram sobremaneira a ação das correntes de ar. A ventilação advinda do Nordeste só é sentida no sobrado, cuja planta também é submetida à orientação sudeste.

Os cortes longitudinais apresentados no capítulo anterior, não nos trazem boas respostas, pois a existência do assoalho acima das paredes divisórias do térreo impede o fluxo de ar que, poderia provocar certa movimentação e renovação da atmosfera interior. No caso do Corte B B', o vento passaria direto pelo corredor e no Corte C C', sequer adentra à edificação. Assim sendo, suas imagens não foram consideradas.

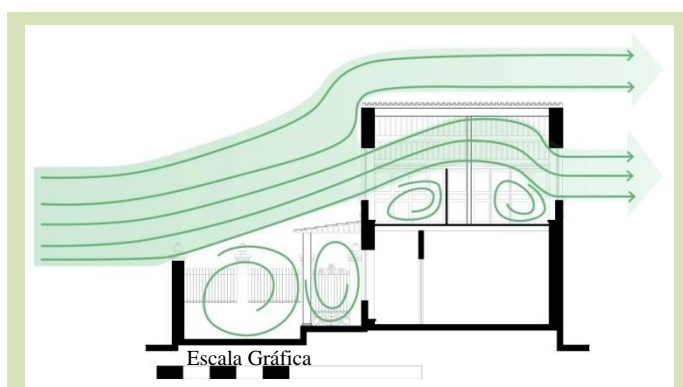


Figura 220 – Simulação do comportamento do vento sudeste no corte A A' da Casa 5. Fonte: idem.

O corte A A', correspondente à Figura 220, quando recebe a ventilação Sudeste ou Nordeste, deixa a corrente de ar perpassar o sobrado, através de suas aberturas. Quando encontra as superfícies divisórias que repartem o ambiente, o fluxo sofre um desvio,

aproxima-se do telhado e distancia-se da altura dos usuários. Contudo, sua ação faz movimentar o ar no interior de modo satisfatório. No pavimento térreo, a ventilação é prejudicada pela falta de aberturas de escoamento. Os ventos provocam a circulação do ar no jardim e na varanda, mas não ventilam de maneira direta, nem chegam a adentrar os ambientes internos.

Em planta, conforme a Figura 221, os ventos do Leste entram pela copa, causando turbulência na cozinha. Transpassa a sala de viver, movimenta o ar no recinto, e logo segue caminho pelo corredor. Nesse ambiente, as aberturas voltadas para o alpendre incrementam a ventilação, porém são raros os sopros de ar que as alcovas recebem. Ao alcançar a sala de receber, o fluxo de ar encontra a saída pelas aberturas da fachada. A zona de menor pressão existente em frente à casa força a saída por todas as aberturas, melhorando a circulação do ar no interior. O jardim e a varanda são generosamente servidos pela ventilação.

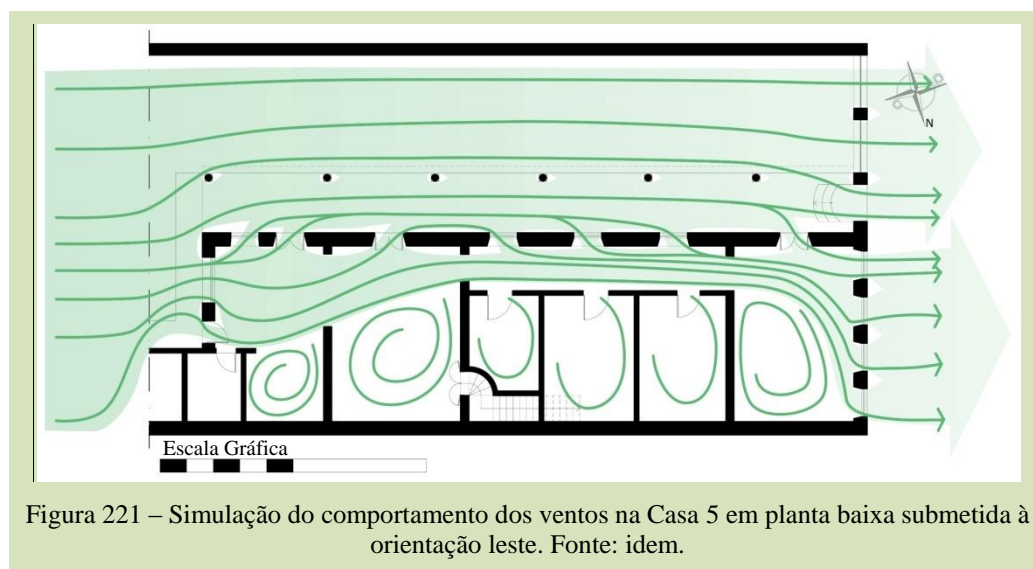


Figura 221 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 5 em planta baixa submetida à orientação leste. Fonte: idem.

Devido ao entorno edificado, a ventilação Sudeste praticamente não penetra no pavimento térreo da edificação, como mostrado na Figura 220. Contudo, o afastamento lateral pode permitir que alguma corrente de ar adentre a casa pelas aberturas. Considerando isso, os ventos oriundos dessa direção devem percorrer os ambientes de maneira muito semelhante ao



comportamento dos ventos do Leste, pois não havendo por onde o vento escoar, ele continua servindo pouco às alcovas e arejando os demais ambientes através das turbulências que a corrente de ar provoca. O jardim e a varanda recebem ventos abundantes, assim como o corredor, que assume literalmente o papel de corredor de vento.

O sobrado apresenta satisfatórias condições de ventilação cruzada tanto exposto à ventilação sudeste como nordeste. Na primeira, mostrada pela Figura 222, os ventos varrem os dois primeiros ambientes e escoam pelas aberturas para o terceiro quarto, agitando o ar no interior, e para o hall, por onde escoam. Devido à maior quantidade de aberturas de entrada essa ventilação passa mais devagar, percorrendo melhor os ambientes. O interior da alcova apresenta um leve movimento do ar, mas não recebe ventilação direta. À resposta na planta devemos somar a circulação do ar que passa por cima das divisórias. Perpassando os ambientes, a corrente de ar escapa pelas aberturas da fachada norte.

Por essas aberturas, quando os ventos vêm do Nordeste (Figura 223), os fluxos de ar que penetram e cruzam a edificação se divide em dois cursos. O que atravessa o hall se subdivide para os três quartos, e ainda movimentam o ar no interior da alcova. O outro traspasa o primeiro quarto em direção ao vizinho,

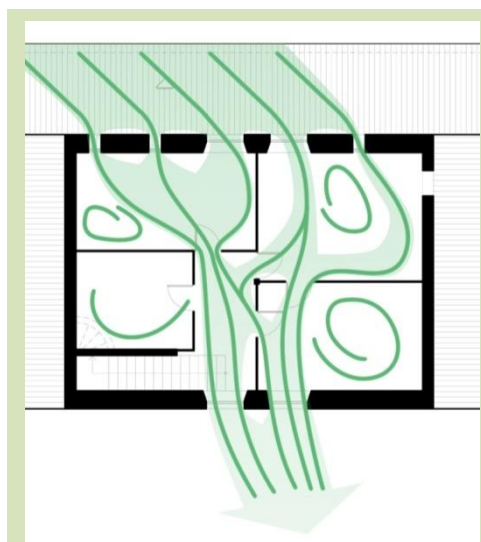


Figura 222 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 5 em planta baixa do sobrado submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem.

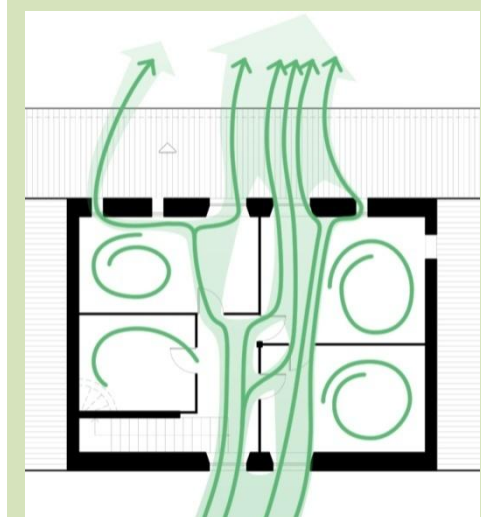


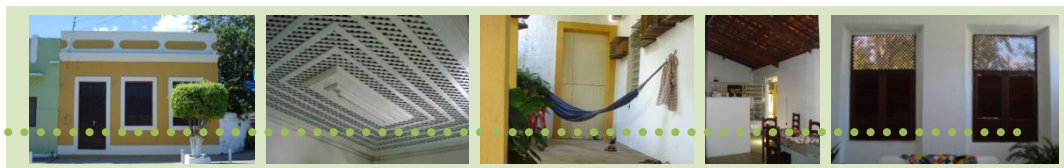
Figura 223 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 5 em planta baixa do sobrado submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem.

saindo pelas aberturas existentes. Nesse sentido, a ventilação passa mais veloz, pois a área de abertura é menor que a de escapamento do ar. Por isso, nos ambientes constatamos as zonas de turbulência que formam zonas de recirculação do ar.

Mais uma vez, a casa com afastamento lateral associada à insistência da estrutura elementar do intento de habitar terras tropicais. A casa que tenta se reformar e refinando-se subtrai parte da circulação do ar dentro de ambientes domésticos, sendo as insistentes alcovas as principais vítimas do pretense enriquecimento. O jardim, que deveria proporcionar ar e luz, assume papel de espaço a ser contemplado a partir da varanda. Por certo, as casas com aberturas protegidas pelo alpendre, têm melhorada sua iluminação natural, que inunda ambientes da casa de maneira difusa<sup>89</sup>. Também deixa a chuva cair sem invadir o interior.

Pelo fato de serem voltadas para o jardim, as aberturas usufruem da vista, dos aromas e da possibilidade que permanecerem abertas sem lesar a privacidade familiar. Apesar da forma com que agregou os requintes afrancesados, a soma desses atributos é uma significativa vantagem do recuo alpendrado absorvido pela configuração quase colonial da Casa 5.

## Casa 6

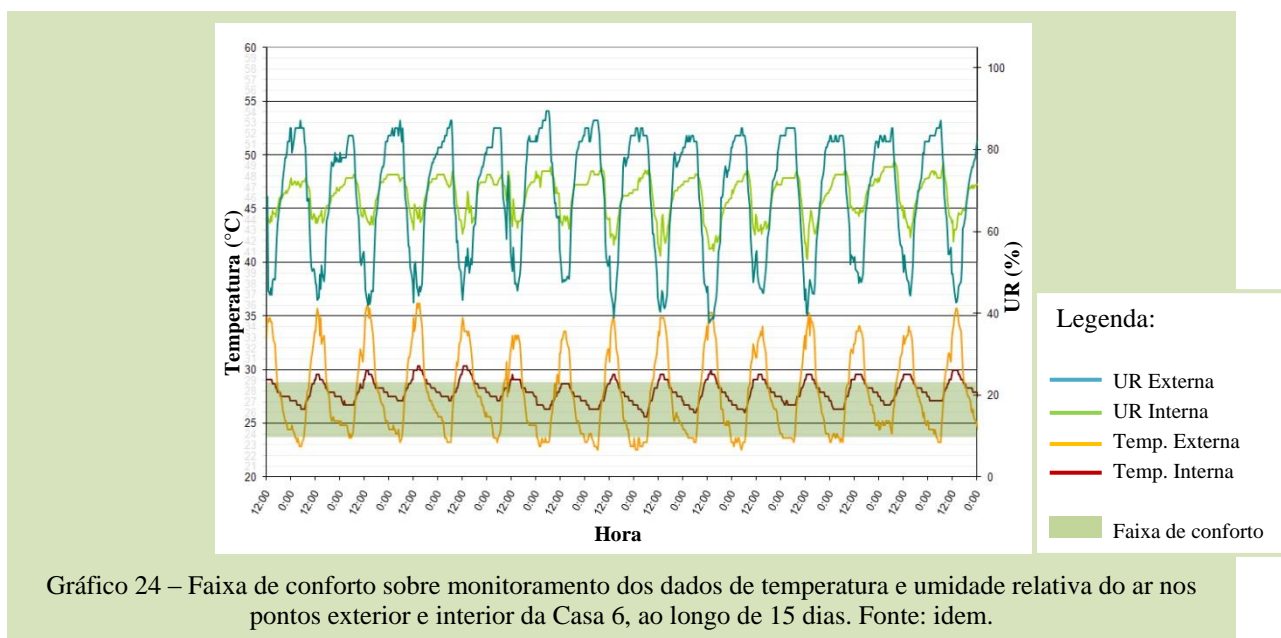


As condições térmicas da Casa 6 são confrontadas com os dados externos do período de medição entre 12 e 28 de março de 2009. A temperatura externa alcançou patamares máximo de 36,1°C e mínimo de 22,5°C. Ao longo do monitoramento, a temperatura média do ar foi de 27,8°C. A amplitude térmica diária apresentou uma média, bastante elevada, de

<sup>89</sup> Diferentemente das casas coladas que apenas as salas de receber e viver são alumiadas.

11,6°C. A umidade relativa variou entre 37,7% (apresentando considerável secura do ar) e 89,5%, situando a média de 68%.

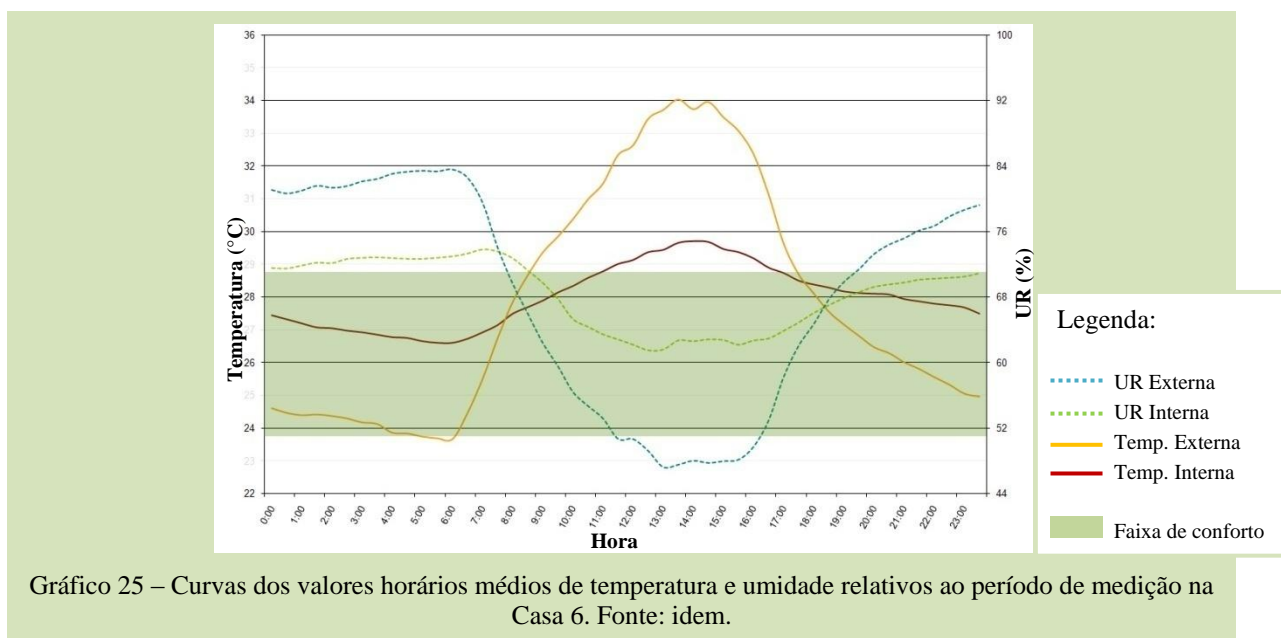
Internamente, os dados de temperatura registrados foram: máxima de 30,3°C, mínima de 25,6°C e média de 28°C. Observemos que a média do interior situa-se muito próxima dos 28,75°C, que constitui o limite máximo da faixa de conforto considerada para o período estudado. Assim sendo, em quatorze dos quinze dias monitorados, os valores de temperatura extrapolaram 29°C, no intervalo entre às 10:00h e às 16:00h em cinco dos dias registrados (13, 14, 15, 16 e 24 de março), causando desconforto por calor.



Através do Gráfico 24, corroboramos os dados acima colocados, especialmente os que representam a amplitude térmica. Dentro da casa, a média da oscilação térmica diária média foi de 3°C, o que demonstra o efeito da massa térmica das paredes. No interior, a amplitude máxima registrada foi de 4°C, à medida que o exterior atingiu 12,9°C de oscilação. Apesar dos valores de temperaturas acima da faixa de conforto serem recorrentes, o amortecimento térmico no interior da construção foi em média 5,2°C durante as máximas diárias e 3,4°C nas mínimas noturnas.

A umidade relativa do ar interior esteve entre 53,2% e 76,8%, pontuando uma taxa média de 68,3%, apresentam variações menos significativas quando comparadas à do ponto exterior, que oscilou desde 40% a taxas de quase 90%.

Semelhantes observações podem ser feitas a partir do Gráfico 25, que representa a comparação entre o comportamento térmico da edificação e do exterior em um dia calculado a partir dos dados horários médios de temperatura e umidade relativa. Aqui vemos que os dados de temperatura e umidade, praticamente delineiam o mesmo desenho de modo espelhado.

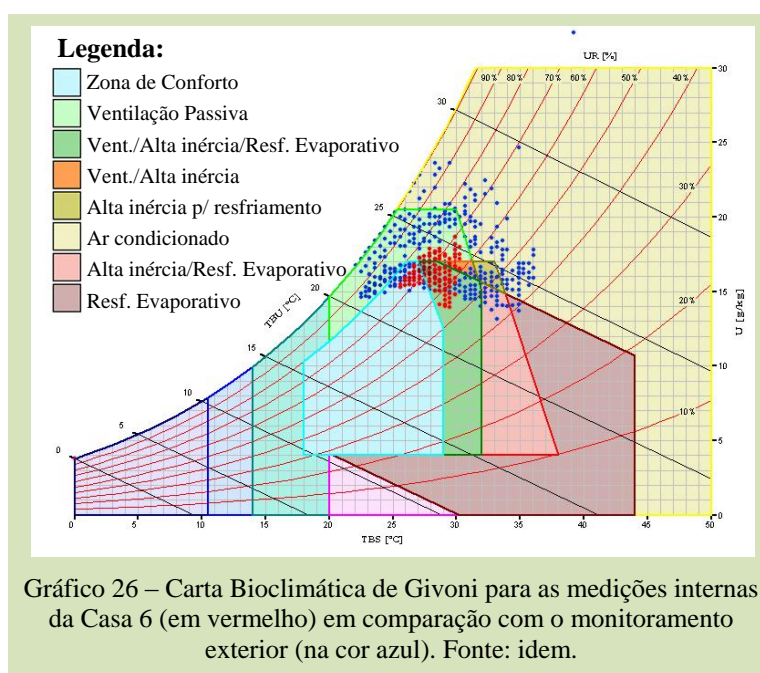


Quando Givoni (1998) menciona que a capacidade de acumular vapor d'água no ar é dilatada proporcionalmente à elevação da temperatura, estava a falar desse fenômeno observado. Nos momentos em que as temperaturas estão altas, as taxas de umidade relativa diminuem, expandindo a capacidade evaporativa da atmosfera do entorno. Com o ar mais seco o suor do vivente evapora com maior facilidade, provocando uma sensação de frescor. Com ar muito úmido, a transpiração pouco ajuda. Ocorre ainda que o ar mais seco favorece o resfriamento indireto, que é uma das estratégias recomendadas pela carta bioclimática.

Ainda, através do Gráfico 25, vemos que as temperaturas internas variam entre 26,6°C e 29,7°C, com uma amplitude de 3,1°C. As medições externas oscilam entre 23,7°C e 34°C, com amplitude superior a 10°C. A curva de temperatura calculada ultrapassa o limite máximo da faixa de conforto entre às 11:00h e às 17:00h, situando a temperatura máxima em 29,7°C às 14:00h. A curva externa, por sua vez, foge dessa faixa das 9:00h às 18:00h, alcançando 34°C no mesmo horário de pico. O amortecimento proporcionado é 4,1°C, registrando que a massa térmica atua de maneira a proteger a edificação dos valores extremos.

Quanto aos níveis de umidade, o ponto exterior nesse dia apresenta valores entre 47,2% e 83,6%. Dentro da Casa 6, sob a mesma condição, a umidade compreende um intervalo entre 61,5% e 73,8%. Visto o desempenho higrotérmico da edificação, elaboramos a Carta Bioclimática do ponto externo, resultando no Gráfico 26.

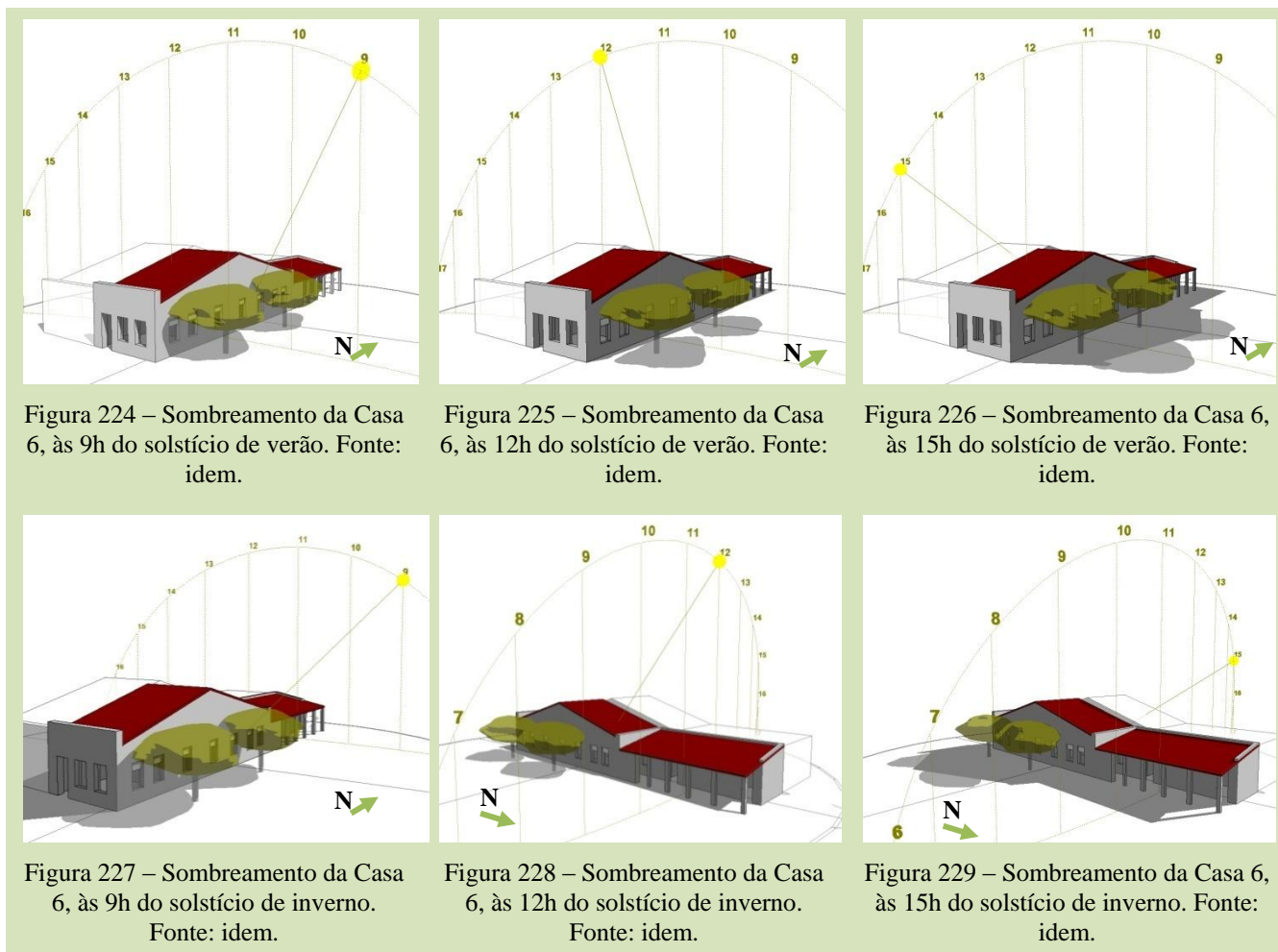
Devido aos valores de temperatura e umidade relativa registrados, a Carta Bioclimática da Casa 6 apresentou apenas 26,7% das horas dentro da zona de conforto, o que correspondeu à menor porcentagem das horas em desconforto entre as demais casas estudadas. Em 73,1% das horas o desconforto se dá por calor, sendo a ventilação passiva a estratégia mais eficaz para restabelecer o bem-estar térmico dos usuários. A massa térmica para resfriamento pode resolver 55% das situações e o resfriamento evaporativo 52,2%. A climatização mecânica não é necessária.



Se compararmos esses resultados com o relatório do monitoramento exterior, cujo desconforto ultrapassa 97%, e com 25% das horas necessitando de ar condicionado, percebemos que há na Casa 4 uma boa resposta climática, apesar dos seus 26% dos pontos na zona de conforto.

### *Análise do sombreamento*

A trajetória solar na Casa 6 foi registrada segundo os procedimentos adotados nos procedimentos metodológicos, nos horários de 9:00h, 12:00h e 15:00h, dos dias 22 de dezembro e 22 de junho, como vemos nas Figuras 224 a 229.



Já comentamos a implantação da Casa 6 no capítulo anterior. O partido em meia morada possui edificação adjacente do lado oeste, mas a fachada leste fica exposta aos raios

solares. Às 9:00h, em ambos os solstícios, a insolação é significativamente amortizada pela vegetação existente<sup>90</sup> de modo que as aberturas ficam protegidas da luz direta do sol, sem prejudicar sobremaneira a ventilação. Apesar dessa proteção, os raios solares ainda atingem partes da parede lateral, o que pode justificar o registro das temperaturas máximas mais altas que nas três primeiras casas estudadas.

As esquadrias da Casa 6 possuem bandeiras em treliça (Figura 230), também contribuindo na filtragem da luz do sol. A parte inferior em veneziana pode permanecer fechada caso haja incidência direta dos raios e mesmo assim permitir a renovação do ar. Novamente, verificamos a recorrente preocupação no desenho das esquadrias.

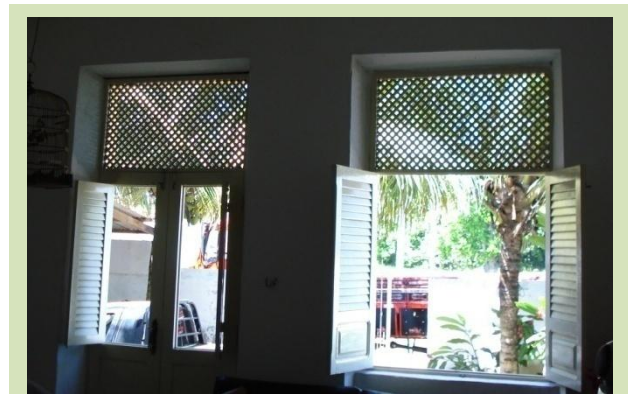


Figura 230 – Porta e janela da sala de viver, na Casa 6. No exterior, coqueiros sombreiam parcela da edificação. Fonte: Gabriella Peixoto, 2009.

Contudo, o cuidado com as chuvas parece-nos não apresentar o mesmo grau de refinamento, devido à ausência de elementos de proteção nas aberturas.

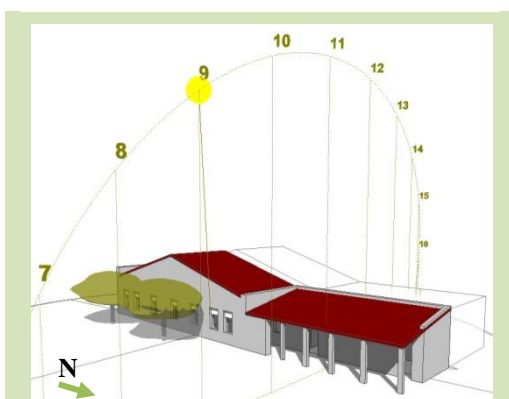


Figura 231 – Sombreamento da varanda aos fundos da Casa 6, às 9h do solstício de inverno. Fonte: Gabriella Peixoto e David Costa, 2009.

Ao meio dia a incidência solar atinge de topo o telhado, nas duas datas observadas. Às 15:00h, também nos dois dias considerados pela análise, a insolação é obstruída pelas construções situadas a Oeste. Nos três horários do solstício de verão a insolação incidente sobre a fachada apresenta inclinação insuficiente para atingir o interior da construção. A varanda existente nos fundos impede

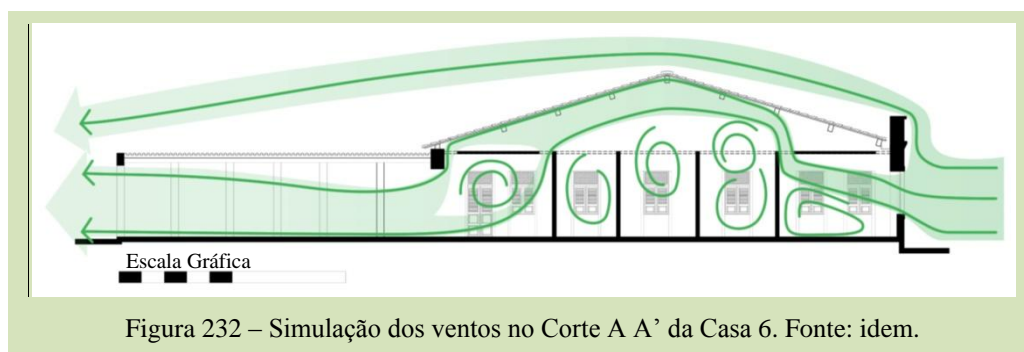
<sup>90</sup> Essa insolação é minimizada pela presença de árvores de médio porte e coqueiros, mas na simulação consideramos apenas duas árvores devido à limitação do programa utilizado.

radiação direta nas paredes do puxado a partir das 9 horas da manhã (Figura 231) e propicia um ambiente sombreado e refrescado pela ventilação, cuja análise se segue.

### *Análise do comportamento dos ventos*

A Casa 6, orientada sobre o eixo Norte e Sul, com aberturas voltadas para Leste, recebe a ventilação Nordeste e Sudeste. Quando submetida ao vento Leste, o muro que delimita a lateral da edificação impede a passagem dos ventos no nível da planta baixa. Por isso, focamos o estudo da ventilação nas outras duas orientações.

Vejamos a Figura 232, do corte A A' dessa casa.



Os ventos do sudeste incidem na fachada principal obliquamente. Penetra pelas aberturas – porta e janelas existentes – percorre a sala de receber em nível acima do peitoril até encontrar a parede que a delimita. Sofre desvio e sobe, passando por entre o treliçado do forro. Como esse elemento é vazado, permite que a ventilação siga caminho por cima dos forros, movimentando o ar e possibilitando sua renovação no interior dos quartos. Na sala de viver, que também possui esse tipo de forro, a ventilação desce varrendo de maneira satisfatória o cômodo na altura das pessoas sentadas e sai pela abertura da varanda, proporcionando a ventilação em toda sua área.

Esse mesmo corte, quando submetido à ventilação oriunda do quintal, delineia percurso muito semelhante, mas de forma espelhada. Ela adentra pela varanda, desvia da



parede da sala de viver e sobe, passando através do forro vazado. Segue seu curso próximo ao telhado, também movimentando o ar nos quartos, e desce novamente através do forro. Assim, a sala de receber é um pouco melhor ventilada, com o fluxo de ar saindo pelas aberturas existentes.

Somando às observações dos cortes, temos a planta baixa. Quando submetida à orientação Sudeste (Figura 233) os ventos atingem a fachada e o muro lateral. Parte do fluxo se deixa desviar por tal elemento, fazendo com que seu escapamento provoque uma zona de menor pressão por trás do muro. Essa zona desloca a ventilação que adentra a casa pelas aberturas da frente, forçando sua passagem por todos os cômodos para sair pelos rasgos laterais.

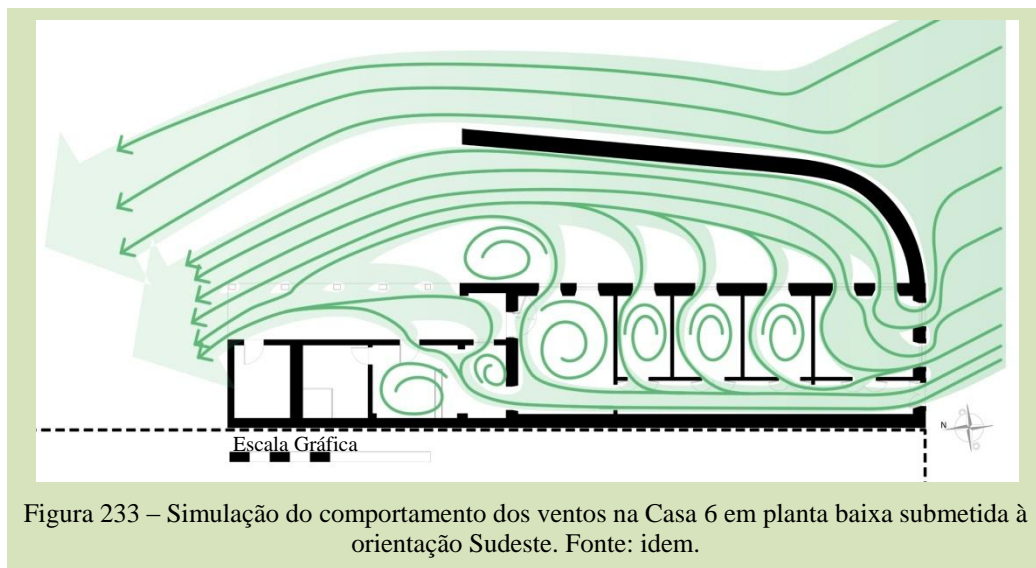


Figura 233 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 6 em planta baixa submetida à orientação Sudeste. Fonte: idem.

A sala de receber é muito bem servida pela ventilação que procura saída por suas aberturas laterais. Através do corredor, o curso dos ventos se divide pelos demais cômodos. Nos quartos, o fluxo de ar tem menor intensidade, mas é suficiente para ventilar o ambiente de maneira cruzada. Na sala de viver os ventos saem pela porta lateral, quase nada sai pela janela ou pela porta que dá acesso à varanda. O percurso gera uma lenta turbulência que movimenta o ar em todo o interior. Uma pequena parcela da ventilação alcança a copa,

deixando o ambiente pelas esquadrias (janela e porta) desse puxado. Tanto o banheiro quanto o depósito, praticamente não recebem ventilação.

A Figura 234 ilustra a planta baixa da Casa 6 recebendo a ventilação Nordeste. Nesse caso, o muro lateral faz papel de elemento condutor do fluxo de ar, direcionando-o para as aberturas existentes na lateral da casa. A ventilação entra pelas aberturas do puxado, cruzando a copa e movimentando o ar da cozinha. Esse fluxo segue direto para o corredor até sua saída pela porta principal. Nesse caminho, ganha velocidade, puxando o ar que adentrou pelos demais ambientes. Por todas as aberturas da sala de viver os ventos penetram, inundando todo o cômodo. Nos quartos, os ventos percorrem um caminho cruzado, com leve curvatura, em direção às portas. Essa passagem movimenta o ar no interior através das turbulências que provoca. Na sala de receber as aberturas laterais permitem a entrada do ar, que sai pelas aberturas frontais.

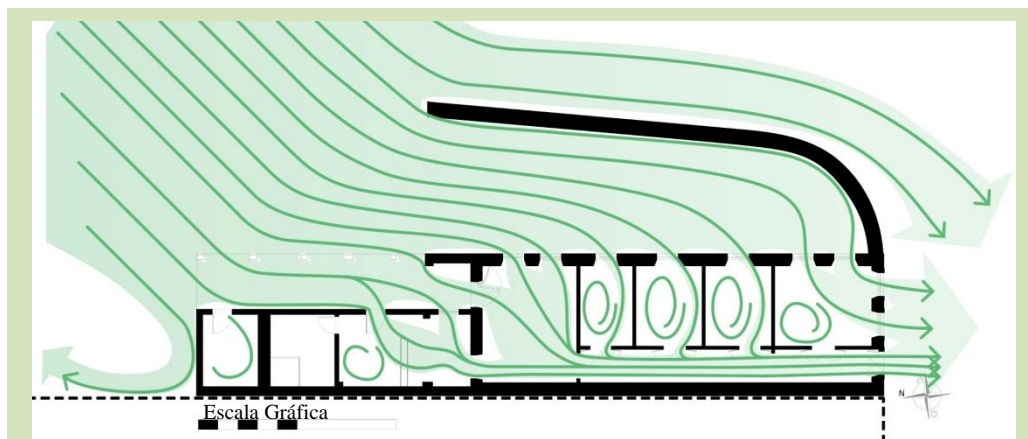


Figura 234 – Simulação do comportamento dos ventos na Casa 6 em planta baixa submetida à orientação Nordeste. Fonte: idem.

Lembremos que nos 73% das horas de desconforto por calor, a ventilação é capaz de restabelecer o bem-estar dos viventes. Portanto, estando a edificação bem resolvida nesse ponto, conjecturamos que ela pode oferecer conforto na grande maioria das horas solicitadas.

## Resposta arquitetônica: discutindo os resultados

---

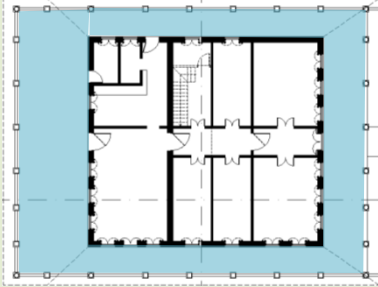
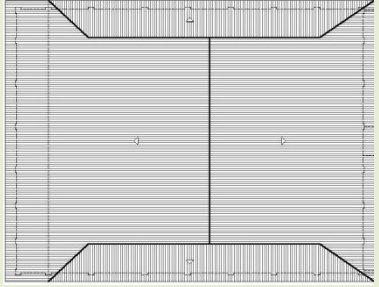

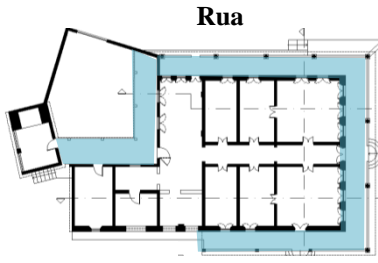
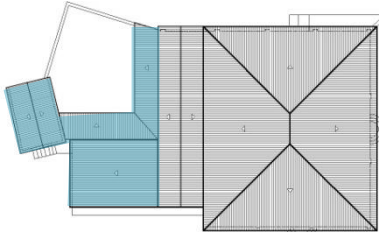




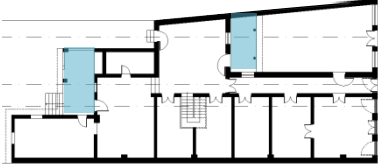
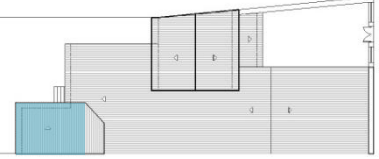

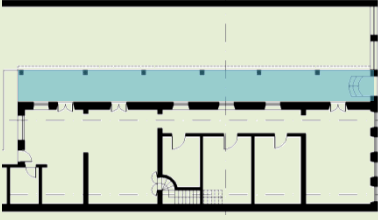
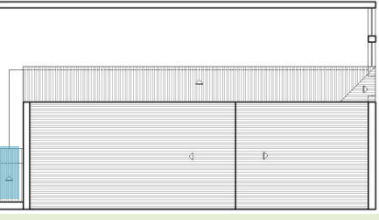

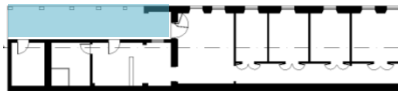
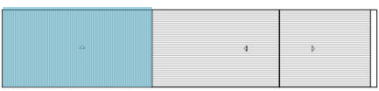

Conhecemos o desempenho térmico das edificações, os principais períodos de insolação que sobre elas incidem e a ventilação que circula por seus ambientes. Agora, as informações correspondentes às seis construções encontram-se sistematizadas para discutirmos a defendida construção do repertório arquitetônico em Pilar.

De início, verificamos a fragrância colonial na configuração dos exemplares pilarenses. As edificações analisadas, mostradas na Tabela 4, insistem na maneira de construir baseada nos corredores centrais ou laterais, que interligam as salas de receber e viver, passando pelo íntimo espaço, quase mourisco, das alcovas ou dos quartos. As cozinhas, em geral, representam acréscimos, puxadas, desde o intuito primeiro de se amoldar ao clima, para fora do corpo principal da casa, que depois agregaram também as casas de banho.

Na Casa 1, a cozinha e o banheiro foram incorporados pela edificação após uma intervenção restaurativa. Na Casa 2, a cozinha também adentrou a casa, em momento posterior. A Casa 5 acresceu sua sala de viver, que passou a dividir seu espaço com as atividades culinárias. Nas demais casas, os puxados são dignos de nota, pois representam uma marca recorrente na arquitetura habitacional em Pilar.

A orientação das casas urbanas atende aos requisitos da paisagem citadina, que delimita os arruamentos através das fachadas principais, posicionando a casa conforme o lote. Nesse ponto, o clima não parece ter constituído fator de decisão projetual, pois Forais e Posturas se encarregaram de estabelecer parâmetros a serem seguidos pelas construções. As Casas 1 e 2, por apresentarem terrenos mais avantajados, sugerem que a observância quanto à “melhor viração” do sol (Taunay apud GOMES, 1998, p. 26) foi uma das preocupações delineadoras de suas construções.

Tabela 4 – Configuração, implantação, orientação e coberta das casas estudadas.

				<b>Configuração</b> Espaços semi-abertos em azul	<b>Cobertura</b> Acréscimos em azul
<b>Rural</b>	Casa 1	Implantação	Isolada		
		Orientação			
<b>Urbana</b>	Casa 2	Imp.	Isolada		
		Orient.			
	Casa 3	Imp.	Geminada		
		Orient.			
	Casa 4	Imp.	Recuo Lateral parcial com jardim		
		Orient.			
Casa 5	Imp.	Recuo Lateral com jardim e alpendre			
	Orient.				
Casa 6	Imp.	Geminada (com espaço na lateral)			
	Orient.				

Os espaços semi-abertos constituem outro ponto importante a ser considerado, pois através dos alpendres as construções se abrigavam das chuvas e do sol escaldante. Como vimos, as varandas tornaram-se centros sociais, espaços de recepção e descanso, vigília e contato com o exterior. Nesse ambiente intermediário, rasgos foram sobrepujando os cheios, ao passo que a construção reivindicava ser percorrida pelas brisas refrescantes desse clima de bons ares. Assim, os telhados abraçaram as casas nos dois primeiros exemplares estudados, abrigando não apenas as aberturas das chuvas, mas também as paredes externas da radiação solar direta, amortecendo os valores de temperatura extremos e proporcionando o efeito benéfico da massa térmica.

A Casa 3, por sua tipologia geminada, não recebe a incidência dos raios solares em suas paredes laterais, novamente trazendo benefícios ao interior da edificação que apresenta boas condições de conforto. Somente a fachada principal, voltada ao Oeste, está exposta à radiação direta do sol, que, filtrada pela esquadria, adentra a sala de receber. A incorporação do jardim pela Casa 4, resultou na exposição ao sol de uma parte da parede lateral a Leste, exposição essa, até então, desconhecida pela arquitetura habitacional em Pilar.

Na Casa 5, que também se afastou da vizinha, abrindo um jardim lateral, percebemos um maior cuidado com a fachada conquistada, com a adoção de um alpendre lateral. As aberturas se voltam para esse espaço e por ele o acesso acontece. Tanto a Casa 4 como a Casa 5, apesar desse citado distanciamento lateral, não se desfizeram das alcovas. A última casa também, de maneira inédita, adota aberturas na área íntima, transformando as alcovas em quartos ventilados e iluminados.

Quanto à técnica construtiva, novamente percebemos a insistência dos conhecimentos tradicionais e autóctones. Apesar de não ser recomendada pela literatura visitada, as paredes externas espessas, em alvenaria dobrada de tijolo de barro, oferecem efetiva capacidade de amortecer e retardar a transmissão de calor para o interior. Já as paredes internas são leves,

como indicam os estudos, constituídas de taipa, e nas casas estudadas não encostam na cobertura. Nas Casas 4 e 5, a existência de forro e assoalho tolhe a passagem dos ventos por cima das paredes. Em geral, os elementos arquitetônicos se configuram em sistemas de proteção contra sol e chuva – as varandas –, as esquadrias trabalhadas e os elementos vazados. O sistema de cobertura das casas consiste em madeiramento recoberto por telhas de barro, o que cria um colchão de ar entre as telhas e possibilita a exaustão do ar quente. Vejamos os materiais, as técnicas e os elementos constitutivos das casas selecionadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Materiais, técnicas construtivas e elementos arquitetônicos das casas estudadas.

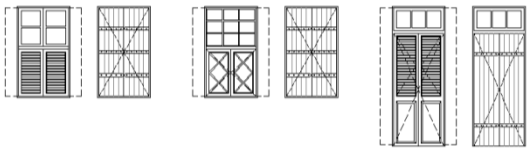
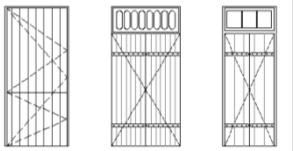
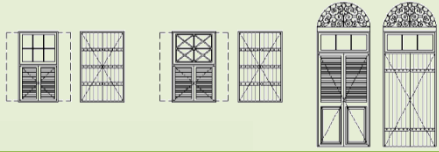
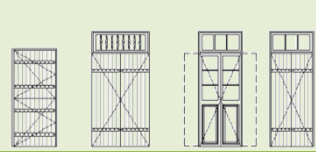
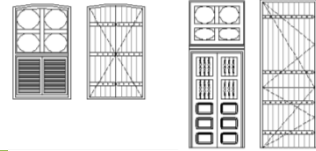
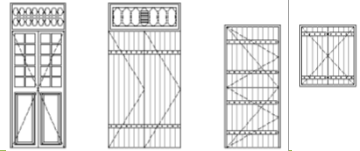
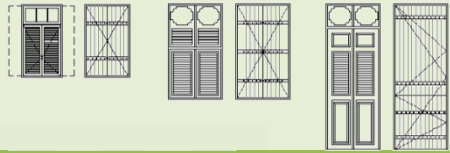



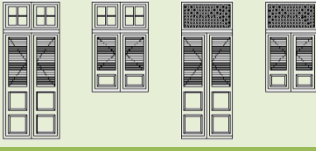
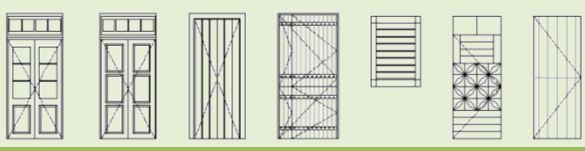
	Material e Técnica Construtiva			Elementos		
	Cobertura	Paredes externas	Paredes internas	Esquadrias	Forros	Proteção contra chuva e sol
<b>Casa 1</b>	Madeiramento aparelhado substituiu os paus roliços. Telhas de barro tipo capa canal encimam a estrutura.	Alvenaria dobrada de tijolo batido e cozido.	A taipa de mão foi substituída por alvenaria simples de tijolo furado.	Madeira e vidro	Atualmente todos os ambientes possuem forros, mas eles não foram considerados pelo estudo.	Varanda circundando a edificação
<b>Casa 2</b>	Madeiramento de paus roliços. Telhas de barro tipo capa canal encimam a estrutura.	idem	Taipa de mão, rebocada e caiada	Madeira e vidro	Não possui	Varanda circundando quase toda a edificação
<b>Casa 3</b>	idem	idem	idem	Madeira	Possui forro parcial em um ambiente	Pequeno beiral nos fundos, fachada sem proteção
<b>Casa 4</b>	Madeiramento de paus roliços. Telhas de barro tipo capa canal encimam a estrutura.	idem	Taipa de mão, rebocada e pintada	Madeira e vidro; Bandeira em ferro nas portas internas	Possui forros vedantes nos ambientes	Varanda entre salão e jardim, varanda no serviço; beirais no sobrado. Fachada sem proteção.
<b>Casa 5</b>	Madeiramento de paus roliços. Telhas de barro tipo capa canal no corpo da edificação e telhas tipo Marselha recobrem o alpendre.	idem	idem	Madeira, vidro e ferro	O assoalho do pavimento superior provoca a vedação dos recintos	Alpendre lateral, fachada sem proteção.
<b>Casa 6</b>	idem	idem	idem	Madeira e vidro	Possui forros vazados	Varanda no puxado, fachada sem proteção.

A exigência das platibandas desconsiderou os recorrentes períodos chuvosos, eliminando das fachadas principais os beirais desenvolvidos com a experiência de habitar os trópicos úmidos e permitindo que o sol adentrasse as casas nas orientações desfavoráveis. As Casas 3, 4, 5 e 6 representam tal característica. O trato com as chuvas, ainda assim, recorreu a soluções como o encurtamento da água que escoar em direção à rua, para que a drenagem fosse propiciada pelas calhas integradas. Nas demais fachadas (em especial a posterior) o beiral, mesmo pequeno, continuou existindo, quando não se transformou em varanda.

A umidade inerente ao contexto climático foi tratada pelas construções com um embasamento mais elevado em relação à rua. Nas Casas 3 e 5, tal elevação sugere a existência de porão de aproximadamente 50cm, como exigido pelas Posturas Municipais no início do século XX. Destacamos que a Casa 3, representante das casas geminadas, considerada pela atitude higienista como fonte de eflúvios malignos atribuídos à umidade interior, comportou-se de maneira satisfatória, registrando valores de umidade relativa bem abaixo dos aferidos no ponto exterior. Por certo, sua capacidade de prover ventilação é tolhida devido à existência das aberturas em apenas duas das quatro fachadas e isso também deve ser ponderado.

Até o momento, dentro das limitações existentes, temos traçado características que sugerem um diálogo entre a arquitetura habitacional e o clima em Pilar. Contudo, estão nas esquadrias as soluções mais refinadas de adaptação climática, conforme sintetizamos na Tabela 6. Por imposições de aformoseamento no Dezenove, muxarabis, rótulas e gelósias foram subtraídos das casas urbanas brasileiras, prejudicando sua integração com as condições climáticas locais. Em Pilar, encontramos reminiscências dessas soluções nas envazaduras – treliças, venezianas, rasgos – trabalhadas em madeira e posteriormente em ferro e vidro. Nas casas estudadas, esse último material é utilizado com bastante parcimônia, guarnecendo as bandeiras das esquadrias, demonstrando a preocupação em controlar a penetração do sol e otimizar a ventilação nos espaços interiores.

Tabela 6 – Esquadrias das casas estudadas.

	Cheios x vazios das fachadas	Área de abertura x área de piso	Folhas de escuro	Tipos Encontrados	
				Exterior	Interior
<b>Casa 1</b>	20%	21%	Sobrepostas às esquadrias externas		
<b>Casa 2</b>	15,8%	15,5%	Sobrepostas às esquadrias externas		
<b>Casa 3</b>	30%	12%	Sobrepostas às esquadrias externas		
<b>Casa 4</b>	14%	13,5%	Sobrepostas às esquadrias externas		
<b>Casa 5</b>	20,7%	22,9%	Não possui		
<b>Casa 6</b>	15,7%	17,5%	Não possui		










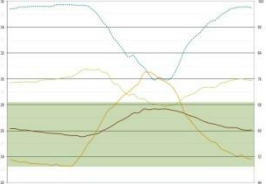
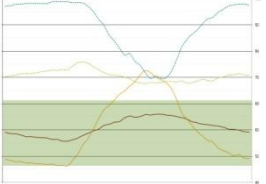
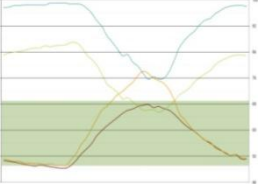
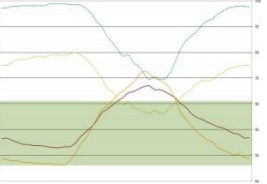
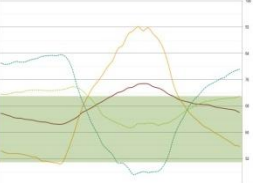
As áreas de aberturas são indicadas conforme sua relação com a superfície da parede (relação entre cheios e vazios) ou do piso. No primeiro caso, Mahoney recomenda amplas áreas de aberturas entre 40% e 80% da fachada considerada. Já a área de abertura em relação ao piso do ambiente deve ser de 40% como citada por Cândido (2006). Observamos que em nenhum dos exemplares analisados essas porcentagens são verificadas. Mesmo nas Casas 1, 2 e 6, nas quais a quantidade de aberturas é mais avantajada, a relação não ultrapassa os 20% da área de fachada e 21% da área de piso.

Convém ressaltar que essas relações, em geral adotadas por códigos de edificações e por recomendações projetuais, ignoram o tipo de esquadria implantada, os sistemas de proteção e o posicionamento adequado. Este fato pode levar a situações onde a área de abertura seja recomendada, mas apresente suas janelas e portas vedadas pelo uso de vidro, expostas ao sol ou localizadas de modo a não possibilitar a ventilação cruzada. Assim, mesmo que satisfaça as relações de áreas oclusas e abertas, os ambientes, dificilmente, conseguirão manter temperaturas agradáveis sem utilizar sistemas mecânicos de resfriamento.

Nas casas estudadas, foram encontrados vários tipos de esquadrias que possibilitam a regulação de suas aberturas, através das folhas trabalhadas com diferentes funções. De maneira particular, as envazaduras externas exibem áreas vazadas com venezianas e postigos nas folhas de abrir; áreas envidraçadas, com rasgos ou com treliças nas bandeiras. Cuidado semelhante foi observado nas esquadrias internas das construções que apresentam bandeiras vazadas, com vidros coloridos, em ferro desenhado etc. Além disso, destacamos a proteção solar quase total das casas avarandadas e o posicionamento das aberturas que proporciona ventilação cruzada nos ambientes das casas estudadas. Tal observação nos sugere que as esquadrias pilarenses constituem elementos enriquecedores do repertório arquitetônico local.

Aprofundando as investigações, retomamos os dados de temperatura e umidade aferidos. A Tabela 7 delinea o comportamento térmico das seis construções analisadas.

Tabela 7 – Comportamento higratérmico das casas estudadas.

												
	Casa 1		Casa 2		Casa 3		Casa 4		Casa 5		Casa 6	
	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.
<b>Temp. Máx.</b>	32,8°C	29,5°C	34°C	29,9°C	34°C	29,1°C	34°C	30,3°C	34°C	30,7°C	36,1°C	30,3°C
<b>Temp. Mín.</b>	23,2°C	24°C	22,1°C	24°C	22,1°C	24°C	22,1°C	21,7°C	22,1°C	21,7°C	22,5°C	25,6°C
<b>Temp. Méd.</b>	26,6°C	26,9°C	25,9°C	26,7°C	25,9°C	26,4°C	25,9°C	25,5°C	25,9°C	25,5°C	27,8°C	28°C
<b>Amp. Máx.</b>	8,8°C	2,4°C	10,4°C	4,7°C	10,4°C	4,7°C	10,4°C	7,6°C	10,4°C	7,1°C	12,9°C	4°C
<b>Amp. Mín.</b>	2,7°C	0,2°C	1,6°C	0,8°C	1,6°C	1,2°C	1,6°C	1,9°C	1,6°C	1,6°C	9,9°C	2°C
<b>Amp. Méd.</b>	6,2°C	0,9°C	8,3°C	2,8°C	8,3°C	2,4°C	8,3°C	5,8°C	8,3°C	5,5°C	11,6°C	3°C
<b>Umíd. Máx.</b>	93%	81,9%	100%	85,3%	100%	87,3%	100%	89,6%	100%	92,2%	89,5%	76,8%
<b>Umíd. Min.</b>	49,4%	66,7%	46,3%	51,1%	46,3%	56,1%	46,3%	45,7%	46,3%	44,6%	37,7%	53,2%
<b>Umíd. Méd.</b>	76,4%	73,5%	89%	72,3%	89%	74,7%	89%	74,8%	89%	75,8%	68%	68,3%
<b>Curva do Dia Calculado – valores de Temp. e UR horários médios</b>												

Pelos resultados obtidos podemos perceber que as casas avaliadas respondem de maneira satisfatória às condições de conforto nos períodos registrados, correspondente ao verão. Analisando os valores médios de amplitude, percebemos que as Casas 1, 2, 3 e 6 demonstram melhor o efeito das grossas paredes externas, proporcionando o amortecimento dos valores extremos de temperatura e mantendo, com sutis oscilações, a temperatura no interior dessas construções.

Na Casa 1, encontramos a resposta mais constante nos valores de temperatura aferidos. A massa térmica adotada pelas casas oferece condições térmicas dentro da faixa de conforto considerada nas três primeiras casas. Na Casa 6, a inércia térmica também é sentida de maneira interessante (amplitude média de 11,6°C no exterior e 3°C dentro do ambiente), mas como esse período registrado foi realmente mais quente que o anterior, sua curva de temperatura extrapola o limite superior da faixa nos horários próximos ao meio dia.

Nas Casas 4 e 5, constatamos que a ventilação sobrepujou a capacidade de amortecimento e retardo térmico das paredes externas, devido à localização dos equipamentos, que ficaram expostos à corrente de ar. Mesmo assim, a temperatura do ar na Casa 4 manteve-se dentro da faixa de conforto, chegando a ultrapassar o limite mínimo considerado durante a madrugada e início da manhã.

Na Casa 5, a resposta térmica foi a menos satisfatória, aproximando a curva de temperatura interna à externa e resultando em um período prolongado, cujos valores de temperatura situaram-se acima do limite superior da faixa de conforto considerada. Apesar desses valores registrados sugerirem o insatisfatório desempenho térmico da construção, relembremos a capacidade da ventilação de reduzir a temperatura efetiva, que é sentida pelo corpo de maneira inversamente proporcional ao aumento da velocidade do ar. Pelo mesmo motivo, as varandas constituem ambientes tão confortáveis, a despeito dos valores de temperatura nesses espaços se aproximarem da temperatura exterior.

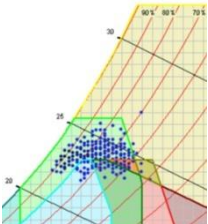
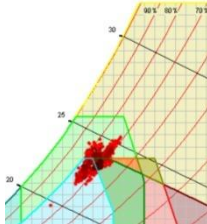
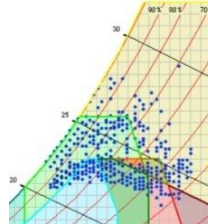
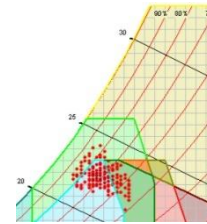
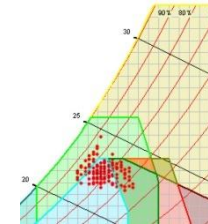
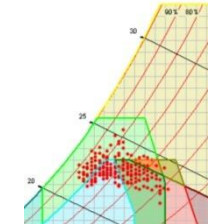
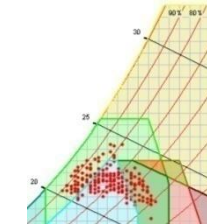
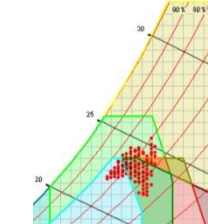
Os valores de umidade são mais estáveis dentro das edificações em relação aos dados aferidos nos pontos externos. O menor valor médio registrado foi na Casa 6. Nas demais casas a umidade relativa média situou-se acima dos 70%. Notemos que as taxas de umidade relativa do ar alcançam seus limites mínimos quando as temperaturas máximas são notadas. Nesses intervalos, a umidade relativa chegou a ficar abaixo de 50%. Isso é digno de nota, pois a sensação de calor pode ser efetivamente reduzida devido à evaporação do suor da pele que se dá de maneira mais eficaz. Contudo, tais intervalos são pequenos, não justificando uma adoção arquitetônica para a umidificação dos ambientes.

Prosseguindo nas análises, mostramos os diagramas bioclimáticos produzidos a partir das medições realizadas, ilustrados na Tabela 8. Logo de início, destacamos os resultados exteriores em relação ao interior das construções, pois enquanto os pontos externos indicaram desconforto por calor em mais de 96% das horas registradas, o maior desconforto interno foi de 73% na Casa 6. As Casas 1, 4 e 5 apresentaram conforto estimado de 30% e as Casas 2 e 3, o conforto foi de 58% e 53% das horas, respectivamente.

Impressiona a porcentagem das horas em que a ventilação passiva não consegue restabelecer o conforto no exterior das casas, recomendando em 25% das horas a utilização do ar condicionado. Todavia, no interior das construções, o resfriamento mecânico sequer é mencionado. A massa térmica e o resfriamento evaporativo respondem, de acordo com os diagramas dos pontos exteriores, por pouco mais de 16% na área rural e 4% na área urbana, respaldando as recomendações da literatura visitada, a serem consideradas pela arquitetura dos trópicos úmidos. Percebemos, no entanto, que as cartas bioclimáticas produzidas a partir dos dados interiores dilatam a capacidade dessas estratégias de restabelecer o conforto.

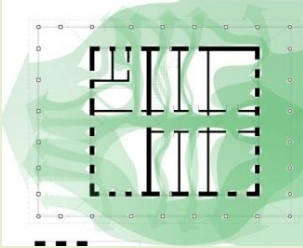
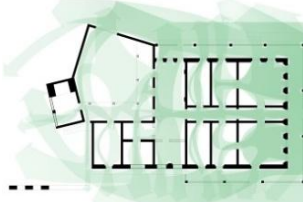
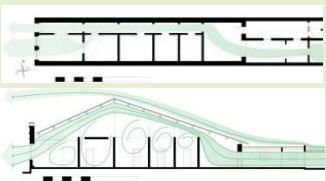

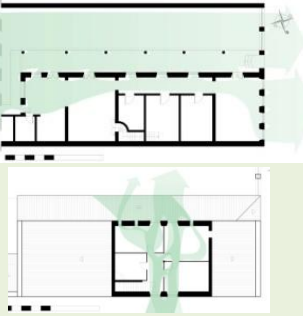
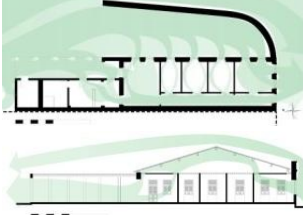
Contudo, é a ventilação a estratégia que melhor responde ao clima local, sendo capaz de reconquistar o bem-estar térmico dos usuários na quase totalidade das horas em que o desconforto por calor é sentido.

Tabela 8 – Diagramas e recomendações bioclimáticas.

	<b>Rural</b>		<b>Urbana</b>					
	<b>Exterior</b>	Casa 1	<b>Exterior</b>	Casa 2	Casa 3	Casa 4	Casa 5	Casa 6
<b>Conforto</b>	3,8%	38,6%	1,4%	58%	53%	31,8%	34,5%	26,7%
<b>Desconforto por calor</b>	96%	61,3%	97,4%	41,7%	46,7%	68%	65,5%	73,1%
<b>Estratégias recomendadas</b>								
<i>Ventilação</i>	<b>95,3%</b>	<b>61,3%</b>	<b>71,4%</b>	<b>41,7%</b>	<b>46,7%</b>	<b>67,1%</b>	<b>65,2%</b>	<b>73,1%</b>
<i>Massa térmica</i>	10,7%	20,4%	2,72%	23,5%	23,5%	32,3%	16,3%	55%
<i>Resfriamento evaporativo</i>	5,57%	20,4%	1,55%	23,5%	23,5%	29,6%	16,3%	52,7%
<i>Ar condicionado</i>	0,4%	0%	24,7%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Desconforto por frio</b>	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,3	0,2%	0,2%
<b>Diagramas bioclimáticas</b>								

A resposta das casas estudadas frente à ventilação encontra-se sintetizada na Tabela 9.

Tabela 9 – Estudo da ventilação nas casas estudadas.

	Zona	Ventilação	Elementos Vazados	Esquemas de ventilação
<b>Casa 1</b>	Social	Adequada	Aberturas com venezianas e bandeiras, distanciamento entre paredes e teto	
	Íntimo	Adequada		
	Serviço	Parcialmente Adequada		
<b>Casa 2</b>	Social	Adequada	Aberturas com venezianas e bandeiras, distanciamento entre paredes e teto	
	Íntimo	Adequada		
	Serviço	Parcialmente Adequada		
<b>Casa 3</b>	Social	Adequada	Aberturas com venezianas e bandeiras, distanciamento entre paredes e teto, forro parcial	
	Íntimo	Parcialmente Adequada		
	Serviço	Adequada		
<b>Casa 4</b>	Social	Adequada	Aberturas com venezianas e bandeiras	
	Íntimo Térreo	Inadequada		
	Íntimo sobrado	Adequada		
	Serviço	Adequada		
<b>Casa 5</b>	Social	Parcialmente Adequada	Aberturas externas com venezianas e bandeiras	
	Íntimo térreo	Inadequada		
	Íntimo Sobrado	Adequada		
	Serviço	Parcialmente adequada		
<b>Casa 6</b>	Social	Adequada	Aberturas com venezianas, bandeiras, distanciamento entre paredes e teto, forros treliçados	
	Íntimo	Adequada		
	Serviço	Parcialmente adequada		

Considerando as orientações predominantes dos ventos, as manchas esverdeadas ilustram os prováveis percursos das correntes de ar por dentro das edificações. As Casas 1 e 2 se deixam permear pelos ventos, resultando em ambientes muito bem arejados devido à quantidade e ao posicionamento das aberturas que asseguram a passagem cruzada dos fluxos de ar. Apenas as zonas de serviço apresentam ventilação parcialmente adequada.

Na Casa 3, a ventilação é restrita, pois apenas em duas fachadas – a posterior e a frontal possuem aberturas. O sentido Leste-Oeste dessas fachadas permite a entrada da ventilação predominante oriunda do quadrante Leste. Então os ventos passam pelo quintal e adentram a casa até escoar através das aberturas da frente. A zona íntima apresenta ventilação parcialmente adequada, pois ao desenho da planta baixa devemos somar o do corte que demonstra a circulação do vento por cima dos ambientes ocasionando leves movimentações do ar dentro das alcovas.

Na Casa 4, a maior parte dos ambientes são adequadamente ventilados. Conquista essa possibilitada pelo afastamento lateral que incorporou o jardim. Porém, na zona íntima do pavimento térreo a ventilação é muito limitada. A implantação de forros cegos configurou-se como o principal prejuízo à ventilação no interior das persistentes alcovas. O sobrado existente é muito bem servido pela ventilação Nordeste e Sudeste. Tanto no térreo como no sobrado, os ventos do Leste não penetram na construção devido à orientação da casa e à existência de construções vizinhas.

Na Casa 5, apesar do afastamento lateral, o estudo dos ventos sugerem que em seus ambientes do pavimento térreo os prováveis percursos das correntes de ar são limitados. Essa casa possui aberturas nas fachadas Leste, Sul e Oeste, porém a inexistência de aberturas ao Norte por onde os ventos possam sair praticamente impedem a entrada de ar oriundo do sudeste. Situação essa majorada pelo entorno adensado, nos conduzindo a considerar apenas a incidência da ventilação Leste. Percebemos que o percurso da corrente de ar no interior dessa

casa é muito próximo ao da Casa 3 (mesma orientação), que adentra pela sala de viver, atravessa o corredor em seu sentido longitudinal e sai pelas aberturas da fachada. As alcovas do pavimento térreo quase não recebem ventilação e a presença do assoalho impede a movimentação do ar por cima das paredes divisórias. O sobrado, por sua vez, é ventilado de maneira satisfatória.

De maneira semelhante às duas primeiras casas estudadas, a Casa 6 é muito bem servida pela ventilação do Sudeste e do Nordeste. Em ambos os casos, as correntes de ar cruzam os ambientes da edificação, em especial, os das zonas social e íntima. A circulação de ar nesses recintos é, ainda, incrementada pela utilização de forros vazados que permitem a exaustão do ar. Os ventos do Leste são desviados para cima pela existência do muro próximo à construção e, por isso, não foram considerados.

Tais estudos nos indicam que as construções escolheram a ventilação como principal estratégia de adaptação ao clima. Mesmo nas casas onde a circulação do ar é restrita em determinados ambientes, conjecturamos que a movimentação propicia suficiente renovação do ar no interior dos recintos. Apenas as alcovas das Casas 4 e 5 mostraram-se inadequadas do ponto de vista da ventilação. Nesses casos, são as estratégias complementares responsáveis por restabelecer o conforto em parcela das horas.

Além da ventilação, verificamos a adoção de elementos de proteção para sombreamento das edificações. Tal estratégia, como vimos, é essencial às construções locais e estão relacionadas na Tabela 10. Nela, confirmamos que apenas as casas circundadas por varandas (Casas 1 e 2) oferecem proteção solar total das suas aberturas, considerando o período de 9:00h às 15:00h. As demais casas urbanas, em geral expõem suas fachadas à insolação devido à estreita relação com o lote de reminiscência colonial. Pequenos beirais e varandas minimizam a ação solar em parte das esquadrias, além de evitarem a entrada de água da chuva. As paredes justapostas das casas geminadas bloqueiam a insolação, o que ajuda a



manter pequenas oscilações de temperatura no interior das construções. Também a vegetação foi aproveitada como filtro solar nas Casas 1, 2, 4, 5 e 6.

Tabela 10 – Sombreamento e aproveitamento da vegetação.

<b>Estratégias adotadas</b>	<b>Sombreamento das aberturas</b>	<b>Aproveitamento da Vegetação</b>	<b>Elementos de proteção solar</b>
<b>Casa 1</b>	Total	Palmeiras e coqueiros no leste, árvores densas a noroeste e oeste	Varandas que abraçam a edificação
<b>Casa 2</b>	Total	Palmeiras e fruteiras ao sul amenizam o sol de verão	Varandas e posicionamento dos ambientes de menor permanência de modo a amortizar a temperatura nos cômodos mais utilizados
<b>Casa 3</b>	Fachada Oeste exposta	Não apresenta	Paredes laterais externas justapostas às vizinhas não recebem insolação
<b>Casa 4</b>	Parcial Fachada Leste e Sul exposta	Árvore existente no jardim atenua a incidência do sol	Pequenas varandas ao norte e ao sul, paredes externas (leste e oeste) justapostas
<b>Casa 5</b>	Total na fachada Sul Fachadas Leste e Oeste expostas	Fruteira e palmeira no jardim filtram parte da radiação solar no verão	Varanda lateral abriga as paredes da edificação dos raios do sol durante todo o ano
<b>Casa 6</b>	Parcial Fachadas Leste e Sul expostas	Árvores e coqueiros ao lado e no quintal da edificação amortizando a insolação da manhã	Varanda nos fundos protegendo as paredes do puxado, parede a oeste justaposta não recebe insolação

Ao longo de nossas argumentações, verificamos que outros condicionantes, como o aformoseamento e a higiene, impulsionaram desencontros entre a arquitetura e o clima. A intrínseca relação entre a edificação e a estrutura citadina de traço português, em geral, determinou a orientação da construção. Os arremates alinhados substituíram os beirais nas típicas casas urbanas, prejudicando o sombreamento das aberturas e permitindo a entrada das chuvas tropicais. O comportamento social que determinava o cuidado com os espaços íntimos, de resguardo feminino, foi assumido pelas casas sob a forma das alcovas. Para clarear as edificações, a higiene demandou o vidro, que não tardou para preencher quase toda a área das aberturas já desprotegidas do sol escaldante.

Contudo, percebemos que o diálogo da arquitetura habitacional com o clima, desde o intento de habitar essas terras ultramarinas, foi determinante em muitos aspectos. Os bons ares foram requeridos pelas construções, que adotando elementos vazados, os deixou percorrer

seus interiores. O sol e a chuva fizeram a casa dilatar-se e jogando sua coberta para fora reinventa, ou melhor, incorpora as varandas, que são sentinelas, sombreiros, sombrinhas. Tornou-se brasileira a casa rural. Nem todas as edificações, porém podiam usufruir desse abrasileiramento. As geminadas casas precisaram se espremer para conformar a densa paisagem urbana e, nesse processo, puseram as cozinhas nos puxados, elevaram a cobertura, adotaram telhas e paredes de barro, trabalharam suas esquadrias. Enfim, tropicalizou-se como pôde, também, a casa urbana.

Observamos que os afastamentos laterais devem ser considerados com cautela pela história da casa brasileira, pois nos dois casos estudados a incorporação do jardim não implicou em arejamento e iluminação direta de todos os ambientes, visto que as alcovas continuaram existindo. Da mesma forma, os resultados das aferições de temperatura e umidade mostram que a casa tipicamente urbana, responde melhor às condições térmicas do meio do que, normalmente, vemos ser apontado pela historiografia.

De fato, são as casas alpendradas as construções que melhor respondem ao clima em Pilar, pois nelas a ventilação e o sombreamento delinearam marcas culturais, representativas da sociedade fincada com o açúcar. Em todas as casas, pudemos perceber ajustes aos trópicos úmidos. Adaptações à paisagem que a elas também se adéqua, construindo-se mutuamente e transformando em repertório formal as soluções encontradas. Nesses espaços, a tradição se fez presente e consideramos que no abrigo, desde o início, dialogou com seu entorno.

# C onclusão

(...) devemos considerar o caminho antigo e então olhar em torno de nós e descobrir qual o caminho correto e aí caminhar por ele. Jeremias 6.16.

A construção de referências arquitetônicas perpassa a constituição da própria identidade. Suas diferentes conformações são resultados de análises e adaptações das dinâmicas que a origina. Paisagens diferentes, respostas diversas. A busca pela qualidade do abrigo permeia instintos, desejos e se configura como um dos basilares fundamentos da tarefa de fazer habitar, de perpetuar.

Quando medos foram vencidos, o empreendimento expansionista abarcou mistérios de um mundo tropical. Os bons ares dos espetáculos verdejantes e águas infindas reivindicaram para si ideários paradisíacos (A CARTA...). Nessas terras, povoar era tomar posse, adaptar-se obrigação. E de intuito em intuito, o território foi apreendido, domesticado. Os abrigos refletiram inúmeras influências e permitiram a desenvoltura e o molejo do morar brasileiro, adocicado e tropical.

A sociedade germinada com o cultivo agrário do solo fez nascer uma arquitetura local, com seus defeitos e vantagens que só o empirismo foi capaz de produzir. Nossa janela Pilar

exibe rastros<sup>91</sup> desse processo adaptativo radicado em soluções espaciais, que nem as transformações do novo morar conseguiram diluir. Ao contrário, acompanhamos um somatório semelhante ao propulsionado ao longo dos séculos. Seis exemplares foram por este trabalho estudados, esmiuçados enquanto abrigo climático, monitorados e analisados foram os dados produzidos. Entrelaçando arquitetura e história, buscamos encontrar evidências do diálogo entre a casa e o clima dentro dos limites investigados. E as encontramos em vários graus de profundidade.

Nessas casas identificamos um conjunto de soluções que, frente a uma simples tecnologia, produziram ambientes termicamente qualificados. Os alpendres, vestindo as casas como chapéus, mostraram-se as mais eficientes formas de proteção: abrigaram do sol; afastaram das paredes e das aberturas as chuvas; permitiram contato com o clima e a paisagem; agregaram sombreamento e ventilação tão escassos na arquitetura vernácula de nossa pátria-mãe. Eram neles o descanso e a sentinela.

As superfícies se deixaram vazar para que os bons ares refrescassem as edificações; as aberturas ganharam folhas com distintas funções. Percebemos nos peculiares desenhos das esquadrias a penúria de nossas modernas e herméticas soluções envidraçadas expostas a esse clima condicionado pelo sol. Aparentamos ter esquecido a advertência de Melo Neto (1967, p. 57-58): o sol dessas bandas “mais que acender incendeia” é “estridente, a contra-pelo, imperioso, e bate nas pálpebras como se bate numa porta a socos”.

As paredes internas de taipa são leves e descoladas do teto – economia de material e eficiência de arejamento. As externas, por sua vez, são espessas e oferecem amortecimento térmico que, quando abrigadas do sol, significam benefícios ao interior da construção. Os telhados permeáveis dissipam parte do calor absorvido, advindo desse sol castigante.

---

<sup>91</sup> Segundo Almeida (1997, p. 27-28) “rastros é bem mais que uma marca física. (...) é toda uma integral de vida que se esboça. (...) rastros é nada mais que vida, do que registro que vai além do físico que comporta”.

Quando das casas urbanas os beirais foram subtraídos, expuseram suas fachadas ao sol, que apoiou nas venezianas, nas bandeiras vazadas, no limitado uso do vidro e nas folhas de escuro, formas de amenizar a insolação sem, necessariamente, vedar as brisas refrescantes. As águas dos telhados, nas casas geminadas, tiveram suas cumeeiras puxadas para frente, na tentativa de diminuir a quantidade de chuva que por ela escorre em direção às calhas.

O uso de forros vazados ou parciais permitiu o melhoramento das casas sem prejudicar a exaustão do ar quente, mas quando os forros utilizados foram opacos reduziram a capacidade de movimentação do ar dentro das alcovas. Íntimos ambientes, persistentes na configuração da casa, que resguardou sua influência tradicional, colonial, e enraizou soluções espaciais. Insistiu a distribuição dos cômodos ladeados pelos corredores. Elementos essenciais, eficientes condutores de vento com intensidade e velocidade suficientes para gerar movimentação do ar no interior das alcovas ou facilitar a entrada e a saída da ventilação nos quartos. Sala de receber, sala de viver, e puxados complementam o programa reproduzido até os dias atuais. Em geral, tais espaços encontram-se adequadamente ventilados devido à existência de aberturas nos cômodos situados nas extremidades das casas e abrigados do sol, pela presença das varandas, pelo trabalho das envazaduras e/ou pela espessura das paredes.

Enfim, foram muitas as adequações examinadas em Pilar que a experiência de habitar terras tropicais acomodou. E as análises nos conduziram para uma resposta favorável de conforto dentro das edificações investigadas. Isso é particularmente constatado através da metodologia da temperatura neutra, que melhor se aproxima da realidade térmica local do que os resultados das cartas bioclimáticas. Quatro das seis casas oferecem largas oportunidades de prover conforto térmico aos viventes, dilatadas pelo aproveitamento da ventilação nas sutilezas de seus repertórios. Nas outras duas, as curvas de temperatura ultrapassaram os limites de conforto considerados nos horários mais quentes, mas devemos ponderar as circunstâncias em que as medições foram registradas (uma exposta à ventilação direta e a

outra aferida em período mais quente que os demais). Tais restrições não invalidam a composição de um panorama geral, mas abre caminhos para a continuação desta ou de outras pesquisas na área e levanta questionamentos acerca dos efeitos da massa térmica em ambientes de baixa amplitude térmica diária.

Ainda assim, todas as casas proveram condições térmicas cujas diferenças interna e externa dos valores de temperatura do ar sugerem a favorável capacidade de adequação climática dessas edificações, verificadas também pelas possibilidades de superar o desconforto por calor através das estratégias de ventilação e sombreamento – as mais importantes para o contexto tropical, e também mais utilizadas. Sombra e ar fresco – elementos buscados desde a missão de povoar.

Os resultados indicam que a casa pilarense ao agregar formosuras e recuos não ignorou o clima, quente e sempre úmido. O diálogo foi assim traçado, a configuração das casas e o repertório conferidos, as condições de conforto térmico quantificadas resultando numa resposta climática, de adaptação ao meio e constituição da cultura enquanto expressão arquitetônica. Contudo, compreendemos que um espaço amostral mais abrangente, um maior período de medição e uma maior quantidade de equipamentos de registro de temperatura e umidade, auxiliariam na precisão das conclusões alcançadas. Também a iluminação pode ser abordada por outros trabalhos. Os estudos de sombreamento e ventilação podem ser aprofundados e contemplar possibilidades projetuais de intervenção arquitetônica nas casas em que tais estratégias mostram-se restritas.

Quanto à questão histórica, pesquisas futuras podem contemplar a metodologia da história oral para o entendimento das relações que influenciaram as formas e o processo de transmissão da tradição construtiva. Isso seria singularmente relevante, pois a crise da representação humana na natureza tem encontrado, também na arquitetura de Pilar, várias

faces, reverses, justificativas e conseqüências, distanciando as relações que umbilicalmente condicionaram o desenvolvimento do abrigo local.

Diante de um panorama energético à beira de um colapso, esse repertório climático encontrado, precisa ser resgatado, suas características re-aprendidas e seus benefícios re-agregados às edificações atuais. Afinal, estudamos a casa, não na inútil e frustrante tentativa de frear o tempo, de alterar seu ritmo, mas na empolgante experiência de aprender com as expressões de vida que o preenchem e o diferenciam.

# Referências

ABREU, Maurício de Almeida. (2002). Pensando a Cidade no Brasil do Passado. *In*: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da; CORRÊA, R. L. (orgs.). (2002). **Brasil: questões atuais de reorganização do território**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 470p. Pp. 145-183.

A **Carta** de Pero Vaz de Caminha sobre o Achamento do Brasil. Disponível em: <http://www.biblio.com.br/defaultz.asp?link=http://www.biblio.com.br/conteudo/perovazcaminha/carta.htm>

ALMEIDA, Luiz Sávio de. (1997). **A história escrita no chão**. Maceió: EdUFAL.

ALTAVILA, Jayme de. (1988). **História da civilização das Alagoas**. Maceió: EDUFAL. 138p.

ALVES, Rubem. (2000). **Filosofia da ciência – introdução ao jogo e suas cartas**. São Paulo: Edições Loyola. 223p.

ANTUNES, Clovis. (1984). **Índios de Alagoas: Documentário**. Maceió. 126p.

ARAÚJO, V. M. D. (1996). **Parâmetros de conforto térmico para usuários de edificações escolares no litoral nordestino**. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo (FAUUSP). 179 f.

BACHELARD, Gaston. (2005). **A poética do espaço**. Tradução de Antonio de Pádua Danesi. São Paulo: Martins Fontes. 242 p.

BARROS, Bruna Rosa de. (2008). **Permacultura e desenvolvimento urbano: diretrizes e ações para a sustentabilidade socioambiental em loteamentos de interesse social**. Dissertação de Mestrado. Maceió: Dinâmicas do Espaço Habitado – Universidade Federal de Alagoas (DEHA-UFAL).



BARROS, Francisco Reinaldo Amorim de. (2005). **ABC das Alagoas: dicionário bibliográfico, historic e geográfico de Alagoas**. Tomo II, G-Z. Volume 62-B. Brasília: Edições do Senado Federal. 706p. Pp. 401-402.

BARUCH, Givoni. (1998). **Climate considerations in building and urban design**. New York: ITP, 464p.

\_\_\_\_\_. (1992). **Confort, climate analysis and building design guidelines**. In *Energy and Buildings*, v. 18, p. 11-23.

BATISTA, Juliana Oliveira; LAMBERTS Roberto. (2006). A arquitetura e o usuário no contexto do sertão alagoano. In *Anais ENTAC*. Florianópolis, SC.

BEGUIN, François. (1991) As maquinarias inglesas do conforto. In: *Espaços & debates*. Ano XI, nº 34. Ed. NERU/FAPESP/FINEP, São Paulo. Pp. 39-54.

BEHING, Sophia and Stefan. (1996). **Sol Power – the evolution solar architecture**. New York: Prestel – Verlag.

BENEVOLO, Leonardo. (2004). **História da arquitetura moderna**. 3ª edição. São Paulo: Perspectiva. 813p. Pp. 711-721.

BITTENCOURT, Leonardo; CÂNDIDO, Cristina. (2005). **Introdução à ventilação Natural**. Maceió: EDUFAL. 147p.

BITTENCOURT, Leonardo. (2007). Meu, dele ou de outros? Especulações sobre o desejo no projeto arquitetônico. In LEITÃO, Lúcia; AMORIM, Luiz. (orgs.). **A casa nossa de cada dia**. Recife, Ed. da UFPE. Pp. 151-172.

\_\_\_\_\_. (2005). **Clima e repertório arquitetônico**. In *Projetar*. Rio de Janeiro. 10p.

\_\_\_\_\_. (2004). **Uso das cartas solares – diretrizes para arquitetos**. 4ª edição. Maceió: edUFAL. 109p.

\_\_\_\_\_. (1998). **Formas de refrigeração passiva para regiões quentes e úmidas**. Maceió. 35p.

\_\_\_\_\_. (1993). **Ventilation as a cooling resource for warm-humid climates: Na investigation on perforated block wall geometry to improve ventilation inside low-rise buildings**. Tese. Open University. 314p.

\_\_\_\_\_. (1989a). *Arquitetura e poesia*. Texto síntese das reflexões do Curso de Especialização em Produção do Espaço da Universidade Federal de Alagoas. Maceió.

\_\_\_\_\_. (1989b). **An analysis on a typical window design of traditional dwellings in urban áreas or northeastern coastal area of Brazil**. Paper on Building Elements and Componentes. London: Architectural Association Graduate School. Environment and Energy Programme. 38p.

BONDUKI, Nabil. (2004). **Origens da habitação social no Brasil: arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria**. 4ª edição. São Paulo: Estação Liberdade. 344p.

BRANDÃO, Ludmila de Lima. (2002). **A casa subjetiva: matérias, afectos e espaços domésticos**. São Paulo: Perspectiva; Cuiabá: Secretaria de Cultura do Mato Grosso. 159p.

BRANDÃO, Otávio. (2001). **Canais e lagoas**. 3ª edição. Maceió, EDUFAL. 186p.

BROWN, G. Z.; DEKAY, Mark. (2004). **Sol, vento e luz: estratégias para o projeto de arquitetura**. Tradução de Alexandre Ferreira da Silva Salvaterra. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman. 415p.

BRUAN, Yves. (1981). *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva.

BUSTOS ROMERO, Marta A. **Princípios Bioclimáticos para o desenho urbano**. 2. ed. São Paulo: ProEditores, 2000. 128 p. il.

CABÚS, Ricardo C. (s/d). **Clima e conforto ambiental – Um estudo para Maceió**. Disponível em: <http://www.ctec.ufal.br/cct/rcabus>. Acessado em: 16 out. 2007.

CAMPELLO, Glauco. (2003). O atributo da simplicidade. Pp. 49-58. In GUIMARÃES, CÊÇA. (org). (2005). **Arquitetura e movimento moderno**. Coleção PROARQ-PROURB. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programas de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. 278p.

CAMPOS, Rosália Manríquez; BACA, Luis Fernando Guerrero. (2003). *Arquitectura tradicional y diseño bioclimático*. In *Estúdios de Arquitectura Bioclimática*, Vol VI. PP. 59-70.

CASCO, Ana Carmen Amorim Jará. (2003). A alegoria do eclético. Pp. 257-263. *In* GUIMARÃES, CÊÇA. (org). (2005). **Arquitetura e movimento moderno**. Coleção PROARQ-PROURB. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programas de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. 278p.

CAVALCANTI, Lauro. (2001). **Quando o Brasil era moderno: guia de arquitetura 1928-1960**. Rio de Janeiro: Aeroplano/ Paço Imperial/ MINC IPHAN. 428p.

CHOAY, Françoise. (2006). **A alegoria do Patrimônio**. 3ª edição. São Paulo: Estação Liberdade / UNESP. 288p.

COCH, Helena. (1998). Bioclimatism in Vernacular architecture. Chapter 4. *In Renewable e Sustainable Energy Reviews*. Pp. 67-87.

COFAIGH, Eoin; OLLEY, Jonh; LEWIS, Owen. (1996). **The Climatic Dwelling – An introduction to climate-responsive residential architecture**. Dublin: James & James. Reimpressão, 1999. 165p.

COCH, Helena. (1998). Chapter 4 – Bioclimatism in vernacular architecture. *In Renewable & Sustainable Energy Reviews*, vol 2. Pp. 67-87.

CORBELLA, Oscar. (2003). **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos**. Rio de Janeiro: Revan. 287p.

CONTI, José Bueno. (1998). **Clima e meio ambiente**. São Paulo: Atual. 88p.

CORNOLDI, Adriano. (1999). **La arquitectura de La vivienda unifamiliar – manual del espacio doméstico**. Barcelona: Gustavo Gili. 249p.

COSTA, Lúcio. (1980). **Arquitetura**. Rio de Janeiro: Biblioteca Educação é Cultura – MEC; Bloch; FENAME. 64 p.

\_\_\_\_\_. (1952). **Arquitetura brasileira**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde. 41 p.

COSTA, Jaime Raposo. (1988). **Os descobrimentos portugueses – Pedro Álvares Cabral e o Brasil**. São Paulo: Conselho da Comunidade Portuguesa do Estado de São Paulo. 81p.

COUTINHO, Aluizio Bezerra. (2005). O problema da habitação higiênica nos países quentes em face da “Arquitetura Viva”. *In Risco*, Vol 2. Pp. 83-92.

**CPRM - Serviço Geológico do Brasil.** (2005). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pilar, estado de Alagoas. Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM/PRODEEM.13p.

CUNHA, Eduardo G. (org.). (2004). **Elementos de arquitetura de climatização natural: método projetual buscando a eficiência energética nas edificações.** Passo Fundo: UPF. 149p.

DEÁK, Csaba. (1991). A cidade: do burgo à metrópole. *In: Espaço e Debates. Revista de Estudos Regionais e Urbanos.* Ano XI, nº 34. São Paulo: SCT/PR-FAPESP-FINEP-NERU. Pp. 113-120.

DE BOTTON, Alain. (2007). **A arquitetura da felicidade.** Tradução de Talita m. Rodrigues. Rio de Janeiro, Rocco. 271p.

DIEGUES JÚNIOR, Manoel. (1980). **Bangüê nas Alagoas.** Maceió: EDUFAL. 303 p.

\_\_\_\_\_ (1952). **O engenho de açúcar no Nordeste. Documentário da vida rural.** Nº 1. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola. 68p.

ENGIN, N.; VURAL, N.; VURAL S.; SUMERKAN, M. R. (2007). Climatic effect in the formation of vernacular houses in the Eastern Black Sea Region. *In Building and Environment*, v. 42, pp. 960-969.

**EQUIPAMENTOS, usos e costumes da Casa Brasileira: Construção.** Volume 2. (2001). Coordenadora-geral da coleção Marlene Milan Acayaba; organizador do volume José Wilton Guerra. São Paulo: Museu da Casa Brasileira. 212p.

EVANS, John Martin. (2003). Herencia y vigência de la arquitectura bioclimática en América del Sur. *In Estudios de Arquitectura Bioclimática*, Vol VI. PP. 17-36.

FABRIS, Annateresa. (org.). (1987). **Ecletismo na arquitetura brasileira.** São Paulo: Nobel/EDUSP. 296p.

FATHY, Hassan. (1986). **Natural Energy and vernacular architecture.** Chicago: The University of Chicago Press. 172p.

\_\_\_\_\_. (1980). **Construindo com o povo: arquitetura para os pobres.** Tradução de Maria Clotilde Santoro. Rio de Janeiro: Salamandra; São Paulo: Ed. da USP.

FEDUCHI, Luis. (1977). Nota preliminar. In FEDUCHI, Luis. (1977). **Intinerarios de arquitectura popular española. Vol 1 – La meseta setentrional**. Barcelona: Editorial Blume. Pp. 7-14.

FERRARE, Josemary. (2006). **A cidade Marechal Deodoro: do projeto colonizador português à imagem do “Lugar Colonial”**. Volume 1. Dissertação de Doutorado. Porto: Universidade do Porto – Faculdade de Arquitetura. 424p.

\_\_\_\_\_. (1996). **A preservação do patrimônio histórico: um repensar a partir da experiência da cidade de Marechal Deodoro**. Dissertação de Mestrado. Salvador: UFBA. Pp. 7-30.

FLORENSA, Rafael Serra; ROURA, Helena Coch. (1995). **Arquitectura e energía natural**. Barcelona: Ediciones UPC. 395p.

FRAMPTON, Kenneth. (2003). **História crítica da arquitetura moderna**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes. 470p.

FREYRE, Gilberto. (2005). **Casa-grande e senzala: a formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal**. 50ª ed. São Paulo, Global editora.

\_\_\_\_\_. (1987). **Homens, engenharias e rumos sociais**. Organizador Edson Nery da Fonseca. Rio de Janeiro: Record. 223p.

\_\_\_\_\_. (1971a). **A casa brasileira. Tentativa de síntese de três abordagens, já realizadas pelo autor, de um assunto complexo: a antropologia, a história, a sociologia**. Rio de Janeiro: Ed. Grifo. 97p.

\_\_\_\_\_. (1971b). **Novo mundo nos trópicos**. Tradução de Olívio Montenegro e Luiz de Miranda Corrêa. São Paulo: Ed. Nacional e EDUSP. 258p.

FREIXANET, Victor Armando Fuentes. (2004). **Clima y Arquitectura**. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco: México. 306p.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos (1995). **Manual de conforto térmico**. 2ª edição. São Paulo: Studio Nobel. 243p.

GLASSIE, Henry. (2000). **Vernacular architecture**. Indiana: Indiana University Press. 198p.

GÓIS JR., Edivaldo. (2003). “Movimento Higienista” na história da vida privada no Brasil: do homogêneo ao heterogêneo. *In ConSCIENTIALE SAÚDE Revista Científica*, vol 1. São Paulo: UNINOVE. Pp. 47-52.

GOLDFINGER, Myron. (1993). **Arquitectura popular mediterrânea**. Barcelona: Gustavo Gili. 180p.

GOMES, Fernando; MONTEIRO, Márcia. (2004). **A saúde em Alagoas no Brasil império: Caminhos e descaminhos**. Maceió: Instituto histórico e Geográfico de Alagoas. 178p.

GOMES, Geraldo. (1998). **Engenho & Arquitetura – Tipologia dos Edifícios dos Antigos Engenhos de Açúcar de Pernambuco**. 2ª ed. Recife: Fundação Gilberto Freyre.

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS. (1977). **Enciclopédia dos municípios Alagoanos**. Maceió, Alagoas. 409p.

GRAEF, Edgar; RÊGO, Flavio Marinho; GUEDES, Joaquim; LIMA, João Filgueiras. (1978). **Arquitetura Brasileira após Brasília / Depoimentos**. Rio de Janeiro: Instituto dos Arquitetos do Brasil. 247p.

GUEDES, Enildo Marinho. (2000). **Curso de Metodologia Científica**. 2ª edição. Curitiba: HD Livros.

HARVEY, David. (2006). Sobre arquitetos, abelhas e o “ser da espécie”. *In Espaços de Esperança*. São Paulo: Edições Loyola. Pp. 261-278.

HEERWAGEN, Dean. (2004). **Passive and active environmental controls: informing the schematc desining of buldings**. Nova York: MC Graw Hill. 940p.

HELENO, Sebastião. (1998). **Marechal Deodoro primeira capital de Alagoas**. Maceió: Bom Conselho. 218p.

HOMEM, Maria Cecília Naclério. (1993). Mudanças espaciais na casa republicana. A higiene pública e outras novidades. *In Pós – Revista do Programa de Pós Graduação de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP*. Nº 3. São Paulo. Pp. 5-18.

HYDE, Richard. (2008). **Bioclimatic housing – innovative designs for warm climates**. Londres: Earthscan. 440p.

KOENIGSBERGER, O. H. *et al.* (1980). **Manual of Tropical housing and building. Part One: Climatic Design**. Longman Group Limited: London.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. (1997). **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW. 192p.

LEBIGRE, Anna Maria Soares. (2001). O papel do estrangeiro na formação e transformação da área central e peri-central do Rio de Janeiro. *In Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol 94. Universidad de Barcelona.

LECHNER, Nobert. (2001). **Heating, Cooling, Lighting Design Methods for Architects**. 2ª edição. 620p.

LEFÈVRE, Renée; LEMOS, Carlos A. C. (1974). **São Paulo, sua arquitetura: colônia e império**. São Paulo: Editora Nacional; Editora da Universidade de São Paulo. 62p.

LEMOS, Carlos A. C. (1999a). **Casa paulista: história das moradias anteriores ao ecletismo trazido pelo café**. São Paulo: EDUSP. 264p.

\_\_\_\_\_. (1999b). **A república ensina a morar (melhor)**. São Paulo: Hucitec. 108p.

\_\_\_\_\_. (1989). **Alvenaria burguesa: breve história da arquitetura de tijolos em São Paulo a partir do ciclo econômico liderado pelo café**. 2ª edição. São Paulo: Nobel. 205p.

\_\_\_\_\_. (1979). **Arquitetura brasileira**. São Paulo: Melhoramentos; Editora da Universidade de São Paulo. 158p.

LOPEZ, Luiz Roberto. (1988). **Cultura brasileira: de 1808 ao pré-modernismo**. Porto Alegre: Editora da Universidade/ UFRGS, MEC/SESu/PROEDI. 102p.

LÓPEZ, Francisco Javier Soria. (2003). El proceso de diseño y su impacto em el médio ambiente. *In Estudios Bioclimáticos*, vol IV. Pp. 49-66.

LUZ, Angela Ancora. (2004). A Missão Artística Francesa – novos rumos para a arte no Brasil. *In DaCultura*, Vol IV, nº 7. Pp. 16-22.

MAESTRI, Mario. (1994). **O escravismo no Brasil**. São Paulo: Atual. 113p.

MAGALDI, Cássia. O público e o privado: propriedade e interesse cultural. *In CUNHA, Maria Clementina Pereira. (org.). (1992). O direito à memória – Patrimônio histórico e cidadania*. São Paulo: DPH.

MAGALHÃES, Ana Cláudia. (2005). **Frades, artistas, filósofos: O convento de Santa Maria Madalena e a atitude franciscana frente à natureza – ontem e hoje**. Dissertação de

Mestrado. Maceió: Dinâmicas do Espaço Habitado – Universidade Federal de Alagoas (DEHA-UFAL).

MELLO, Eduardo Kneese de. (s/d). **A herança mourisca da arquitetura no Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

MELO NETO, João Cabral. (1967). **Cabral – Antropologia poética**. Rio de Janeiro: Editora Sabiá. 278p.

MIGUEL, Jorge Marão Carnielo. (2003). **A casa**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 253p.

\_\_\_\_\_. (2002). **Casa e lar**. A essência da arquitetura. In *Arquitextos*, Vitruvius. Outubro. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/>.

MINDLIN, Henrique Ephim. (s/d). **Brazilian Architecture**. Roma: Embaixada do Brasil. 51p.

MONTANER, Josep Maria. (2001). A beleza da arquitetura ecológica. In *A modernidade superada. Arquitetura, arte e pensamento do século XX*. Barcelona, Gustavo Gili. Pp. 191-205.

MORAN, Emilio F. **Adaptabilidade Humana. Uma introdução à antropologia ecológica**. Tradução de Carlos E. A. Coimbra Jr. E Marcelo Soares Brandão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

MOREIRA, Fernando Diniz. (2007). Arquitetura moderna no Norte e Nordeste: uma estratégia de reconciliação. In MOREIRA, Fernando Diniz (org). *Arquitetura moderna no Norte e Nordeste do Brasil: universalidade e diversidade*. Recife: FASA.

MOURA FILHA, Maria Berthilde. (2000). **O cenário da vida urbana: a definição de um projeto estético para as cidades brasileiras da virada do século XIX/XX**. João Pessoa: CT/Editora Universitária/UFPB. 218p.

NEUTRA, Richard. (1954). **Survival through design**. New York: Oxford University Press. 384p.



NEVES, Cristiane Nunes das. (2003). **Os bangüês de Pilar: um percurso turístico rural**. Trabalho Final de Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas. Maceió. 69p.

NICOL, J. Fergus, HUMPHREYS, Michael A. (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal Standards for buildings. Disponível em: [www.nceub.org.uk/uploads/Paper05\\_Nicol.pdf](http://www.nceub.org.uk/uploads/Paper05_Nicol.pdf)

NOBRE, Ana Luiza; KAMITA, João Masao; LEONÍDIO, Otávio; CONDURU, Roberto (orgs.). (2004). **Um modo de ser moderno: Lucio Costa e a crítica contemporânea**. São Paulo: Cosac & Naify. 336p.

NOGUEIRA, Maria Aparecida Lopes. (2007). A casa e os devaneios do pertencimento. In LEITÃO, Lúcia; AMORIM, Luiz. (orgs.). **A casa nossa de cada dia**. Recife, Ed. da UFPE. Pp. 151-172.

NOVAES, Adauto. (1992). Sobre tempos e história. In NOVAES, Adauto (org.). **Tempo e História**. São Paulo: Companhia das Letras/Secretaria Municipal da Cultura. Pp. 9-18.

OLGYAY, Victor. (2004). **Aquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas**. Barcelona: Gustavo Gili. 3ª reimpressão, 2004. 203p. 2004

OKAMOTO, Jun. (2002). **Percepção Ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação**. São Paulo: Mackenzie. 261p.

OZAY, Nazife. (2005). A comparative study of climatically responsive house design at various periods of Northern Cyprus architecture. In *Building and Environment*. Vol. 40. 12p.

PASSOS, Isabela Cristina da Silva. (2009). **Clima e arquitetura habitacional em Alagoas : estratégias bioclimáticas para Maceió, Palmeira dos Índios e Pão de Açúcar** . Dissertação de Mestrado. Maceió. Universidade Federal de Alagoas, Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado (UFAL-DEHA). 173f.

PAZ, Francisco Moraes. (1996). Narração: (n)a promoção da escrita criativa. In **Na poética da história: a realização da utopia nacional oitocentista**. Curitiba: Ed. da UFPR. Pp. 125-144.

PEIXOTO, Afrânio. (1938). **Clima e Saúde – introdução bio-geográfica à civilização brasileira**. 5ª Série da Biblioteca Pedagógica Brasileira. Brasileira - Volume 129. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

PROCEL (2001). O que você pode fazer? **Informativo Eletrobrás do PROCEL**. Rio de Janeiro, n.56.

QUEIROZ NETO, José Pereira de. (1997). Mudanças globais e o novo mapa do mundo. *In* SOUZA, Maria Adélia de; *et al.* (orgs.). (1997). **O novo mapa do mundo – natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica**. 3ª edição. São Paulo: Hucitec. Pp. 105-110.

RAMALHO, Geísa Bayner; BITTENCOURT, Leonardo Salazar; LINS, Regina Dulce Barbosa. (2003). Registro do patrimônio arquitetônico do município de Pilar, Alagoas, Brasil. Projeto Vale do Paraíba. Maceió: SEBRAE/UFAL. 32p.

RAMALHO, Geísa Bayner. (2003). **(Re) Valorização do Patrimônio Cultural: Um caminho para a sustentabilidade do desenvolvimento em Pilar-Alagoas**. Dissertação de Mestrado. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFAL/PRODEMA). 182p.

REIS FILHO, Nestor Goulart. (2004). **Quadro da arquitetura no Brasil**. 10ª edição. São Paulo, Ed. Perspectiva.

\_\_\_\_\_. (1997). **Racionalismo e proto-modernismo na obra de Victor Dubugras**. São Paulo: FBSP. 216p.

REZENDE, Antonio Paulo. (2007). ACASANOSSADECADADIA – Metáforas e histórias da pós-modernidade. *In* LEITÃO, Lúcia; AMORIM, Luiz. (orgs.). **A casa nossa de cada dia**. Recife, Ed. da UFPE. Pp. 151-172. pp. 113-134.

REZENDE, Patrícia Gianordoli Moura. (2003). **Pilar: cidade e arquitetura – Possibilidade de turismo alternativo**. Trabalho Final de Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas. Maceió. 80p.

RIBEIRO, Darcy. (1978). Sobre o óbvio. *In* *Encontros com a Civilização Brasileira-1*. Junho. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira. Pp. 9-22.

RIBEIRO, Rosa Maria Costa. (2003). A arquitetura moderna, a cidade e a história. Pp. 141-145. *In* GUIMARÃES, CÊÇA. (org). (2005). **Arquitetura e movimento moderno**. Coleção PROARQ-PROURB. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programas de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. 278p.

RIVERO, Roberto. (1985). **Arquitetura e Clima: Acondicionamento Térmico Natural**. Porto Alegre: D.C. Luzzato Editores : Ed. Da Universidade, UFRGS.

RHEINGANTZ, Paulo A. (2001). **Pequena digressão sobre conforto ambiental e qualidade de vida nos centros urbanos.** In *Ciência & Ambiente*, v. 1, n. 1. Universidade Federal de Santa Maria. Pp.23-58.

ROBALINHO CAVALCANTI, Verônica. (2002) O imaginário local e o ideário higienista: os (des)caminhos da construção da paisagem maceioense. In *Anais do VI Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo – Construção da Paisagem Brasileira*. Recife.

RODRIGUES, José Wash. (1981). **A casa de moradia no Brasil antigo.** In IPHAN, *Arquitetura Civil I. Textos escolhidos da Revista do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. 2ª ed. MEC, IPHAN, USP-FAU. Pp. 283-318.

\_\_\_\_\_. (1979). **Documentário Arquitetônico relativo à antiga construção civil no Brasil.** 4ª edição. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. 327p.

RYBCZYNSKI, Witold. (1996). **Casa: Pequena História de Uma Idéia.** Tradução de Betina von Staa. Rio de Janeiro, Ed. Record. 261p.

SAUNDERS, Thomas. (2004). **A síndrome do sapo cozido: sua saúde e o meio ambiente construído.** Tradução de Okky de Souza. São Paulo: Cultrix. 312p.

SANT'ANA, Moacir de Medeiros. (1970). **Contribuição à história do açúcar em Alagoas.** Recife, Museu do Açúcar.

SCHIMID, Aloísio L. (2005). **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído.** Curitiba: Pacto Ambiental, 338p.

SCHLEE, Andrey Rosenthal. (2001). O clima e a arquitetura Brasileira. In *Ciência & Ambiente*, v. 1, n. 1. Universidade Federal de Santa Maria. Pp.23-58.

SACHS, I. (1993). **Estratégias de transição para o século XXI: Desenvolvimento e meio ambiente.** São Paulo: Studio Nobel.

SAMPAIO, Consuelo Novais. (2005). **50 anos de urbanização: Salvador da Bahia no século XIX.** Rio de Janeiro: Versal. 294p.

SANTOS, Milton. (2008). **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia.** 6ª edição. São Paulo: EDUSP. 136p.

\_\_\_\_\_. (1979) Sociedade e espaço: formação social como teoria e como método. *In: Espaço e sociedade: ensaios*. Ed. Vozes, Petrópolis. Pp. 9-27.

SANTOS, Boaventura de Souza. (2000) Introdução geral. *In: A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência*. Ed. Cortez, São Paulo. Pp. 23-37.

SCHIMID, Aloísio L. (2005). **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído**. Curitiba: Pacto Ambiental, 338p.

SEGAWA, Hugo. (2003). **Clave de Sol: notas sobre a história do conforto ambiental**. *In* Ambiente Construído, v. 3, n. 2. Porto Alegre. Abril/Junho. Pp. 37-46.

\_\_\_\_\_. (2002). *Arquiteturas no Brasil 1900-1990*. 2ª edição. São Paulo: EDUSP. 224p.

SEGRE, Roberto. (2006). Da cabana à metrópole: a persistência do ícone da casa. *In* SEGRE, Roberto. (2006). **Casas brasileiras – Brazilian houses**. Rio de Janeiro: Ed. Viana & Mosley. Pp. 4-13.

SEIXAS, Paulo Castro. (s/d). Higienismo: textos que fizeram cidade. *In* PATIN, Isabel (org.). **Literatura e Medicina**. I Encontro de Estudos sobre Ciências e Culturas, Porto: Fundação Fernando Pessoa.

SERRA, Geraldo G. (2006). **Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo: Guia prático para o trabalho de pesquisadores em pós-graduação**. São Paulo: Edusp/ Mandarin. 256p.

SERRA, Rafael. (1999). **Arquitectura y climas**. Barcelona: Gustavo Gili. 94p.

SIZA, Álvaro. (2001). A evidência imaginada. *In* *Revista Arquitetura e Urbanismo*, n. 94. Fev. Mar. São Paulo: Pini.

SOLÀ MORALES, Ignasi de. (2003) *Diferencias*. Topografia de La arquitectura contemporânea. Barcelona: Gustavo Gili.

SOUSA, Alberto. (2001). **O ensino da arquitetura no Brasil imperial**. João Pessoa: Editora Universitária-UFPB. 104p.

\_\_\_\_\_. (1994). **Arquitetura neoclássica brasileira: um reexame**. São Paulo: Pini. 120p.

STAGNO, Bruno; BERMAN, Matthew D. (1996). Architecture for a latitude. *In UIA Barcelona*. 14p.

STROH, Paula Yone. (2007). **Não há sociedade humana fora do espaço geográfico**. Texto apresentado na disciplina Seminário de Integração do DEHA, setembro. 11p.

SÖZEN, Müjgan Serefhanoglu; GEDİK, Gülay Zorer. (2007). Evaluatino of traditional architecture interms of building physycs: Old Diyarbakır houses. *In Building and Environment*, v. 42, pp. 1810-1816.

SUASSUNA, Ariano. (2001). Elogio à cor. *In Revista Arquitetura e Urbanismo*, n. 94. Fev. Mar. São Paulo: Pini.

SVENSSON, Frank. (2001). **Visão de mundo: arquitetura**. Brasília: Edições ALVA. 175p.

TEIXEIRA, António Joaquim de Lima. (2005). **Arquitetura e Sustentabilidade: Tipologias arquitetônicas e eficiência energética em diferentes regiões climáticas**. Dissertação de Mestrado. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFAL/PRODEMA). 180p.

TINEM, Nelci. (2006). **O alvo do olhar estrangeiro: o Brasil na historiografia da arquitetura moderna**. 2ª edição. João Pessoa: Editora Universitária- UFPB. 240p.

TOLEDO, Alexandre Márcio. (2001). **Ventilação natural e conforto térmico em dormitórios: Aspectos bioclimáticos para uma revisão do Código de Obras e Edificações de Maceió**. Dissertação. Porto Alegre: UFRGS.

TOPALOV, Christian. (1991) Os saberes sobre a cidade: tempos de crise? *In Espaços & debates*. Ano XI, nº 34. Ed. NERU/FAPESP/FINEP, São Paulo. Pp. 28-38.

TRAPANO, Patrizia di. (2005). As novas formas do século XXI – um estudo aplicado à arquitetura bioclimática. *In Anais do Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído*. Maceió. 10p.

TOMBAZIS, Alexandro N. (1995). Architecture and bioclimatic design – less is beautiful. *In Anais III Encontro Nacional/ I Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído*. Gramado. Pp. 19-28

VAUTHIER, L. L. (1981). Casas de residência no Brasil. *In* IPHAN, *Arquitetura Civil I. Textos escolhidos da Revista do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. 2ª ed. MEC, IPHAN, USP-FAU. Pp. 3-94.

VAZ, Maria Diva Araújo Coelho. (1985). **Natividade 1**. Série “Oito vertentes e dois momentos da arquitetura brasileira”. Brasília: MEC, Pró-Memória. 74p.

VIEGAS, Waldyr. (2007). **Fundamentos lógicos da metodologia científica**. 3ª ed. Brasília: Editora da Universidade de Brasília. 247p.

VILLAS BOAS, Márcio. (1982). **Adaptação da arquitetura ao clima**. Apostila. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Arquitetura. 16p.

WEIMER, Günter. (2005). **Arquitetura popular brasileira**. São Paulo: Martins Fontes. 333p.

YIN, Ropbert K. (2005). **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman. 212p.

ZABAIBEASCOA, Anatseu. (1996). **La casa del arquitecto**. 3ª edição. Barcelona: Gustavo Gili. Pp. 6-17.

ZANETTINI, Siegbert. (2002). **Siegbert Zanettini: Arquitetura, razão, sensibilidade**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP). 470p.

ZEVI, Bruno. (1996). **Saber ver a arquitetura**. Tradução de Maria Isabel Gaspar, Gaëtan Martins de Oliveira. 5ª edição. São Paulo: Martins Fontes. 286p.