

A CASA TROPICAL CONTEMPORÂNEA: AS ESTRATÉGIAS DE ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO AO CLIMA

BEATRIZ LEMOS SANTIAGO
ORIENTAÇÃO: PROF. PHD CARLOS NOME





Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo

A casa tropical contemporânea: as estratégias de adequação da edificação ao clima

Beatriz Lemos C. de C. Santiago

João Pessoa

2019

Beatriz Lemos C. de C. Santiago

A casa tropical contemporânea: as estratégias de adequação da edificação ao clima

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Federal da Paraíba como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Projeto do edifício e da
cidade

Orientador: PhD Carlos Alejandro Nome

João Pessoa

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S235c Santiago, Beatriz Lemos Cavalcante de Carvalho.
A casa tropical contemporânea: as estratégias de
adequação da edificação ao clima / Beatriz Lemos
Cavalcante de Carvalho Santiago. - João Pessoa, 2019.
182 f. : il.

Orientação: Carlos Alejandro Nome.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT.

1. Arquitetura residencial. 2. Arquitetura
contemporânea. 3. Bioclimatologia. 4. Clima tropical.
5. Clima quente e úmido. I. Nome, Carlos Alejandro. II.
Título.

UFPB/BC

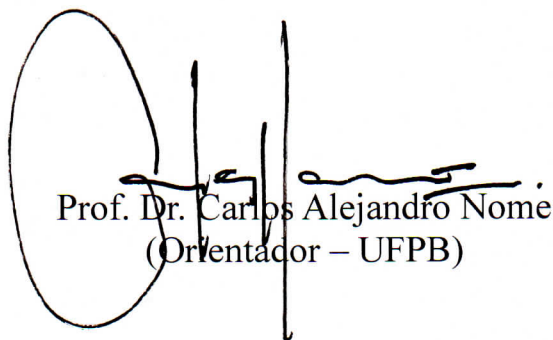
CDU 728(043)

A casa tropical contemporânea: as estratégias de adequação da edificação ao clima

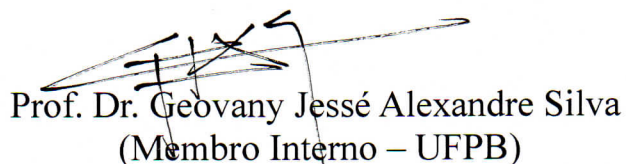
Por

Beatriz Lemos Cavalcante de Carvalho Santiago

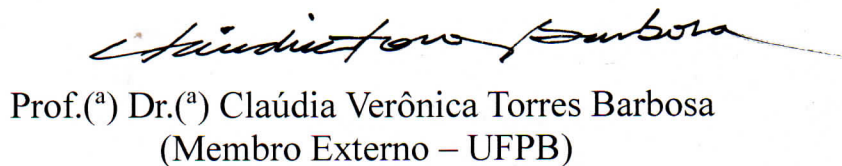
Dissertação aprovada em 23 de julho de 2019



Prof. Dr. Carlos Alejandro Nome
(Orientador – UFPB)



Prof. Dr. Geovany Jessé Alexandre Silva
(Membro Interno – UFPB)



Prof.(a) Dr.(a) Cláudia Verônica Torres Barbosa
(Membro Externo – UFPB)

João Pessoa-PB - 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas energias que atuaram na realização deste trabalho.

RESUMO

O clima tropical é um dos mais abrangentes do território global, porém, a arquitetura nele produzida está em um contexto onde há a implantação generalizada de tipologias que respondem a outros climas. O intercâmbio de informações, que faz resultar em tal cenário, se intensifica com o crescimento dos sites especializados, que tem maior capacidade de geração de conteúdo e de alcance territorial do que as revistas e livros. No archdaily.com dos 8892 projetos residenciais unifamiliares, publicados até o último trimestre de 2017, apenas 511 estão no clima tropical. Ou seja, não chega a 6% da quantidade total. Além da baixa representatividade de projetos tropicais na mídia, isto não significa que estes apresentam estratégias bioclimáticas condizentes. Dentro desta perspectiva, a presente pesquisa trata do estudo das estratégias de adequação ao clima de casas contemporâneas no clima tropical, por meio da análise de projetos residenciais publicados no site de divulgação de projetos arquitetônicos mais popular globalmente, o Archdaily. Faz-se isto com o objetivo entender como se configura o cenário da casa tropical contemporânea ao redor do planeta no que diz respeito às suas estratégias de adequação ao clima. O desenvolvimento do estudo acontece em 3 etapas: preparação do instrumento de coleta, com identificação de estratégias mencionadas na literatura; a coleta de dados em que os projetos passam por uma filtragem onde apenas os que atendem a critérios determinados são estudados em profundidade; e a análise de dados a partir do qual se tem o entendimento individual e comparativo dos objetos estudados. Nesta pesquisa, dos 511 projetos dentro do recorte, 35 passaram pelos filtros que expressam a preocupação de adequar a arquitetura ao clima e de expor isto na sua divulgação. Estes foram analisados com maior profundidade a fim de atender a todos os objetivos desta pesquisa. Os resultados mostram que há características que conectam os projetos analisados, porém, muitas das características mais recorrentes não são exclusivas do clima em estudo, dificultando a identificação de uma linguagem própria.

Palavras-chave: Arquitetura residencial, Arquitetura contemporânea, Bioclimatologia, Clima tropical, Clima quente e úmido

ABSTRACT

The tropical climate is one of the most comprehensive in the global territory, however, there are a number of practices in a context where there is a generalization of the typologies that respond to other climates. The exchange of information, which results in this scenario, is intensified by the growth of specialized websites, which has greater capacity for generating information and territorial reach than magazines and books. At archdaily.com of the 8892 single-family residential projects, published until the last quarter of 2017, only 511 are in the tropical climate. Therefore, it does not reach 6% of the total amount. In addition to the low representativeness of media projects, this does not mean that these are the right bioclimatic strategies. From this perspective, the present research deals with the study of strategies of adaptation to the climate of contemporary houses in the tropical climate, do this by the analysis of residential projects published in the website of the most popular architectural projects, Archdaily. This is done with the objective of understanding how the contemporary tropical house scenario is configured around the planet with respect to its climate adaptation strategies. The development of the research has 3 phases: preparation of the collect instrument, with identification of efforts in the literature; the collect of data in which projects behave as a measure in which only those that are in evidence are studied in depth; and an analysis of data from which one has the individual and comparative of the objects studied. In this research, of the 511 projects within the cut, 35 passed through the filters that express the concern to adapt the architecture to the climate and to expose it in its disclosure. These were in greater depth to meet all the requirements of this research. The results showed that there are characteristics that connect the projects, however, many of the most recurrent are not characteristics only of the study climate, making it difficult to identify a language of its own.

Keywords: Residential architecture, Contemporary architecture, Bioclimatology, Tropical climate, Hot and humid climate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Classificação climática de Köppen-Geiger com ênfase no clima tropical.....	13
Figura 2: Trocas térmicas entre corpo humano e meio.	19
Figura 3: Classificação climática de Köppen-Geiger atualizada por Kottke et al. (2006).....	21
Figura 4: Quadro de estratégias mencionadas na literatura.	27
Figura 5: Estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos ilustrados.....	28
Figura 6: Estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos ilustrados.....	29
Figura 7: Instrumento de coleta.	31
Figura 8: Varanda e brises fotografados no momento em que estão gerando sombra..	33
Figura 9: Fotografia que tem como tema brises e beiral.....	33
Figura 10: Diagrama que enfatiza estratégias de resfriamento e sombreamento.	33
Figura 11: Planta baixa que enfatiza a estratégia de ventilação cruzada.	33
Figura 12: Cena do vídeo que mostra o sombreamento das esquadrias e a ventilação pelas cortinas em movimento.	34
Figura 13: Categorias, estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos.	35
Figura 14: Análise de conteúdo em fotografia.....	37
Figura 15: Análise de conteúdo em diagrama.....	37
Figura 16: Processo analítico esquematizado por meio das planilhas.	38
Figura 17: Projetos analisados da América Central, América do Norte e América do Sul:	40
Figura 18: Projetos analisados da Ásia:.....	41
Figura 19: Projetos analisados da Ásia:.....	42
Figura 20: Distribuição dos 35 projetos no globo.	44
Figura 21: Esquema do processo de filtragem dos projetos.	47
Figura 22: Estratégias representadas em foto.	50
Figura 23: Estratégias representadas em foto.	50
Figura 24: Estratégias representadas em desenho.....	50
Figura 25: Estratégias representadas em foto.	50
Figura 26: Estratégia chaminé representada em diagrama.....	51
Figura 27: Estratégia chaminé representada em diagrama.....	51
Figura 28: Estratégia chaminé representada em diagrama.....	51
Figura 29: Estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos utilizados com quantitativos.	53
Figura 30: Resort in House.	54
Figura 31: La Piscucha.	54
Figura 32: Distribuição geográfica das estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos por categoria.	55
Figura 33: As estratégias pátio, corredor/vazio e fachada verde, e elemento balanço sendo utilizadas em alguns dos projetos asiáticos.	56
Figura 34: Exemplos de porta em ambientes integrados e janela em quarto e banheiro empregados em projetos analisados e em projetos fora do clima.....	60
Figura 35: Exemplos de esquadrias associando as soluções de correr como forma de abertura e vidro como material empregados em projetos analisados e em projetos fora do clima.....	61
Figura 36: Ventilação cruzada representada em diagramas.....	63
Figura 37: Soluções de sombreamento na fachada oeste.	65
Figura 38: Soluções de sombreamento utilizando concreto.	66

Figura 39: Soluções de sombreamento com relação com porta e janela.	67
Figura 40: Estratégias de forma identificadas em desenho.	68
Figura 41: Soluções de inércia média a leve empregadas na coberta.	70
Figura 42: Solução de isolamento com relação com superfícies refletoras.	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Subclimas dos projetos no clima.	45
Gráfico 2: Subclimas dos projetos analisados.	45
Gráfico 3: Frequência de aparição da temática nos documentos dos projetos.	48
Gráfico 4: Distribuição das soluções por quantidade de ocorrências.	58
Gráfico 5: Relação estratégia/elemento e critério na categoria sombreamento	64
Gráfico 6: Relação estratégia e critério na categoria forma	67
Gráfico 7: Relação estratégia/elemento e critério na categoria resfriamento	69
Gráfico 8: Relação estratégia e critério na categoria comportamento térmico.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características do clima tropical.	22
Tabela 2: Soluções que ocorrem em mais da metade dos projetos.....	59

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 A bioclimatologia, o conforto térmico e o clima tropical	17
2.2 As estratégias de adequação da arquitetura ao clima tropical	23
3 MÉTODO	30
3.1 Preparação do instrumento de coleta	30
3.2 Coleta de dados	31
3.3 Análise de dados	35
4 RESULTADOS	39
4.1 A casa tropical no website de arquitetura	39
4.1.1 Quantidades e qualidades	43
4.1.2 Como o tema da adequação é expresso	48
4.2 As estratégias bioclimáticas e sua distribuição no globo	51
4.3 Soluções recorrentes no uso das estratégias	57
4.3.1 Sombreamento	64
4.3.2 Forma	67
4.3.3 Resfriamento	69
4.3.4 Comportamento térmico	70
5 DISCUSSÕES	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

1 INTRODUÇÃO

O clima tropical abrange grande extensão territorial no globo terrestre. Grande parte do território da América Central e aproximadamente metade da área da América do Sul estão no clima. A África, a Oceania e a Ásia também têm sua porção de território tropical. O clima tropical está presente em quase todos continentes, excetuando apenas Europa e Antártida, como pode ser visto na Figura 1.

Pela extensão do clima tropical¹ no globo pode-se esperar que neste recorte seja produzida uma arquitetura coerente com suas características. Contudo, percebe-se na fala de alguns autores que o cenário nem sempre é este.

Victor Olgyay em 1963 falava da precaução ao adotar, em climas quentes, formas que tem origem na resposta a climas frios como símbolos de progresso cultural (OLGYAY, 2010). Anos depois Holanda (1976) comenta que a regra na produção da arquitetura no Nordeste brasileiro vinha sendo a adoção de materiais, sistemas, ou até mesmo soluções completas, desenvolvidos para outras situações, incorporando um pensamento arquitetônico estrangeiro sem a devida filtragem ao contexto tropical.

Mostrando que o emprego de estratégias incoerentes perdura no tempo, Hertz (1998) fala da gravidade da atração excessiva pelos novos materiais, das influências culturais do exterior, e do impacto que isto representa em relação às formas e às expressões arquitetônicas. Para o autor tais novidades são muitas vezes cópias mal adaptadas que pouco condizem com a realidade climática e cultural dos países tropicais. A produção desta "arquitetura não tropical" nos trópicos tem possíveis causas. Como por exemplo: a dispersão da população e o desenvolvimento da comunicação moderna que têm acelerado o processo de intercâmbio de ideias e tecnologias (OLGYAY, 2010).

¹ Aproximadamente 19% segundo Peel et al. (2007)

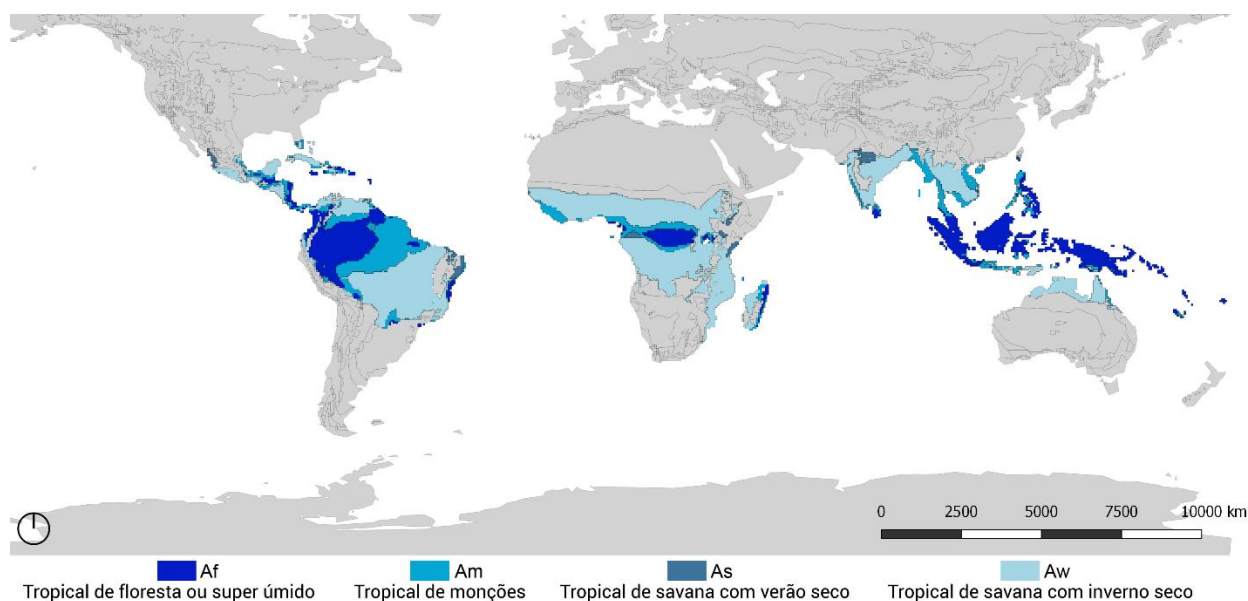


Figura 1: Classificação climática de Köppen-Geiger com ênfase no clima tropical.
 Fonte: Kottek et al. (2006) adaptado pela autora (2017).

Santa-Rita (2014) diz que o que se vê da produção arquitetônica tropical nas revistas e imprensa são edifícios construídos como se fossem para outro ponto do globo, lançando mão do discurso de que "é o que está se usando". O intercâmbio destas informações se intensifica com o crescimento dos websites especializados, que produzem mais conteúdo e alcançam território maior que as revistas e livros. No website Archdaily, dos 8892 projetos de residências unifamiliares ao redor do globo, publicados até o último trimestre de 2017, apenas 511 estão no clima tropical. Ou seja, 5,75% da quantidade total, enquanto a área de superfície continental correspondente a este clima é de 16,9% segundo Torres e Machado (2008).

Se por um lado existe uma baixa representatividade de publicações de projetos residenciais no clima tropical em um veículo de comunicação de grande relevância, o tema da casa neste contexto tem levado a diferentes direções em pesquisas acadêmicas. Estudos como os de Peixoto (2009) e Lima (2015) identificam estratégias de adequação ao clima em residências vernaculares de Alagoas e modernistas da Paraíba, respectivamente. Carmo Filho (2005) realiza estudo semelhante aos anteriores. Por meio do método de análise pós-ocupação verifica em 45 projetos residenciais (1976-2004) da região metropolitana do Recife a presença de estratégias de adequação ao clima tropical citadas por Holanda (1976).

Outros estudos têm como foco de interesse a habitação de baixo custo. Hashemi et al. (2015) fazem uma análise comparativa do desempenho térmico de materiais e técnicas

tradicionais e contemporâneas utilizadas em casas tropicais de Uganda. Jones et al. (1993) fazem algo semelhante. Comparam o desempenho térmico de duas casas na Malásia, uma que utiliza novos materiais e técnicas e outra que faz uso de soluções tradicionais. Monteiro et al (2012) fazem um estudo sobre o resultado do emprego de diferentes materiais no desempenho térmico e custos de um projeto de habitação de interesse social no interior do Rio Grande do Norte. Cabral (2018) desenvolve uma ferramenta que auxilia na escolha de sistemas de vedação vertical com base no desempenho térmico proposto pela NBR 15220 (ABNT, 2003) para clima quente e úmido

Mesmo sendo apenas uma pequena amostra da produção acadêmica sobre o tema, pode-se perceber algumas tendências nas pesquisas. Os estudos de Peixoto (2009), Lima (2015) e Carmo Filho (2005) ilustram um grupo de investigações que analisa conjuntos de projetos delimitados por um recorte, temporal ou histórico, a fim de verificar a preocupação em atender às especificidades climáticas. Já as pesquisas de Hashemi et al. (2015), Jones et al. (1993) e Monteiro et al. (2012) definem um objeto específico, no caso a habitação de baixo custo, para analisar seu desempenho referente ao comportamento térmico. Nota-se ainda que as análises sempre são realizadas dentro de um recorte geográfico como cidades, estados, países. Sendo ausentes análises comparativas com contextos climáticos semelhantes rompendo tais fronteiras.

Constata-se, por meio do exposto, que há uma lacuna no que diz respeito ao estudo da casa tropical contemporânea. Da casa possivelmente exposta às citadas influências da globalização. Um estudo centrado nas decisões projetuais quanto ao uso de estratégias bioclimáticas, e não precisamente no seu desempenho. E, principalmente, um estudo que encare a casa tropical como objeto único, sem delimitações por território político. Que teça comparações entre soluções empregadas em resposta ao mesmo clima em todo o globo.

Neste sentido a presente pesquisa objetiva responder à tal lacuna. Centra-se no tema da casa por ser um programa universal. Além disto, o abrigo tem sido cenário de experimentações ao longo da história da arquitetura. O que faz esperar que haja, no objeto da pesquisa, novas e diferentes soluções para um mesmo problema. Por fim, a escolha de um único tipo, a casa, parte também da necessidade de aproximação entre os projetos analisados, o que facilita tanto a construção de um roteiro de análise, quanto a comparação entre projetos.

O recorte espacial é, neste caso, o clima tropical. Toda porção territorial situada nesta região climática. É importante entender que o que é definido como clima tropical é variável

entre diferentes classificações climáticas. Aqui utiliza-se a classificação climática de Köppen-Geiger atualizada por Kottek et al. (2006), considerada a mais consolidada por vários autores (OLGYAY, 2010; TORRES e MACHADO, 2008; PEEL, 2007; KOTTEK, 2006). Foi escolhida, principalmente, por abranger todo o globo, característica necessária para esta pesquisa. A classificação utiliza como critérios de definição do clima a vegetação e como variáveis climáticas temperatura e precipitação (KOTTEK, 2006). Como os índices de umidade relativa não são levados em consideração, a característica de úmido ou seco é dada ao clima pelos níveis de precipitação, sendo o clima tropical o quente e úmido e o árido o quente e seco. Porém, por este motivo, há na classificação de Köppen-Geiger alguns episódios que podem ser entendidos como erros do método, como o fato de considerar que Brasília e São Luís² têm climas semelhantes. Mas é importante enfatizar que isso se dá devido aos critérios definidos pelo método, anteriormente citados.

A presente pesquisa tem enfoque nas estratégias para o clima quente e úmido e, mesmo com as limitações apresentadas, a classificação de Köppen-Geiger foi a que se mostrou mais apropriada para identificar tal recorte em nível global. Contudo, identificadas tais limitações a pesquisa se desenvolve a fim, também, de entender a compatibilidade da classificação com a arquitetura por meio da análise dos projetos e estudo de alguns contextos climáticos específicos.

Nos projetos analisados, localizados neste recorte, são estudadas as estratégias de adequação ao clima quente e úmido, pois a classificação assim a caracteriza devido aos seus índices de precipitação (TORRES e MACHADO, 2008). O recorte espacial da pesquisa é, portanto, a faixa azul que circunda o globo, ilustrada na Figura 1.

A pesquisa busca a compreensão do cenário da casa tropical contemporânea no que diz respeito às estratégias bioclimáticas utilizadas. Mas, faz isso partindo do entendimento do contexto em que esta arquitetura é produzida e divulgada. Como foi esboçado anteriormente, a influência da globalização e representatividade da casa tropical na mídia também são temas do estudo.

Partindo do princípio que será realizada análise de projetos residenciais de clima tropical, surge a necessidade de delimitar os parâmetros considerados. Optou-se, então, pela dedicação às estratégias referentes ao conforto térmico da edificação. Isto por ser o aspecto mais citado na literatura tomada como base para o estudo.

² Segundo a classificação utilizada na NBR 15220, Brasília está na Zona Bioclimática 4 e São Luís na Zona Bioclimática 8. (ABNT, 2003)

Observando o escopo e os objetivos parte-se para a definição da fonte dos dados. É necessário que tal fonte seja capaz de abarcar todo o recorte e seja de consulta facilitada. Também que apresente dados atuais, ou seja, arquitetura produzida recentemente. Os websites com conteúdo especializado em arquitetura mostraram-se a melhor opção. Dentre eles está o Archdaily³. Neste há publicação diária de projetos distribuídos pelo globo. Pelo fato de ter alcance global, de ser o website mais popular em divulgação de arquitetura, de apresentar os dados correspondentes ao estudo e por se encaixar no tema da contemporaneidade, o Archdaily foi escolhido como fonte de dados da pesquisa. Portanto, o objeto da pesquisa são as casas tropicais contemporâneas publicadas no Archdaily.

Com base no exposto entende-se que o **objetivo geral** da pesquisa é: caracterizar o cenário da casa unifamiliar contemporânea com enfoque nas estratégias de adequação ao clima tropical utilizadas em projetos publicados no Archdaily. E os **objetivos específicos** são:

- Identificar como a adequação ao clima é expressa na publicação dos projetos;
- Identificar as estratégias bioclimáticas e em que partes do globo são utilizadas;
- Detectar soluções recorrentes no uso das estratégias bioclimáticas.

A relevância da investigação aqui realizada reside no fato de tratar da adequação da arquitetura a um dos climas de maior abrangência territorial. Também por fazer isso por meio da análise de projetos de diferentes pontos do globo, a fim de tecer comparativos e identificar cenários. Iniciativa que se mostra, até então, inovadora.

A utilização de website de arquitetura como fonte de dados e a discussão do conteúdo publicado também se mostra algo pouco, ou nada, discutido na área. A pesquisa contribui também neste sentido.

A pertinência do estudo está ainda no fato de seus resultados gerarem material que indique à projetistas diferentes possibilidades de lidar com uma mesma questão relativa ao contexto climático.

Acredita-se, deste modo, que a pesquisa apresenta potencial de contribuição para a área de estudo: projeto no clima tropical.

³ Refere-se ao archdaily.com, que segundo o alexa.com (junho de 2017) é o site de divulgação de arquitetura mais popular do mundo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A bioclimatologia, o conforto térmico e o clima tropical

A habitação tem para o homem entre tantas significações a de abrigo em climas hostis. Mesmo sendo, neste sentido, comparada à uma vestimenta que protege o ser humano do frio ou do calor, sabe-se que em muitos casos é possível que a casa funcione não como uma fortaleza, protegendo os habitantes do meio ambiente, mas como um beneficiador das variáveis climáticas a favor do conforto interno.

É possível, portanto, evitar os efeitos destas variáveis ou tirar partido delas, incorporando, de forma natural, estratégias de aquecimento, resfriamento e iluminação (LAMBERTS et al., 2014). Dentro desta discussão sobre edificações que dialogam com o clima está o conceito de arquitetura bioclimática, que tem por objetivo prover ambientes dotados de conforto físico, saudáveis e agradáveis, que estejam adaptados ao clima local e que minimizem o consumo de energia convencional (CORBELL E YANNAS, 2009). Esta arquitetura busca utilizar, por meio dos seus próprios elementos, as condições favoráveis do clima com o objetivo de satisfazer as exigências de conforto térmico do homem (LAMBERTS et al., 2014).

A utilização de variáveis do clima natural como provedoras de conforto térmico na arquitetura tem ganhado força desde meados do século XX devido à preocupação sobre o impacto do homem no ambiente natural. Porém, o fato de adaptar seu abrigo às condições do clima é algo comum na história humana. Como afirma Olgyay (2010), é possível achar correspondências entre características arquitetônicas e determinadas zonas climáticas. Segundo o autor não é por casualidade que grupos de continentes, crenças e culturas distintas cheguem a soluções similares. Corroborando com tal constatação, Jean Dollfus, citado por Olgyay (2010), concluiu segundo suas análises que a tipologia construtiva se encontra definida mais pelas zonas climáticas do que pelas fronteiras territoriais. Pois, mesmo havendo variações, fruto da tradição e gosto locais, pode-se afirmar que a forma geral da casa nativa nasce de sua relação com o entorno.

Quais são então estas variáveis que devem ser levadas em consideração na compreensão do clima para o desenvolvimento de projeto arquitetônico? Segundo Lamberts et al. (2014) as variáveis climáticas descrevem as características de uma região no que diz respeito ao sol, nuvens, temperatura, ventos, umidade e precipitações. Corbella e Yannas (2009) identificam como aspectos climáticos relacionados ao bem-estar térmico: temperatura, umidade, radiação infravermelha, movimento do ar e radiação

solar. Frotta e Schiffer (2001) citam, como variáveis climáticas que interferem no desempenho térmico do espaço construído, a oscilação diária e anual da temperatura e umidade relativa, a quantidade de radiação solar incidente, a nebulosidade, a época e o sentido dos ventos e índices pluviométricos. Já Hertz (2003) elenca temperatura, umidade, precipitação, nebulosidade e ventos como variáveis, enquanto Olgyay (2010) resume a quatro itens: temperatura, umidade relativa, radiação solar e movimento do ar.

Percebe-se então que há predominância de algumas variáveis na literatura. Temperatura, umidade, radiação solar e ventos são unânimes, enquanto precipitações e nebulosidade são citadas por quase todos autores.

As variáveis climáticas influenciam diretamente no conforto percebido ambiente construído, é a fim de aproveitá-las ou evitá-las que se utilizam de estratégias bioclimáticas na arquitetura. Também estão diretamente relacionadas a estas variáveis os mecanismos de troca térmica entre o corpo humano e o ambiente. Corbella e Corner (2015) dizem que a temperatura, a umidade, a velocidade do ar, a radiação solar e a temperatura média radiante das superfícies vizinhas alteram o conforto térmico humano. Como o corpo humano trabalha com trocas térmicas com o ambiente, quanto maiores forem essas perdas e ganhos maior será o desconforto por frio ou calor. E como afirma Givoni (1976) a manutenção do equilíbrio térmico entre o corpo humano e o ambiente é primordial para a saúde, conforto e bem estar.

Segundo Olgyay (2010) os meios pelos quais o corpo humano troca calor com o ambiente são principalmente quatro: radiação, condução, convecção e evaporação⁴, como pode ser visto na Figura 2. Estes mecanismos têm relação direta com as estratégias de adequação da arquitetura ao clima, afinal um dos principais intuitos do projeto bioclimático é permitir que o corpo humano esteja em conforto térmico. Como afirmam Corbella e Corner (2015) a ventilação retira o ar saturado de umidade na camada superficial da pele e substitui por ar menos saturado, ajudando na troca de calor por convecção e evaporação. Nota-se assim que estando o ambiente muito úmido há dificuldade de acontecer a troca de calor por evaporação, sendo então a ventilação uma estratégia importante em climas quentes e úmidos.

⁴ Radiação é a troca de energia térmica, em forma de ondas eletromagnéticas, entre dois ou mais corpos que estejam em diferentes temperaturas; Condução é a transferência de energia térmica através de superfícies em contato e com temperaturas diferentes ou através de um corpo sólido cujas superfícies tenham temperaturas diferentes; Convecção é a transferência de energia térmica por meio de um fluido (água, ar); Evaporação é a troca térmica proveniente da mudança do estado líquido para o estado gasoso (do suor para o vapor de água no ar) (CORBELLA E CORNER, 2015).

No que diz respeito à radiação, Corbella e Corner (2015) dizem que as pessoas absorvem aquela emitida pelas paredes aquecidas, e também emitem de volta para as paredes. Algo semelhante acontece com a condução, diferenciando que neste caso a troca térmica se dá por contato direto com a superfície. Sendo assim as estratégias de sombreamento que dificultam o aquecimento das superfícies além daquelas de comportamento térmico dos materiais devem ser levados em consideração.

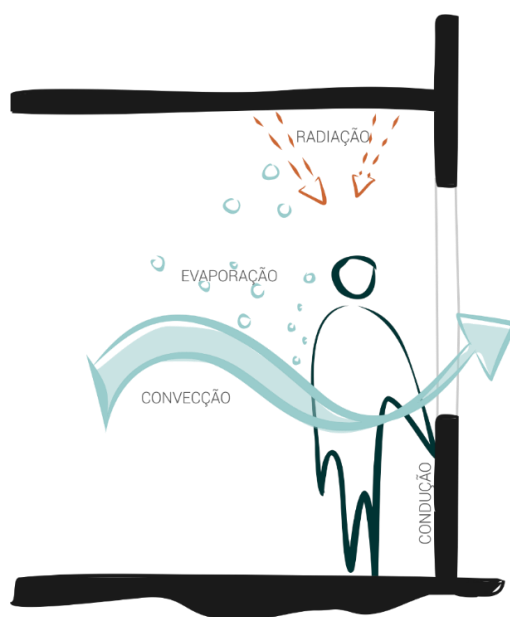


Figura 2: Trocas térmicas entre corpo humano e meio.

Fonte: A autora (2019) elaborado com base em Corbella e Corner (2015).

Além da relação das variáveis climáticas com o conforto térmico, estes também são aspectos utilizados para definição do zoneamento climático, o que é feito por meio da sistematização de informações relativas a tais dados durante longos anos em estações meteorológicas⁵.

A presente pesquisa tem como recorte o clima tropical, e para identificá-lo faz-se necessário compreender com clareza quais são os limites desta zona por meio de uma classificação climática. Para que haja compatibilidade entre tal classificação e os objetivos da pesquisa, torna-se importante que a mesma aborde como critérios algumas das variáveis anteriormente citadas.

⁵ Para elaboração da classificação utilizada nesta pesquisa foram utilizados dados climáticos mensais que cobrem um período de 50 anos (1951-2000), recorte temporal relevante para estimativas das médias (KOTTEK et al., 2006).

Olgay (2010) diz que entre os numerosos sistemas de classificação climática um dos mais utilizados é o de Köppen. O cientista alemão Wladimir Köppen desenvolveu a primeira classificação mundial de climas em 1900, documento este que foi atualizado em 1954 e 1961 por Rudolf Geiger, ficando então conhecido como classificação climática de Köppen-Geiger (KOTTEK et al., 2006). Depois disso outras classificações surgiram, mas, mesmo depois de um século, a de Köppen-Geiger continua sendo a mais usada (KOTTEK et al., 2006; PEEL et al., 2007).

A classificação de Köppen-Geiger baseia-se no tipo de vegetação, temperatura e precipitação como indicadores das variações de clima (KOTTEK et al., 2006). Por isso mostrou-se adequada para o estudo, pois apresenta compatibilidade entre seus indicadores e as variáveis climáticas relacionadas ao conforto.

Este mapeamento passou décadas sem atualização após a última realizada por Geiger, mesmo com as possibilidades de melhoramento devido aos avanços da informática e o crescimento em número de estações meteorológicas. Porém, no início do século XXI dois estudos investiram nesse propósito, são eles o desenvolvido por M. Kottek, J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf e F. Rubel em 2006 e o desenvolvido por M.C. Peel, B.L. Finlayson e T.A. MacMahon em 2007.

Os dois trabalhos tomam como base o método original, mas, devido a quantidade de dados, bem mais elevada que a inicial, conseguem definir com mais clareza os limites e especificidades dos climas. O trabalho de Kottek et al. (2006) é utilizado atualmente no site oficial⁶ da classificação de Köppen-Geiger e, além disso, é provedor de parte das informações que alimentam um website de banco de dados⁷ sobre clima em todo globo terrestre. As informações provenientes do segundo site em questão foram de suma importância para o desenvolvimento da presente pesquisa. Por estas razões a atualização realizada em 2006 foi adotada para o estudo.

A classificação de Köppen atualizada por Kottek et al. (2006) distingue as zonas climáticas em 5: equatorial (A), árida (B), quente temperada (C), de neve (D) e polar (E), Figura 3. Porém, o que é classificado pelos autores como clima equatorial é também descrito na literatura como clima tropical, como no exemplo de Peel et al. (2007) e até mesmo nos artigos do próprio Wladimir Köppen, como Köppen (1918). Então, por motivos

⁶ <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>

⁷ <http://www.weatherbase.com>

Tipo	Descrição	Critério
A	Climas tropicais	T_{min} ≥ +18 °C
Af	De floresta ou super úmido	P _{min} ≥ 60 mm
Am	De monções	P _{anu} ≥ 25(100–P _{min})
As	De savana com verão seco	P _{min} < 60 mm no verão
Aw	De savana com inverno seco	P _{min} < 60 mm no inverno

Tabela 1: Características do clima tropical.

Fonte: Kottke et al. (2006) adaptado pela autora (2017).

O clima tropical é característico, portanto, por sempre apresentar temperaturas superiores a 18°C e suas subdivisões são caracterizadas pelos diferentes índices pluviométricos. Geralmente há duas estações, uma mais e uma menos chuvosa. O clima requer projetos capazes de enfrentar condições de alta temperatura, Sol forte, chuvas e, em alguns casos, ausência de ventos (HERTZ, 2003).

Apesar de reconhecer a validade da atualização de uma classificação climática consolidada é importante ter ciência de algumas de suas limitações. Mesmo os dados tendo sido coletados em um número considerável de estações meteorológicas em todo globo, em alguns pontos há ausência destes. Por isso para essas áreas faz-se uma espécie de média dos dados das estações mais próximas, resultando em informações que não são totalmente seguras. O mesmo acontece com lugares que estão em altitudes capazes de mudar as características do clima. Se não houver estações que apresentem dados desses pontos, os que irão o representar podem ser de lugares com altitudes inferiores, resultando no mesmo caso do anterior. Outra limitação da classificação, mas agora no que se refere à sua compatibilidade com a presente pesquisa, é o fato de considerar apenas temperatura e precipitações como critério, apenas duas das seis variáveis climáticas citadas pela literatura. Enquanto, como afirmam Frotta e Schiffer (2001), para a arquitetura os mais significativos são os relativos à temperatura, umidade relativa, precipitações e, quando disponível, a quantidade de radiação solar.

Porém, mesmo apresentando tais limitações, a classificação de Köppen-Geiger mostra-se adequada aos objetivos da pesquisa por conseguir delimitar zonas climáticas em todo globo terrestre, como pôde ser visto na Figura 3, usando de critérios válidos e por ser um método de classificação consolidado há mais de um século.

2.2 As estratégias de adequação da arquitetura ao clima tropical

A partir do entendimento das características do clima tropical, parte-se agora para o estudo de quais são as estratégias de arquitetura bioclimática para este contexto. O que será feito por meio da discussão das considerações que Olgyay (2010), Holanda (1976), Hertz (2003), Frotta e Schiffer (2001) e Corbella e Yannas (2009) fizeram para o clima aqui abordado.

O livro do autor que instituiu o termo arquitetura bioclimática, Victor Olgyay, que teve sua primeira versão impressa em 1963, faz uma abordagem global dos climas e da sua relação com a arquitetura. Neste estão caracterizados cada um dos cenários e são dados exemplos de estratégias de arquitetura que podem ali ser adotadas. Para falar sobre o clima tropical o autor usou como base a cidade de Miami. Armando de Holanda, por sua vez, propõe um roteiro do que seria projetar em harmonia com o clima tropical do nordeste brasileiro. John B. Hertz justifica a escolha de falar sobre o clima tropical pela sua abrangência no território brasileiro, e caracteriza clima e estratégias relacionando-as ao país em questão. Anésia Barros Frotta e Sueli Ramos Schiffer elaboraram um Manual de Conforto Térmico, abordando temas desde termo regulação até sugestões de projeto, também tendo como referência o clima do Brasil. Por fim, Oscar Corbella e Simos Yannas se propõem a mostrar caminhos para uma arquitetura sustentável para os trópicos e, além de caracterizar o clima e os mecanismos de troca de calor, dão exemplos de estratégias de projetos ilustradas com edifícios brasileiros.

Nota-se que a maior parte dos referidos autores usa o clima do Brasil como base para suas discussões. Mas é perceptível, na leitura destes, que isso ocorre devido ao público alvo destas publicações, e não necessariamente ao fato de que tais estratégias só atendam ao recorte definido. Tanto é que Hertz (2003) e Olgyay (2010) apresentam mapas globais mostrando a abrangência do clima a que se propõem discutir, mesmo dando enfoque à um recorte geográfico específico. E, por fim, analisando quais são as estratégias que todos autores citam, percebe-se compatibilidade. Ou seja, a presente pesquisa tem interesse nos limites definidos pelo clima e não necessariamente pelas fronteiras territoriais. Sendo assim, as considerações feitas ao nordeste brasileiro ou à Miami são válidas para localidades na Ásia que apresentem as mesmas características.

Portanto, por apresentarem considerações relevantes sobre a arquitetura bioclimática no clima tropical, definiu-se estes citados autores como base para identificação das estratégias mais apropriadas para o recorte climático desta pesquisa.

Ao elencar as estratégias Olgyay (2010) diz que as edificações tropicais devem ser estruturas sombreadas e que esta proteção solar deve estar presente em todas superfícies expostas ao Sol. As árvores plantadas para proporcionar sombra devem ser altas para não interferir nas brisas. Com relação à orientação, o autor diz que a mais adequada é aquela em que os lados mais largos estão direcionados ao sentido dos ventos dominantes. E o fato das fachadas leste e oeste receberem maior incidência solar determina a tendência de um edifício alongado com as menores faces neste sentido. Segundo o autor a ventilação é necessária em quase totalidade do tempo, neste sentido a ventilação cruzada é essencial, e as aberturas para isto devem estar sombreadas sem que se comprometa o fluxo de ar, além disso, a ventilação mecânica é muito eficaz. Sobre as cobertas, Olgyay diz que as duplas e ventiladas são as mais apropriadas, sempre que o painel superior funcione como um protetor solar. Para os interiores é descrito como mais adequado espaços flexíveis e multiuso divididos com painéis móveis e paredes baixas. O autor comenta que uma construção de tipo palafita proporciona uma ventilação nas zonas de atividade diária e cria uma área protegida sob a edificação. Sobre os materiais Olgyay fala que os mais apropriados para as paredes são aqueles que tem pouca capacidade térmica⁹. Com relação as cores o autor diz que as reflexivas que se encontram na gama de tons pastel são as mais apropriadas.

No Roteiro para construir no Nordeste Holanda (1976) ressalta a importância de trabalhar com uma ampla sombra que proteja a edificação do sol e chuvas dos trópicos, e que a vegetação deve ser generosamente utilizada para gerar sombreamento. Uma cobertura ventilada que reflita e isole a radiação do sol também é citada como estratégia pelo autor. Holanda fala do cuidado com a desobstrução do espaço interno e com aberturas que permitam que as brisas circulem, assim como elementos vazados e esquadrias que tornem possível a penetração dos ventos. Sobre a configuração dos ambientes internos o autor diz que devem ser fluidos, livres, contínuos e desafogados e que paredes de meia-altura contribuem para a continuidade do espaço e permitem que o ar atravesse a edificação.

Hertz (2003) diz que a sombra é um dos recursos mais eficazes para combater o desconforto. Por isso o telhado deve funcionar como um guarda-sol e as aberturas precisam de proteção contra a entrada direta da radiação solar. Sobre a vegetação Hertz

⁹ A capacidade térmica de um material indica quão maior ou menor é a sua capacidade de reter calor. Por meio do valor da capacidade pode-se definir quanto um material pode contribuir para um ambiente em termos de inércia térmica (LAMBERTS et al., 2014)

diz que as árvores funcionam melhor como estratégia de sombreamento para as fachadas leste e oeste. Também fala que as edificações devem estar com suas menores fachadas para estas orientações. A melhor solução para o autor é um edifício que não tenha mais de um cômodo de largura para que sejam conseguidos os melhores resultados com a ventilação cruzada. Para ele os edifícios ideais para os trópicos são aqueles de postes e travessões, ou seja, repletos de aberturas que permitam a admissão e saída do ar. O autor também sugere o uso de ventilação mecânica. Sobre as estratégias para a cobertura Hertz diz que é importante interceptar a energia solar impedindo que ela aqueça o telhado com uma superfície refletora de cor clara, ou interrompendo o calor antes que este chegue ao teto, por meio de um telhado duplo ou uma câmara de ar ventilada. Segundo o autor ao elevar o edifício com relação ao solo é possível reduzir os efeitos da radiação de calor e expor os seus seis lados à baixa temperatura noturna. Hertz fala da característica das cores claras em refletir radiação reduzindo as temperaturas internas do edifício e fala também que devido às raras mudanças de temperatura diárias nesse clima é importante a leveza, sem alta capacidade de armazenamento térmico. Segundo o autor os materiais devem ser os mais leves possíveis, ou seja, sem inércia¹⁰, mas com alta resistência¹¹ contra a transmissão de calor, o que faz com que se comportem como bons isolantes.

Para Frotta e Schiffer (2001) a arquitetura no clima tropical deve prever aberturas suficientemente grandes para permitir que a ventilação resfrie os ambientes internos quando a temperatura estiver mais elevada que a exterior. Tais aberturas devem estar protegidas da radiação solar direta sem que isso se transforme um obstáculo para os ventos. Cuidado que também deve ser tomado com relação à vegetação, que deve sombrear sem impedir o movimento do ar para dentro da edificação. Segundo as autoras a disposição da edificação no lote deve se dar de modo a permitir a ventilação cruzada nos seus interiores, significando assim a tendência por partidos arquitetônicos alongados no sentido perpendicular ao vento dominante. Frotta e Schiffer dizem que para as coberturas é interessante prever espaços de ar ventilados e que seu material seja de baixa ou média inércia térmica, estratégia que se aplica também as vedações verticais. Segundo elas a pintura externa das construções deve ser preferivelmente de cores claras,

¹⁰ A inércia térmica é composta pelos fatores de atraso e amortecimento do fluxo de calor que atravessa uma vedação em função da densidade, condutibilidade e capacidade calorífica desta (FROTTA E SCHIFFER, 2001).

¹¹ A resistência de um material indica o quanto ele é resistente à passagem do calor, quanto maior a espessura, maior a resistência (LAMBERTS et al., 2014).

que refletirão mais a radiação solar evitando que grande quantidade de calor atravesse as vedações.

Corbella e Yannas (2009) dizem que posicionar o edifício de modo a obter a mínima carga térmica devida à energia solar e proteger as aberturas contra a entrada do sol são algumas estratégias para combater o ganho de calor devido à radiação. Além disso os autores citam a importância de dificultar a chegada do sol às superfícies internas do edifício, o que é possível minimizando a absorção de calor pelas superfícies externas, podendo ser feito com pintura das paredes de cores claras ou colocando-se obstáculos no caminho da radiação direta. Posicionar convenientemente o edifício para poder conseguir uma ventilação cruzada e estudar divisões internas de modo a haver menor obstáculo possível ao deslocamento do ar são algumas das estratégias relacionadas aos ventos citadas pelos autores. Além disso eles afirmam que a disposição de aberturas e o uso de ventilação mecânica controlada também são fatores que podem contribuir para a promoção de maiores índices de ventilação. Para Corbella e Yannas as superfícies mais castigadas pelo sol que não forem protegidas por elementos externos ou vegetação devem contar com uma capa de isolante térmico.

Percebe-se, pelo exposto, a similaridade de estratégias elencadas pelos autores para uma arquitetura adequada ao clima tropical. Isso reforça o que foi anteriormente dito, que independentemente do recorte territorial no qual se concentram, o fato de discutirem o mesmo contexto climático faz com que as considerações sejam compatíveis.

Outra característica do que é expresso pelos autores é a possibilidade de agrupamento das estratégias em algumas categorias. Seguindo a ordem de como foram discutidas em cada autor, pode-se perceber que há estratégias relacionadas ao sombreamento, à forma, ao resfriamento e ao comportamento térmico dos materiais. Dentre as estratégias percebe-se também a unanimidade de algumas. Os elementos de sombra e a vegetação são as duas estratégias que compõem a categoria de sombreamento e ambas foram citadas por todos os autores, demonstrando que a preocupação com a proteção contra a radiação solar é primordial, como alguns deles mesmos citam. Na categoria de resfriamento a ventilação cruzada e as aberturas que permitem a admissão e exaustão de ar foram as unanimidades. Com relação ao comportamento térmico a estratégia de usar superfícies claras e refletoras foi citada por todos os autores. Com relação às estratégias relacionadas à forma da edificação não houve nenhuma unanimidade. Orientar o edifício da forma mais adequada com relação às variáveis do clima foi a estratégia mais citada, não tendo sido discutida apenas por Holanda (1978).

Há também algumas estratégias que não foram consideradas pela maioria dos autores. Dentre elas está a elevação da edificação como estratégia de resfriamento e isolamento dentro da categoria de comportamento térmico dos materiais, tendo sido citadas por apenas dois deles.

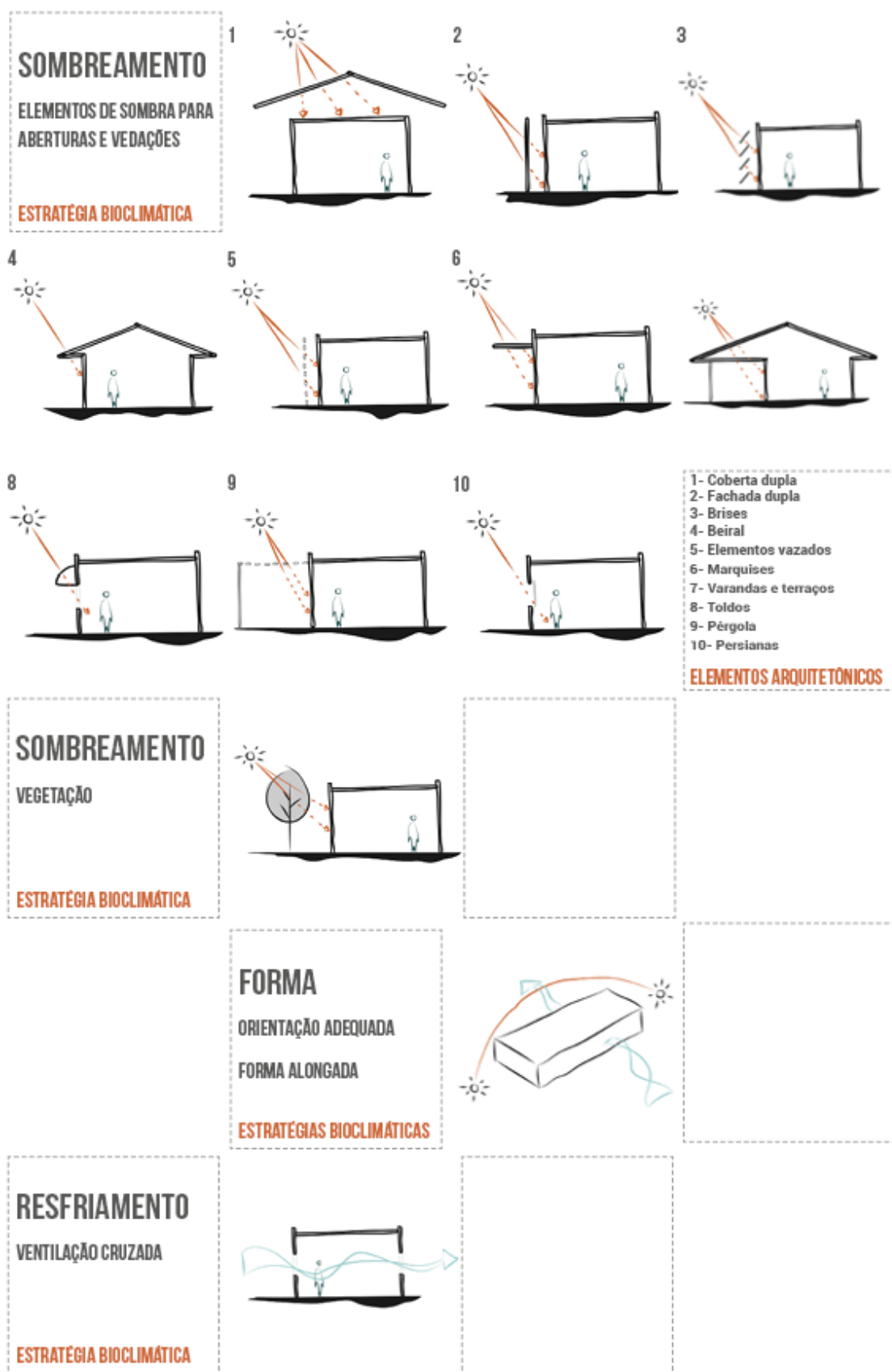
Além de identificar presenças e ausências de considerações nas obras dos citados autores, a intenção desse exercício para a presente pesquisa é chegar à um quadro de soluções possíveis para a elaboração de uma arquitetura adequada ao clima tropical, ilustrado na Figura 04. Com base no exposto pelos autores é possível compreender qual seria a configuração de uma edificação que se aproxima do ideal para este clima. Sendo assim, o quadro de estratégias proveniente da literatura será utilizado como base na análise dos projetos deste estudo.

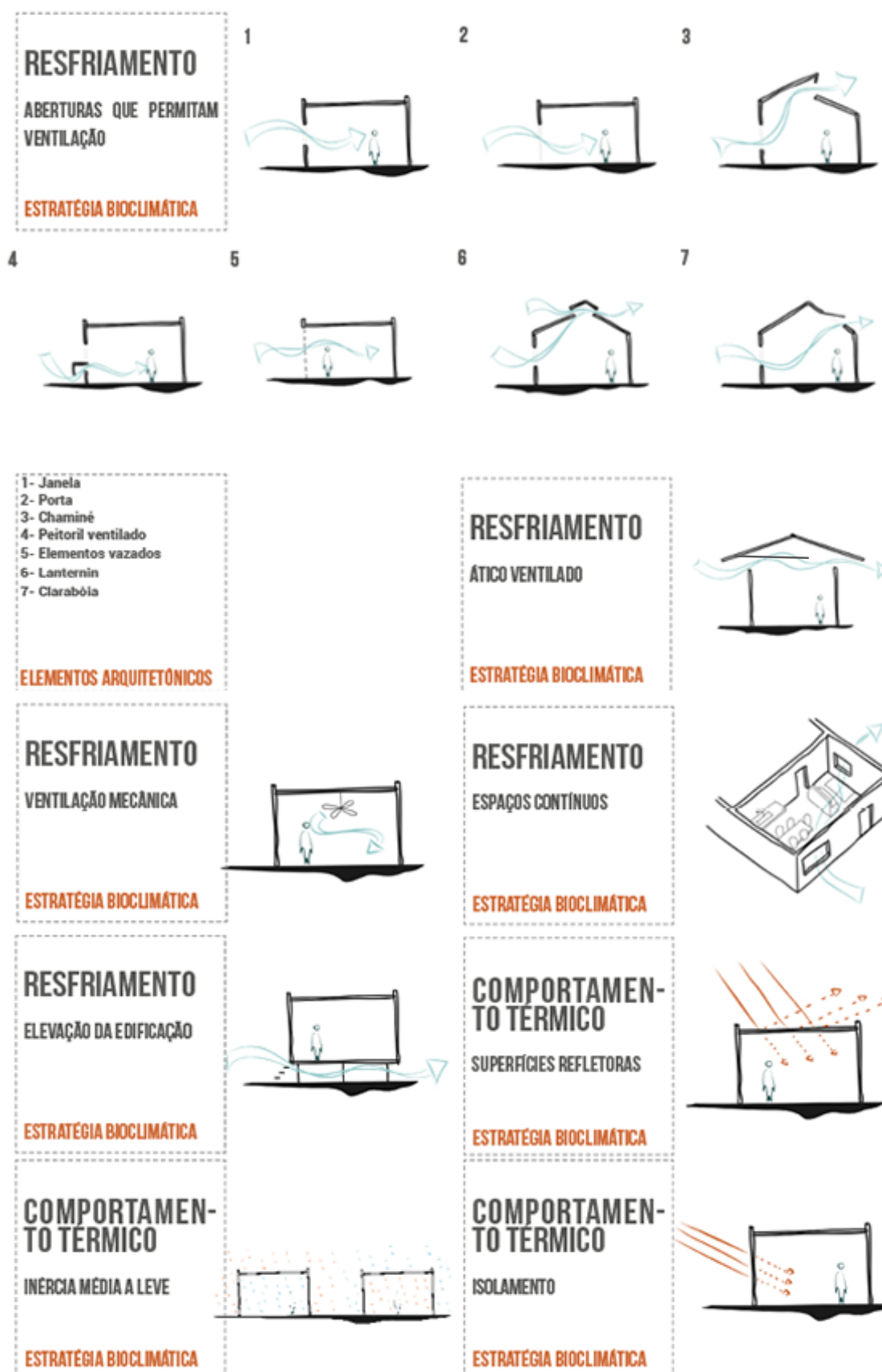
		OLGYAY (1963)	HOLANDA (1976)	HERTZ (1998)	FROTTA E SCHIFFER (2001)	CORBELLA E YANNAS (2009)
SOMBREAMENTO	ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES					
	VEGETAÇÃO					
FORMA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA					
	FORMA LONGADA					
RESFRIAMENTO	VENTILAÇÃO CRUZADA					
	ABERTURAS QUE PERMITAM VENTILAÇÃO					
	ÁTICO VENTILADO					
	VENTILAÇÃO MECÂNICA					
	ESPAÇOS CONTÍNUOS					
	ELEVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO					
	SUPERFÍCIES REFLETORAS					
COMPORTAMENTO TÉRMICO	INÉRCIA MÉDIA A LEVE					
	ISOLAMENTO					

Figura 4: Quadro de estratégias mencionadas na literatura.
Fonte: A autora (2017).

Além de indicar as estratégias representadas no quadro acima os citados autores discorrem sobre o que consiste especificamente os elementos arquitetônicos que geram sombra para aberturas e vedações e aqueles que consistem em aberturas que permitem a ventilação.

O resultado é de 13 estratégias bioclimáticas, e 17 elementos arquitetônicos, que estão ilustradas nas Figuras 5 e 6. Foram estas estratégias e elementos buscados nos projetos, sendo três delas (toldo, peitoril ventilado e lanternim) não contempladas em nenhuma das casas analisadas. Enquanto novas estratégias surgiram dos projetos como forma de adequar à arquitetura ao clima.





3 MÉTODO

Considerando o estudo proposto, adotou-se como base uma estrutura de métodos mistos (CRESSWELL, 2007). Foram usados como método primário análise documental (GROAT e WANG, 2013) combinada com análise estatística descritiva (CRESSWELL, 2007; OTT e LONGNECKER, 2001) e como método secundário, análise de conteúdo como descrito por Bardin (1977).

O objeto a ser analisado são os projetos de residências unifamiliares publicados no website Archdaily. O recorte temporal foi definido pelo próprio material disponível, os projetos analisados foram executados dentro do recorte de 2008 a 2017. Os documentos disponíveis sobre esses projetos é material gráfico e textual, e sobre eles foi feito o estudo.

A análise de conteúdo, como será descrito posteriormente, foi realizada por meio de codificação e a estatística permitirá analisar recorrências a partir das categorias adotadas e suas respectivas estratégias. O procedimento metodológico será descrito a seguir em termos de:

1-Preparação do instrumento de coleta; 2- Coleta de dados; 3- Análise de dados.

3.1 Preparação do instrumento de coleta.

O instrumento de coleta tem a finalidade de garantir uma coleta de dados que atenda aos objetivos da pesquisa. Este foi preparado, então, tendo em vista a dimensão de tal coleta, visando otimizar o tempo e as informações captadas.

Pode-se dizer que esta primeira etapa se subdivide em dois momentos:

1. Definição do quadro de estratégias bioclimáticas para o clima tropical (Figura 4) – realizado a partir das estratégias citadas pelos autores Olgyay (2010), Holanda (1976), Hertz (1998), Frotta e Schiffer (2001) e Corbella e Yannas (2009).
2. Preparação da planilha de coleta de dados - Criada e alimentada no programa Excel foi dividida em informações descritivas e analíticas, como pode ser visto na Figura 7¹².

¹² A planilha pode ser vista com mais detalhes e informações no Apêndice 01

DESCRITIVO 01				ANALÍTICO			DESCRITIVO 02							
LINK	CONTINENTE	PAÍS	CLIMA	MATERIAL DISPONÍVEL	ONDE AS ESTRATÉGIAS APARECEM	ESTRATÉGIAS UTILIZADAS	NOME	AUTOR	CIDADE	ÁREA	ANO	N DE PAV	NATURAL/ URBANO	LINK CLIMA
				[MÍNIMO 3]	[MÍNIMO 3]	[MÍNIMO 3]								
				TEXTO FOTOS DIAGRAMAS DESENHOS VÍDEO	TEXTO FOTOS DIAGRAMAS DESENHOS VÍDEO	SOMBREAMENTO FORMA RESFRIAMENTO COMPORTAMENTO TÉRMICO								

Figura 7: Instrumento de coleta.
Fonte: A autora (2019).

3.2 Coleta de dados.

A coleta de dados, que pode ser verificada no Apêndice 01, foi subdividida em 7 passos:

Primeiro, identificação dos projetos dentro do recorte climático aqui explorado. Identificou-se no mapa da classificação climática quais são os países tocados pelo clima, em seguida tais países foram selecionados no website Archdaily a partir dos filtros lá disponíveis. Projetos de casas nesses países seguiram para o próximo passo.

O segundo passo foi selecionar projetos localizados no recorte climático da pesquisa. Dados sobre a localização¹³ dos projetos foram passados para o website Weatherbase¹⁴ e foi aferido o pertencimento ao recorte climático usando como referência a classificação climática de Köppen-Geiger atualizada por Kottek et al. (2006).

O terceiro passo consiste no preenchimento das informações referentes aos tópicos descritivos 01. Não se sabe ainda se o projeto vai ou não passar pelos filtros (tópicos do bloco analítico apresentado na Figura 8) e fazer parte dos projetos analisados da pesquisa. Porém, em posse do link é possível visitá-lo novamente e coletar o restante das informações.

No quarto passo começa a filtragem dos projetos com base no seu conteúdo, primeiro tópico do bloco analítico do instrumento de coleta. O **primeiro filtro** diz respeito ao

¹³ Em alguns casos raros a informação sobre a localização estava parcialmente omitida, estando disponível apenas o país. Nestes casos o projeto não seguia para a análise.

¹⁴ Utilizou-se o weatherbase.com por fornecer informações sobre o clima de várias cidades ao redor do mundo. Quando não há dados sobre a cidade solicitada, o site direciona a informações sobre os dados mais próximos.

material disponível no documento publicado, verificando a existência de: texto, fotos, diagramas, desenhos e vídeo. Neste filtro o projeto deve atender ao seguinte pré-requisito: ter no mínimo desenhos e mais dois outros tipos de material que componham o documento, justificado pela necessidade de compreensão do projeto.

O quinto passo diz respeito ao **segundo filtro**, que tem por finalidade verificar em quais dos materiais disponíveis as soluções de adequação ao clima estão expressas, segundo tópico do bloco analítico do instrumento de coleta. A intenção é identificar em que parte do documento publicado as estratégias aparecem. Passam por este filtro os projetos em que as estratégias estejam expressas em no mínimo 3 dos materiais disponíveis (texto, fotos, diagramas, desenhos e vídeo), por demonstrar a preocupação em evidenciar as características bioclimáticas da casa. No texto identificam-se palavras-chave que signifiquem alguma das estratégias, por exemplo:

“...os quartos são acessados através da **galeria**, que está envolvida em uma **pele de madeira** que negocia privacidade, visão, ventilação e sombra, este último tratado como um ornamento vivo. As paredes têm a rugosidade dos tijolos artesanais, **pintados de branco gelo**.” (TROPICAL HOUSE, 2010, tradução e grifo da autora)

Neste caso a palavra galeria refere-se à uma varanda que circunda a edificação, o que segundo a literatura funciona como elemento de sombra para vedações e aberturas. Já a pele de madeira funciona no projeto como brise e as paredes pintadas de branco gelo atendem à estratégia de superfícies claras. É por meio de uma leitura rápida do texto que se identificam, ou não, as estratégias neste primeiro momento.

No caso das fotos nota-se a relevância que aquela estratégia tem na imagem ou conjunto de imagens. Isso pode ser feito de algumas formas: verificando se a estratégia está em funcionamento, elemento de sombra fotografado no momento em que está sombreando (Figura 8), cortina balançando com a brisa; se a estratégia é o assunto da foto (Figura 9), e se é recorrente em uma quantidade significativa de fotos.

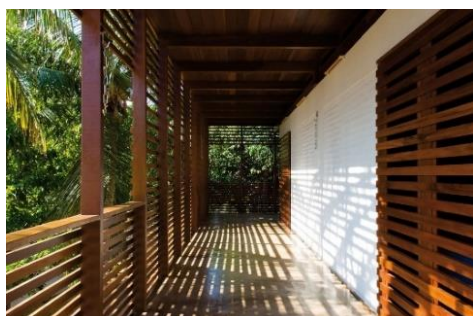


Figura 8: Varanda e brises fotografados no momento em que estão gerando sombra.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 10 de novembro de 2017



Figura 9: Fotografia que tem como tema brises e beiral.
Fonte < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 16 de dezembro de 2017

No que diz respeito aos diagramas, verifica-se se os mesmos dedicam explicações às questões de adequação da edificação ao clima. Seja ele totalmente dedicado ao tema, como na Figura 10, ou que esteja dividindo espaço com outras questões.

Nos desenhos as estratégias aparecem quando se utiliza, por exemplo, de um corte para mostrar o percurso do sol e percebe-se a relação disto com as decisões projetuais. Ou quando se explora o uso de sombras nas fachadas que correspondam realmente ao que seria a realidade. Nestes casos são realmente os desenhos (plantas, cortes e fachadas) utilizados para explicar estas soluções (Figura 11), e não exatamente diagramas.

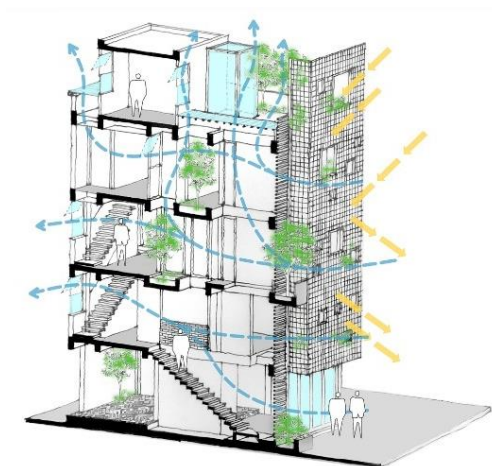


Figura 10: Diagrama que enfatiza estratégias de resfriamento e sombreamento.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 09 de maio de 2018



Figura 11: Planta baixa que enfatiza a estratégia de ventilação cruzada.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 06 de maio de 2018

Já para os vídeos (Figura 12) nota-se se há alguma referência direta em forma falada ou escrita sobre o tema, ou ainda se percebe-se os mesmos aspectos explorados nas fotografias.



Figura 12: Cena do vídeo que mostra o sombreamento das esquadrias e a ventilação pelas cortinas em movimento.

Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2017

O sexto passo é referente ao **terceiro filtro**, com relação às estratégias utilizadas, terceiro tópico do bloco analítico do instrumento de coleta. Aqui se verifica quais projetos expõem as soluções relacionadas à no mínimo 3 das categorias, que são: sombreamento, forma, resfriamento e comportamento térmico. O critério da quantidade mínima de categorias contempladas foi definido pensando na possível compensação que a presença de um tipo de estratégia pode fazer na ausência de outra, no intuito de filtrar projetos que realmente explorem meios de se adequar ao clima.

O último passo desta etapa é preencher informações descritivas dos projetos selecionados na planilha, com dados: nome do projeto, autor, cidade, área, ano de conclusão e número de pavimentos.

O uso dos filtros na definição do corpus (projetos analisados) segue regras da análise de conteúdo elencadas por Bardin (1977):

- Homogeneidade: em que os documentos analisados devem se assimilar, obedecendo critérios de escolha e não apresentando grandes diferenças. A definição dos critérios dos filtros também foi definida neste sentido, de homogeneização do material analisado, para que os projetos não apresentem grande discrepância.
- Pertinência: em que os documentos devem ser adequados enquanto fonte de informação, correspondendo aos objetivos da pesquisa. Por este motivo a necessidade do primeiro filtro que define o material mínimo para a realização da análise. E além disso o segundo e terceiro filtros têm relação direta com os objetivos do estudo: de entender como a preocupação com a adequação ao clima é expressa pelos arquitetos, e por meio de quais estratégias se dá esta adequação.

O que se buscou com a utilização dos filtros foi que resultasse não apenas na definição de projetos representativos, mas que também se chegasse a um número de projetos compatível com o escopo da pesquisa.

3.3 Análise de dados.

A análise dos dados parte do quadro de estratégias bioclimáticas identificadas na literatura. Porém, notou-se no processo de análise dos projetos o surgimento de estratégias que não foram apresentadas pelos autores adotados, sendo estas incluídas posteriormente. Tal fato será melhor verificado nos resultados.

Utilizou-se como base o método proposto por Bardin (1977). A autora descreve a análise de conteúdo de textos por meio da sua codificação, que parte da identificação de unidades de registro, que correspondem ao conteúdo que se procura na mensagem e unidades de contexto, que contextualizam a unidade registrada. As categorias, estratégias e elementos buscados nos projetos, juntamente com os códigos a eles atribuídos podem ser vistos na Figura 13.

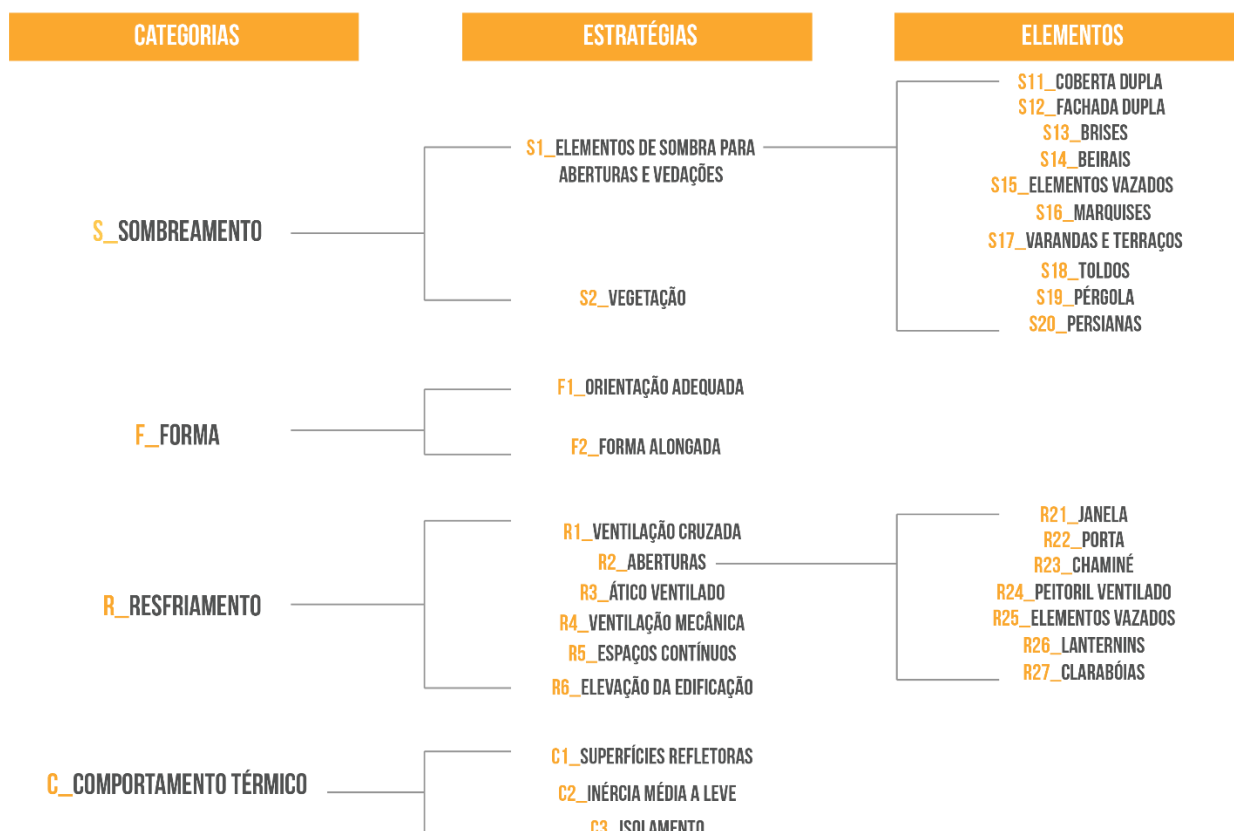


Figura 13: Categorias, estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos.
Fonte: A autora (2019).

A análise dos projetos é sistematizada e documentada em uma ficha analítica que pode ser vista no Apêndice 02. Na ficha é feito o registro do documento com o objetivo de identificar quais estratégias são utilizadas e como essa informação é expressa na publicação. O primeiro material analisado é o texto, onde a unidade de registro consiste nas palavras-chave que representem as estratégias ou elementos, como no exemplo a seguir em que aparecem em negrito as unidades de registro e sublinhada a unidade de contexto:

Um muro sinuoso, construído em tijolo, foi configurado como uma espécie de Cobogó, como um divisor entre as áreas públicas e privadas. Permite ao mesmo tempo o fluxo de ventilação, e também protege a privacidade da área recreativa aberta para o pátio interno. (ARCHITECT'S HOUSE, 2014, tradução e grifo da autora)

A análise de conteúdo foi adaptada para o caso das imagens. Agora a unidade de registro são as imagens das estratégias e a unidade de contexto é a informação que permite entender onde e como ela está aplicada. Isto está exemplificado na Figura 14, onde a estratégia de sombreamento: elementos de sombra para aberturas e vedações (em magenta); e de resfriamento: aberturas (em azul) estão enfatizadas.

No caso das fotos, busca-se identificar quais são as estratégias adotadas e em qual contexto. Sendo assim, compõem a ficha de análise aquelas fotografias mais representativas da utilização de todas estratégias possíveis de se identificar por meio dessas imagens.

No caso dos vídeos em parte a análise é feita da mesma forma das fotos. Nos vídeos, além das imagens, pode haver também falas onde estejam presentes as preocupações com adequação ao clima. Neste caso, tais falas são transcritas e a análise é feita como nos textos.

Na análise dos diagramas a unidade de registro não é mais exatamente a imagem da estratégia, mas, geralmente, esta vem representada em forma de símbolos, como pode ser visto na Figura 15. A análise dos desenhos é feita da mesma forma dos diagramas.



Figura 14: Análise de conteúdo em fotografia.
 Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
 Acesso em: 13 de dezembro de 2017

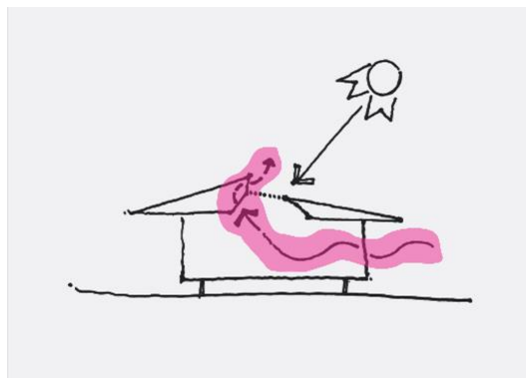


Figura 15: Análise de conteúdo em diagrama.
 Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
 Acesso em: 13 de dezembro de 2017

A planilha que sintetiza a presença das estratégias nos projetos é a primeira fonte de resultados da pesquisa (Apêndice 03). Porém, a fim de atender ao primeiro objetivo do estudo, que se propõe a identificar como o tema da adequação ao clima é expresso nas publicações, também foi elaborada uma planilha com os dados referentes a onde as estratégias aparecem na divulgação dos projetos (Apêndice 04).

Por meio da análise individual é possível compreender a relação das estratégias com o projeto. Faz-se isso associando as estratégias a considerações sobre 5 aspectos: **materialidade, forma, ambiente e fachada** em que estão localizadas e **relação com outras estratégias** (quando uma estratégia influencia no funcionamento da outra) (Apêndice 05).

Na Figura 16 está uma síntese do processo de análise representado pelos temas tratados nas planilhas anteriormente citadas. Percebe-se assim que a construção das etapas foi desenvolvida para atender aos objetivos anteriormente definidos. Assim sendo, os dados contidos em cada uma das planilhas fez chegar aos resultados do estudo, como visto no próximo capítulo.

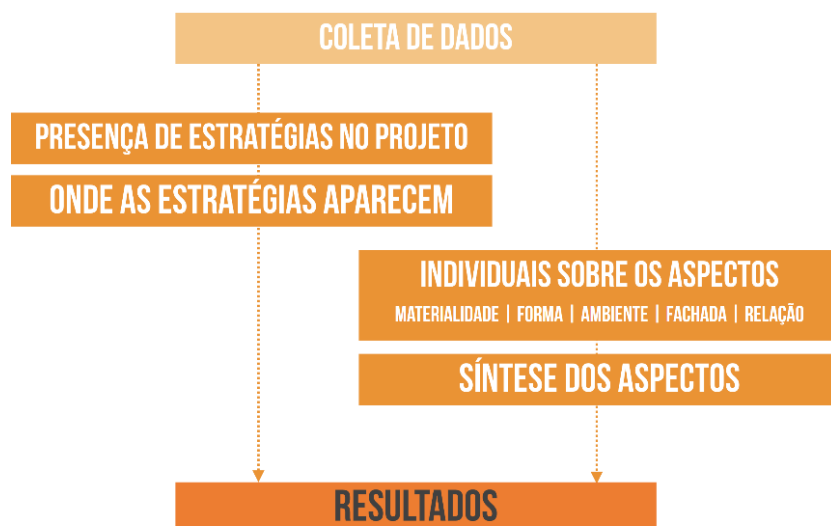


Figura 16: Processo analítico esquematizado por meio das planilhas.
Fonte: A autora (2019)

4 RESULTADOS

4.1 A casa tropical no website de arquitetura

A quantidade de países tocados pelo clima tropical segundo a classificação de Köppen-Geiger é 71. Trinta destes países tem projetos de residências unifamiliares publicados no Archdaily. Dentro do tempo destinado à coleta de dados, que aconteceu até o mês de novembro de 2017, havia um total de 8892 projetos de residências publicadas no site. Deste número, 2860 eram projetos localizados nos países tocados pelo clima tropical, mas não necessariamente no clima. Alguns países, como Estados Unidos tem apenas uma pequena porção territorial, comparado a totalidade de sua área, de clima tropical. Mas a quantidade de projetos publicados deste país é grande, quase mil, sendo poucos deles no clima estudado. O mesmo acontece, por exemplo, com a Austrália.

Após identificar quais destes projetos estão no clima, com o auxílio do website Weatherbase, chegou-se então a um número de 511 casas publicadas localizadas em clima tropical. São 5,75% do número total de projetos residenciais. Após passarem pelos filtros da pesquisa, que falam sobre material disponível, em quais desses materiais as estratégias aparecem e quais categorias de estratégias utilizadas, o número final foi de 35 projetos¹⁵.

Estes 35 projetos¹⁶ estão distribuídos entre 13 países da América do Norte, América Central, América do Sul e Ásia. A África não apresenta nenhum projeto entre os analisados porque apenas dois dos projetos publicados estão no clima, um no Quênia e um em Moçambique, mas nenhum deles atendem aos critérios dos filtros. Já na Oceania, apenas um projeto localizado na Austrália está no recorte climático, mas também não passou pela filtragem.

A seguir (Figuras 17, 18 e 19) está uma apresentação dos projetos analisados os separando territorialmente, por continente. Apesar de o território não ser o foco da pesquisa, e sim o clima, esta separação auxilia no entendimento da localização e futuramente nas considerações das análises comparativas. Mais informações sobre os projetos analisados podem ser vistas no Apêndice 01.

¹⁵ O processo de filtragem está descrito na página 42.

¹⁶ As Figuras de 17, 18 e 19 ilustram os projetos analisados. Os números utilizados nas imagens são utilizados como referência do projeto em outros momentos da dissertação.

AMÉRICA CENTRAL



Costa Rica, Void opd, 2016



Costa Rica, María José Trejos 2013



Costa Rica, ROBLESARQ, 2013



Costa Rica, ROBLESARQ, 2010



El Salvador, Cincopatalgato 2012

AMÉRICA DO NORTE



México, Alberto Zavala, 2015



EUA, Dekleva Gregoric, 2011

AMÉRICA DO SUL



Colômbia, Arquitectura em Estudio + Natalia Heredia 2014



Bolívia, KG Studio + Associates 2010



Brasil, Bloco Arquitetos, 2016



Brasil, Bloco Arquitetos, 2014



Brasil, Jirau Arquitetura, 2012



Brasil, Camarim Architects 2008

Figura 17: Projetos analisados da América Central, América do Norte e América do Sul:
Fonte: Compilação da autora¹⁷ (2019)

¹⁷ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e maio de 2018.

ÁSIA



14 Z-TERRACE
Malásia, DRTAN LM Architect
2015



15 TROPICAL BOX HOUSE
Malásia, WHBC Architects



16 RS HOUSE
Indonésia, Axial Studio, 2015



17 SLOW HOUSE
Indonésia, Delution Architect
2016



18 RUMAH MIRING
Indonésia, Andyrahaman
Architect, 2016



19 DENPASSAR RESIDENCE
Indonésia, Atelier Cosmas
Gozali, 2015



20 IPCW RESIDENCE
Indonésia, Ivan Priatman
Architecture, 2013



21 PIK RESIDENCE
Indonésia, AMetropoliform
2013



22 SATU HOUSE
Indonésia, Chystalline
Architect, 2011



23 PLAY HOUSE
Indonésia, Aboday Architects
2010

Figura 18: Projetos analisados da
Ásia:
Fonte: Compilação da autora¹⁸
(2019)

¹⁸ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e maio de 2018.

ÁSIA



24 S HOUSE

Vietnam, Alpes GDB, 2014



25 HOUSE IN CHAU DOC

Vietnam, NISHIZAWA ARCHITECTS, 2017



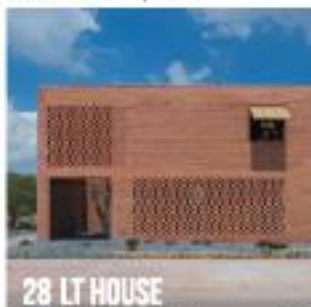
26 GARDEN HOUSE

Vietnam, Ho Kue Architects 2016



27 RESORT IN HOUSE

Vietnam, Alpes GDB, 2016



28 LT HOUSE

Vietnam, Tropical Space, 2016



29 Q10 HOUSE

Vietnam, Studio8 Vietnam 2015



30 TERMITARY HOUSE

Vietnam, Tropical Space, 2014



31 B HOUSE

Vietnam, i.House Architecture and Construction, 2014



RESIDENCE IN PERINTHALMANA

Índia, ZERO Studio, 2016



33 VILLA IN CHENNAI

Índia, Inventarchitects, 2017



34 LATERAL HOUSE

Índia, Gaurav Roy Choudhury 2013



35 HOUSE NO 242

Tailândia, J T A Co, 2015

Figura 19: Projetos analisados da Ásia:

Fonte: Compilação da autora¹⁹ (2019)

¹⁹ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e maio de 2018.

4.1.1 Quantidades e qualidades

Aproximadamente 64% dos projetos, tanto dos projetos no clima quanto dos projetos analisados, está no continente asiático, total de 22 dos 35 analisados. Este fato está provavelmente relacionado à distribuição do clima no território. Os países do continente asiático que apresentam projetos publicados são tropicais em quase toda superfície. A Malásia, a Indonésia e a Tailândia têm 100% do seu território tropical. A Índia apresenta cerca de 50% da sua área no clima, e neste recorte estão localizados alguns dos centros nacionais, fato que colabora para que grande número de projetos esteja no escopo da pesquisa.

Fora da Ásia, os países da América Central também apresentam grande proporção territorial de clima tropical. O que fez com que, por exemplo, a Costa Rica tivesse grande participação tanto nos projetos no clima, quanto nos projetos analisados. Tanto a Costa Rica, quanto o Brasil têm 4 projetos analisados. Porém, até o momento da coleta, a Costa Rica apresentava 27 projetos publicados, enquanto o Brasil tinha 302. Isso está, provavelmente, relacionado à dois fatores: a proporção territorial do clima no país e ao fato relatado anteriormente, da proximidade com os centros. Grande maioria dos projetos brasileiros publicados estão localizados no estado de São Paulo, que é de clima temperado, portanto fora do recorte. Sendo assim, dos 302 projetos de residências unifamiliares do Brasil, 57 estão no recorte climático. Enquanto da Costa Rica dos 27 projetos, 25 estão no recorte, estando 2 de fora por não apresentarem informações suficientes sobre a localização.

A distribuição dos projetos no globo pode ser vista na Figura 20.

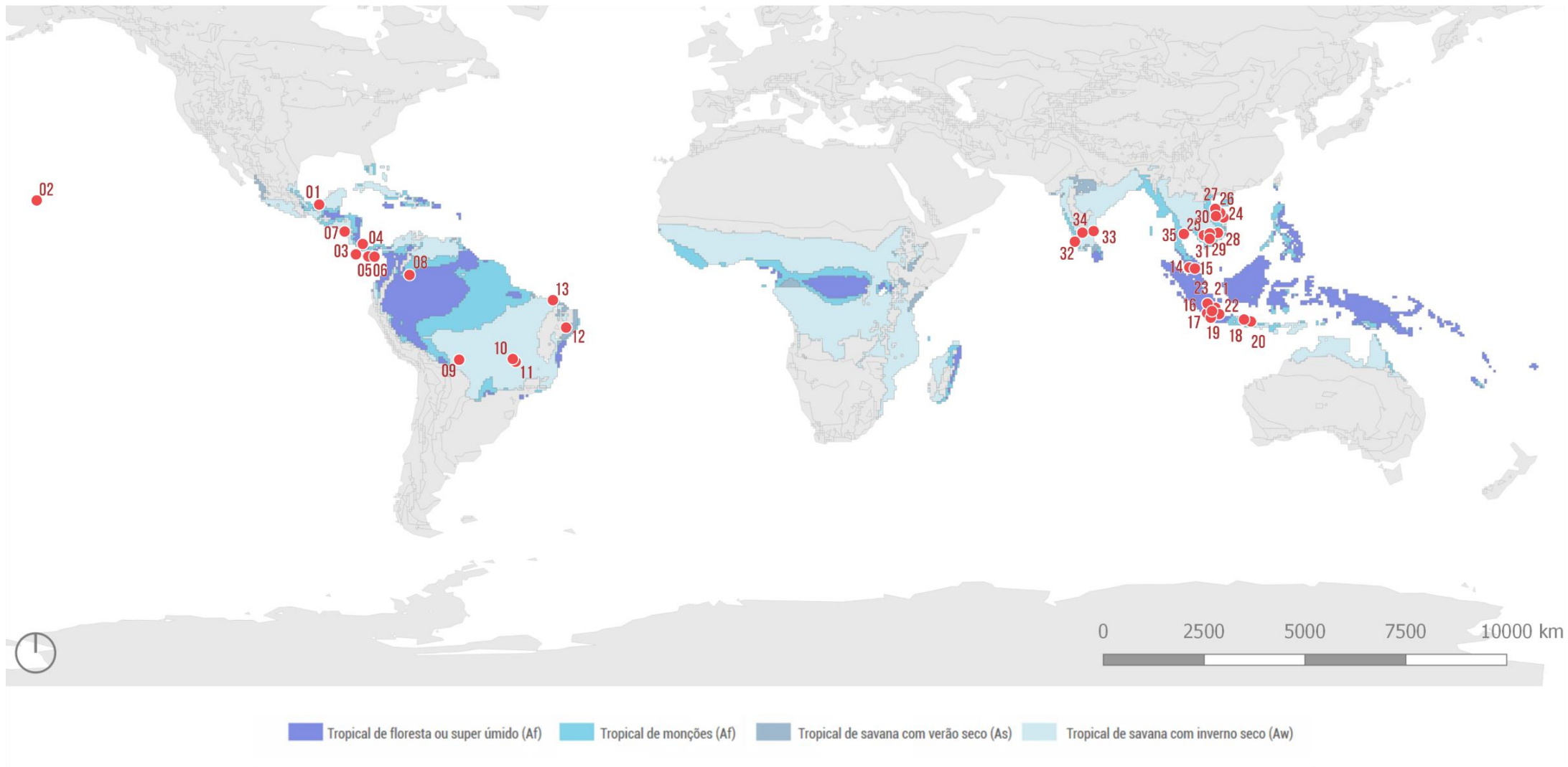


Figura 20: Distribuição dos 35 projetos no globo.
 Fonte: A autora (2019).

Outro resultado que reflete a distribuição e proporção que o clima ocupa no território é referente aos subclimas predominantes no objeto da pesquisa. A predominância é de projetos localizados em clima tropical com inverno seco (Aw), seja referente ao projetos no clima, ou aos projetos analisados. Já o subclima menos representado é o tropical com verão seco (As). Os dados representados nos Gráficos 1 e 2 seguem proporção semelhante à dos subclimas no globo.

Com relação ao contexto em que os projetos analisados estão inseridos, nota-se maior quantidade daqueles que estão em meio urbano, 77% dos projetos. Porém, um fato importante de destacar é que todos os projetos localizados em contexto natural estão na América. Na Ásia todas as casas estão em áreas urbanizadas. O tema da urbanização é inclusive muito recorrente na apresentação dos projetos asiáticos, aliado a soluções de como lidar com ela utilizando estratégias bioclimáticas.

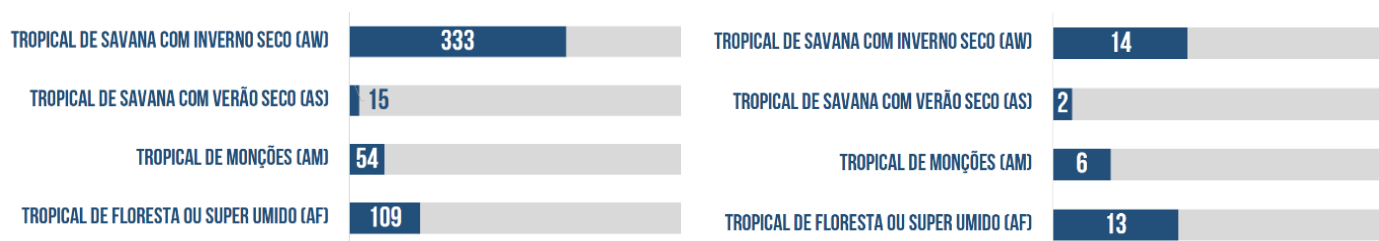


Gráfico 1: Subclimas dos projetos no clima.
Fonte: A autora (2019).

Gráfico 2: Subclimas dos projetos analisados.
Fonte: A autora (2019).

Voltando agora a atenção à forma como a casa unifamiliar tropical contemporânea é divulgada, analisam-se os itens que funcionaram como filtros para definição dos projetos analisados. Na Figura 21 estão representadas todas estas informações. A coluna da esquerda é referente aos projetos no clima e a da direita aos projetos analisados na pesquisa. O bloco de informações mais acima é sobre o **material disponível**, o bloco do centro sobre **onde as estratégias aparecem** e o bloco mais abaixo sobre as **categorias de estratégias utilizadas**. Esta ordem é a mesma em que os filtros foram aplicados. Filtros estes que tem seus critérios expressos na coluna central do infográfico, assim como as quantidades de projetos que permaneceram em cada etapa.

O primeiro filtro, que diz respeito à identificação do material utilizado na divulgação dos projetos, mostra que nos projetos no clima a predominância é daqueles que combinam os seguintes documentos: desenho, texto e foto. Percebe-se também que outras 3 combinações estão dentro do estabelecido pelos critérios: desenho, texto, foto e

diagrama; desenho, texto, foto, diagrama e vídeo; e desenho, texto, foto e vídeo. Não atendem apenas: texto e foto; e texto, foto e diagrama, por estas combinações não apresentarem desenhos. Mas, como outros dois filtros foram aplicados posteriormente, nem todas as combinações aceitas na primeira filtragem aparecem nos projetos analisados, que conta com apenas 3 combinações. Se nos projetos no clima a predominância era dos projetos que apresentavam desenho, texto e foto, isso muda nos projetos analisados, em que aqueles com desenho, texto, foto e diagrama agora são maioria. Essa mudança de hierarquia deve-se, provavelmente, à atuação do segundo filtro.

O segundo filtro identifica em quais dos materiais disponíveis há menção sobre as estratégias. Ao observar o gráfico referente ao tópico nos projetos no clima, nota-se que foram documentadas 16 diferentes combinações. Destas, as que representam projetos que mencionam as estratégias em texto e foto, ou apenas em foto são, com folga, os mais recorrentes. Porém, daquelas combinações que atendem aos critérios do filtro o saldo é de 6. Nestas o número de projetos é bem inferior do que naquelas anteriormente citadas, e este é o motivo para o segundo filtro ter sido o que mais influenciou na redução do número de projetos no clima para o de projetos analisados. Pois, se 417 passaram do primeiro filtro, deste passaram apenas 54.

É importante lembrar que neste momento da filtragem, algumas das combinações representadas no gráfico referente às categorias e estratégias usadas nos projetos no clima já foram eliminadas pelos filtros anteriores. Então o que resta para filtrar agora não são mais os 511 projetos, mas sim os 54 advindos do filtro anterior²⁰. No terceiro filtro, o gráfico dos projetos no clima mostra um total de 16 combinações entre categorias, destas, 5 atendem aos critérios. Das 5 as 3 mais recorrentes permanecem nos projetos analisados seguindo a mesma hierarquia com relação à quantidade de projetos.

²⁰ Os 511 projetos foram representados nos gráficos para entendimento do cenário de todos projetos do clima. Porém, a cada filtro aplicado a quantidade de projetos reduziu. Optou-se por representar desta forma para ser possível o entendimento dentro dos dois recortes.

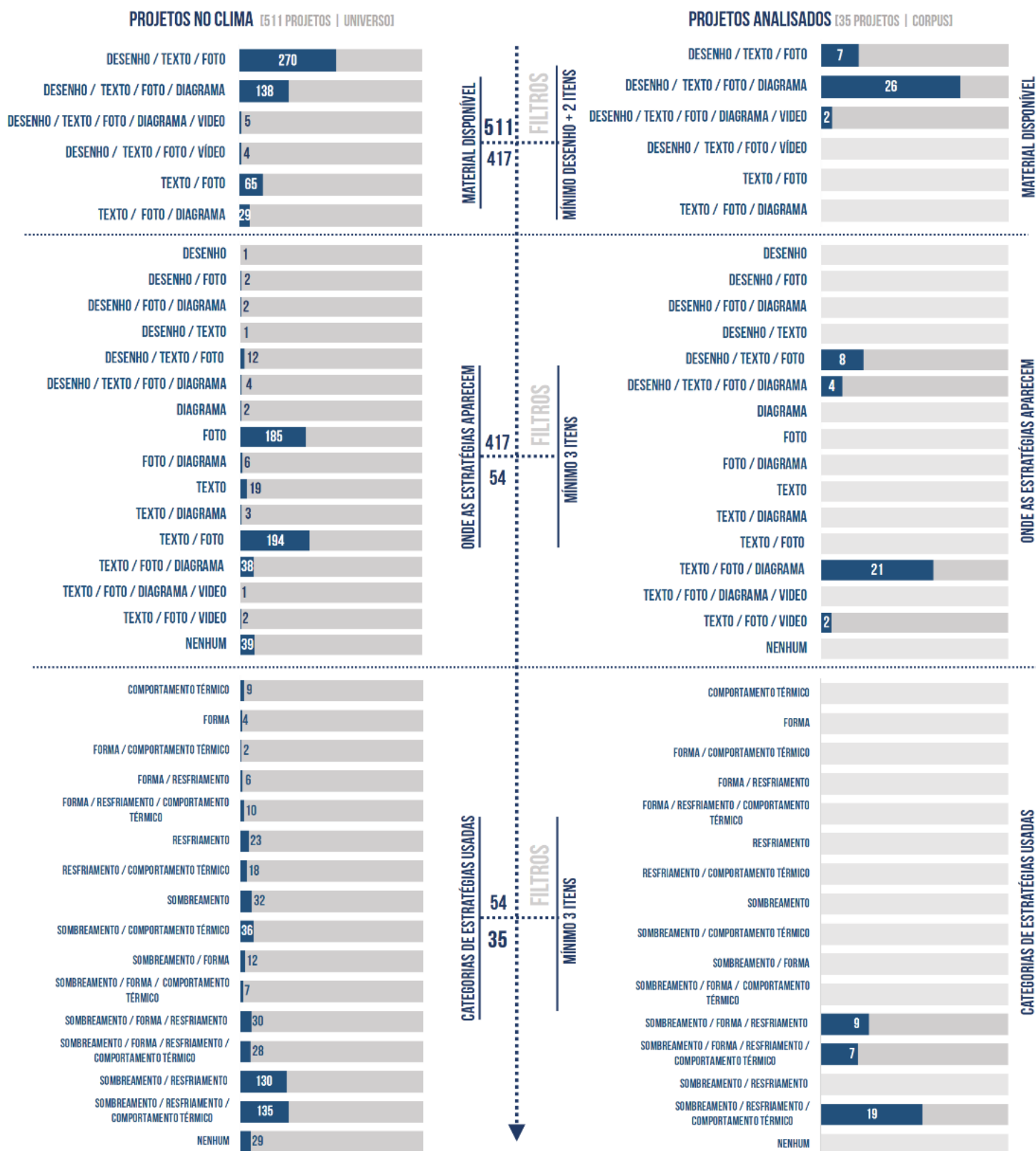


Figura 21: Esquema do processo de filtragem dos projetos.
Fonte: A autora (2019).

É possível perceber por meio desses dados algumas tendências nas publicações. No tocante ao filtro referente aos materiais disponíveis nota-se que mais da metade dos projetos no clima divulgam apenas texto descritivo, desenhos e fotos. Aproximadamente 27% incluem diagramas aos itens anteriores. Observando onde as estratégias aparecem, percebe-se que maior parte dos projetos no clima faz isso acontecer nos textos e fotos, e logo em seguida vêm aqueles onde há menção apenas na fotografia, o que pode levar a questionar o objetivo do projetista em expressar tal intenção. Por fim, sobre as categorias utilizadas nota-se que 41% dos projetos no clima faz uso de 3 ou mais categorias combinadas, enquanto 19% faz uso de 1 ou nenhuma delas.

Frente a tamanha diversidade de dados, a presente pesquisa chegou a um recorte de projetos que apresentam coerência com relação aos objetivos estabelecidos. E é com base neles que segue a análise.

4.1.2 Como o tema da adequação é expresso

A partir do entendimento de quais são os documentos disponíveis nas publicações e dos resultados que mostraram onde as estratégias são mencionadas no momento da coleta de dados, parte-se agora para a etapa analítica. A análise é feita sobre as 35 casas, como descrito no item 3.3 desta dissertação.

As fotos são um documento presente em todos os projetos, e por vezes torna-se inevitável que algumas estratégias de adequação ao clima sejam ali expressas. Por exemplo, as aberturas, superfícies refletoras e espaços contínuos são estratégias e ao estarem presentes nas fotos são documentadas. Porém, tais estratégias, muitas vezes, só constam nas fotos, não são mencionadas nos outros documentos. Sendo assim, tanto por ser um material muito utilizado na divulgação, quanto pelo fato anteriormente citado, nas fotos é onde se percebe o maior número de aparições das estratégias bioclimáticas. Um total de 189 registros de estratégias foram feitos nestas imagens, como pode ser visto no Gráfico 3.

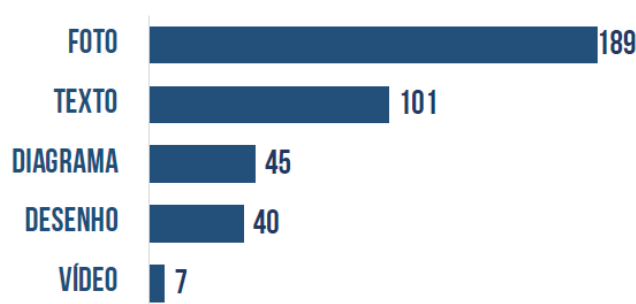


Gráfico 3: Frequência de aparição da temática nos documentos dos projetos.
Fonte: A autora (2019).

Observando a frequência de aparição das estratégias nos diferentes documentos, percebe-se que determinadas soluções tendem a aparecer mais em alguns destes. Por exemplo, a estratégia de orientação adequada é mais frequentemente identificada nos desenhos. A ventilação cruzada é mais frequentemente expressa em texto, seguido dos diagramas. Já o elemento arquitetônico chaminé, dentro da estratégia aberturas, foi identificado com predominância nos diagramas.

Alguns casos representativos são de estratégias em que grande parte das ocorrências foi registrada apenas em fotos. Como é o caso, dentro da estratégia aberturas, dos elementos: janela, com 81% das ocorrências; e porta com 83,3%. Além de outras como espaços contínuos com 87,5%; superfícies refletoras com 76,6%; e o elemento de sombra para aberturas e vedações, varanda, com 78,3%. Esses dados fazem retornar ao questionamento levantado anteriormente sobre a real intenção do projetista e fotógrafo de destacar aquela estratégia e consequentemente da consciência de que ela funcione no conforto térmico dos ambientes.

Em alguns casos a estratégia aparece nas fotos de forma quase accidental, aparentando não haver intenção real de demonstrar sua funcionalidade dentro do tema da adequação ao clima. Um exemplo disto está na Figura 22, em que aberturas foram registradas como estratégias de resfriamento, pois atuam seja na admissão ou exaustão de vento, mas a imagem em si não faz menção a esta discussão. Porém, outras vezes as fotos parecem ser utilizadas no intuito de mostrar o funcionamento da solução, como na Figura 23, em que a mesma estratégia discutida anteriormente, a abertura (com uso específico do elemento porta), dessa vez aparece em funcionamento como estratégia de resfriamento, já que no momento do registro as cortinas encontram-se balançando. Algo semelhante acontece com os desenhos, por meio de alguns deles foi possível identificar se o projeto apresentava orientação adequada, ou forma alongada sem que necessariamente isto fosse claramente discutido na imagem, como na Figura 24, em que observando o símbolo indicativo de norte e relacionando a geometria da planta foi possível perceber a presença das duas estratégias de forma. Porém, em outros casos as estratégias aparecerem propositalmente expressas nos desenhos, como é o caso da Figura 25, em que no corte discutiu-se estratégias de resfriamento.

Nos vídeos o comportamento é semelhante ao das fotos. Apenas dois projetos apresentam o recurso na divulgação do trabalho e em ambos é identificada a presença das estratégias. Os dois projetos são do mesmo escritório.



Figura 22: Estratégias representadas em foto.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 16 de dezembro de 2017

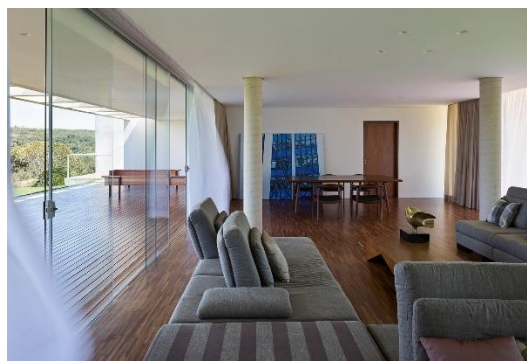


Figura 23: Estratégias representadas em foto.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 16 de dezembro de 2017



Figura 24: Estratégias representadas em desenho.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 06 de maio de 2018

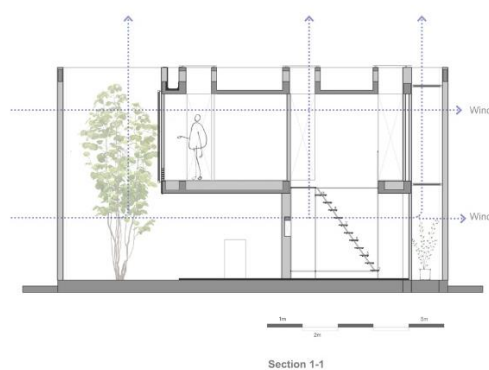


Figura 25: Estratégias representadas em foto.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 09 de maio de 2018

Nos textos e diagramas os autores se posicionam de forma mais ativa com relação à temática. É principalmente nesses dois documentos em que percebe-se a real intenção dos arquitetos. Exemplificando a presença em texto de algumas das estratégias citadas, estão os seguintes trechos:

A **ventilação cruzada**, a pré-fabricação, o **sistema de extração e de indução** que aproveita passivamente as correntes de ar e as diferenças térmicas, a reutilização da água para a produção de alimentos e a **proteção contra radiação solar**. (TROPIK WORKS, 2017, tradução e grifo da autora)

O oeste (parede exposta ao calor) foi projetado usando **paredes de tijolos especiais com furos** de ventilação criados para reduzir o sol direto enquanto permite o fluxo de ar. (RESORT IN HOUSE, 2016, tradução e grifo da autora)

Quanto aos diagramas, as Figuras 26, 27 e 28 ilustram alguns casos em que as aberturas, mais especificamente com o uso da chaminé, foram ressaltadas como estratégias, seja

em diagrama exclusivo, ou dividindo espaço com outras soluções. Nota-se que ao mencionar de forma clara a presença e funcionamento da estratégia no projeto o arquiteto demonstra que sua utilização tem a real intenção de melhorar o conforto térmico da edificação.

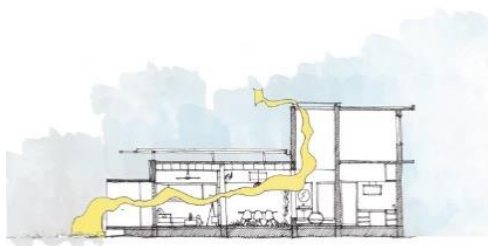


Figura 26: Estratégia chaminé representada em diagrama.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 06 de maio de 2018

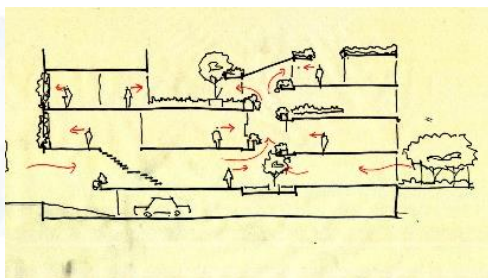


Figura 27: Estratégia chaminé representada em diagrama.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 09 de maio de 2018

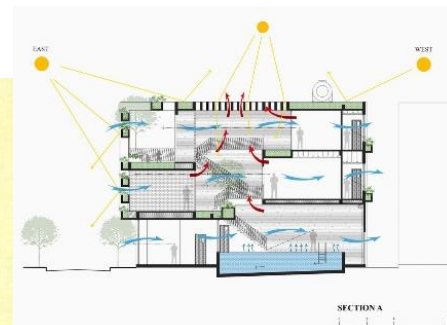


Figura 28: Estratégia chaminé representada em diagrama.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 09 de maio de 2018

Dentro dos aspectos descritos há um apanhado geral do que encontrou-se na pesquisa referente à forma como o tema da adequação ao clima é expresso na publicação dos documentos. Alguns dos tópicos apresentados serão retomados nos próximos capítulos ao passo que mais resultados somam à discussão.

4.2 As estratégias bioclimáticas e sua distribuição no globo

Esta parte da dissertação se dedica aos resultados da pesquisa relativos a utilização das estratégias nos projetos. Para dar início, vale lembrar que o quadro de categorias, estratégias e elementos inicial, ilustrado no capítulo de referencial teórico, foi modificado ao longo da análise, com a adição de novas soluções que surgiram dos projetos. As estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos provenientes da literatura somavam 28. Ao longo da etapa de análise dos projetos o número e soluções aumentou para 37, ou seja, houve o acréscimo de 9 estratégias ou elementos não mencionados pelos autores adotados. Ao longo da análise surgiram na categoria de sombreamento, dentro da estratégia referente a elementos de sombra para aberturas e vedações, dois novos elementos arquitetônicos: recuo de esquadria e balanço. Houve também novidades na categoria de resfriamento, em que as estratégias de resfriamento evaporativo; ar condicionado; altura dupla; pátio; corredor/vazio; telhado verde e fachada verde apareceram nos projetos como formas de adequar ao clima.

Observando a Figura 63 pode-se perceber tanto a presença dessas novas soluções, como também algumas que não ocorreram nenhuma vez nos projetos analisados. São elas: toldo, peitoril ventilado e lanternim. Porém, enquanto algumas não tem representatividade, outras estão presentes em quantidade significativa de projetos. A estratégia aberturas está presente em todos os projetos, com destaque para os elementos porta, presente em 100% dos casos e janela, presente em 91% deles. Ainda na categoria resfriamento, os espaços contínuos estão presentes em 89% dos projetos analisados. Destacam-se também o elemento varanda na categoria de sombreamento, ventilação cruzada na categoria resfriamento e as superfícies refletoras na categoria de comportamento térmico, por serem utilizados em mais de 50% das casas.

Observando agora as estratégias em cada um dos subclimas, nota-se alguns fatos também relativos as predominâncias. O primeiro a destacar é que as estratégias: aberturas, espaços contínuos e ventilação cruzada, da categoria resfriamento, e elementos de sombra para aberturas e vedações, da categoria sombreamento, são os únicos presentes em mais de 50% dos projetos de todos os subclimas. Das estratégias de forma, a orientação adequada é predominante nos projetos do subclima de monções (66,7%) e a forma alongada no super úmido (61,5%). Na categoria comportamento térmico, as superfícies refletoras são predominância, não o sendo apenas no tropical de monções (Am).

Do ponto de vista dos elementos arquitetônicos mais recorrentes nos recortes dos subclimas, na categoria resfriamento vê-se que janelas estão presentes em mais de 50% dos projetos de três dos subclimas, excetuando apenas o tropical de verão seco, já os elementos vazados estão em mais de 50% dos projetos do subclima tropical de monções. Na categoria sombreamento, varanda e beiral são os únicos que aparecem em mais de 50% dos projetos de algum dos subclimas. As varandas não são predominantes apenas nos projetos do tropical de monções (33,3%), enquanto os beirais também não são maioria no de monções nem no de inverno seco (33,3% e 35,7%, respectivamente).

Nota-se que algumas estratégias, mesmo não sendo mais recorrentes entre todas, são expoentes dentro de determinados subclimas.

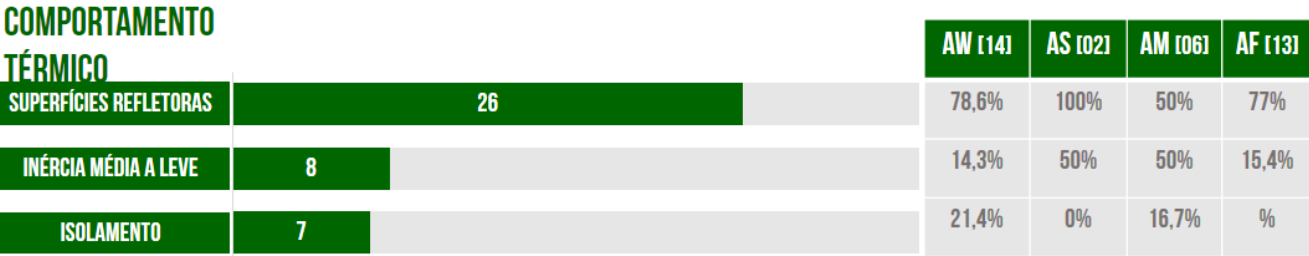
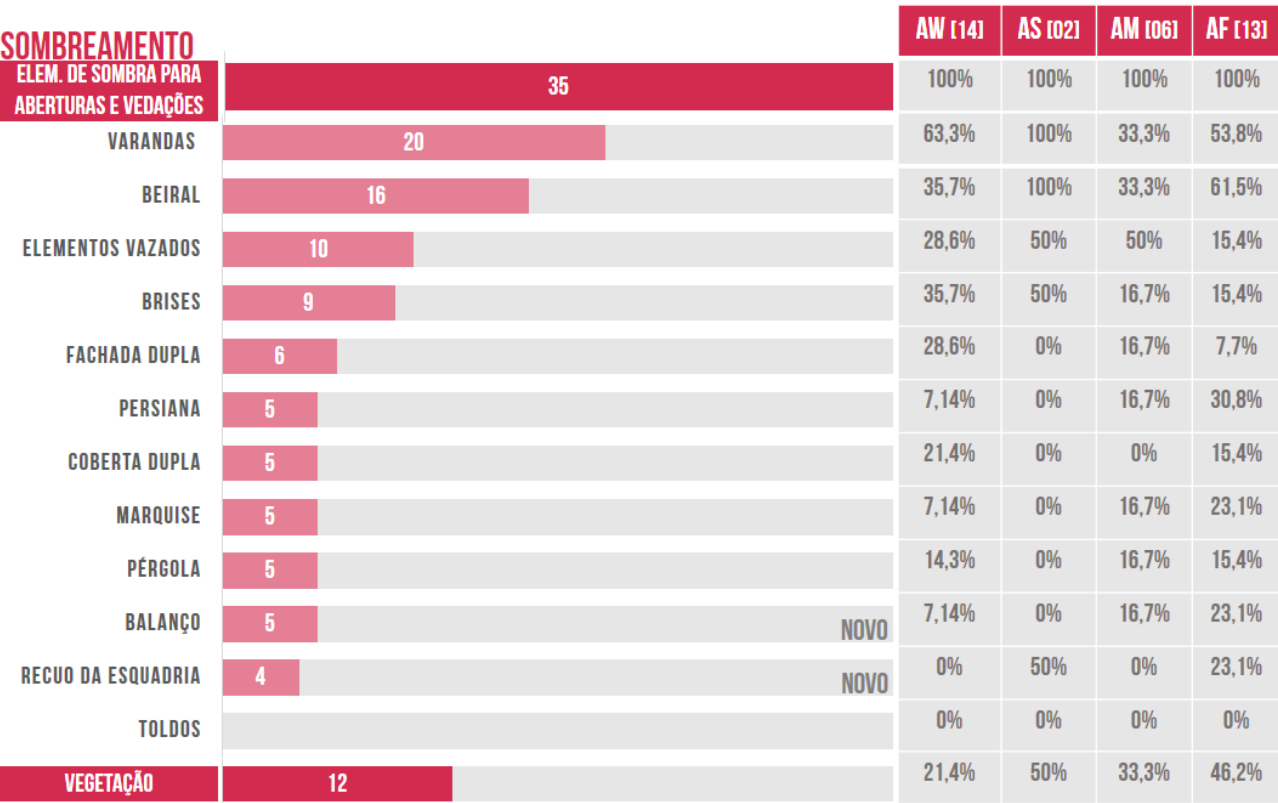


Figura 29: Estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos utilizados com quantitativos.
Fonte: A autora (2019)

Seguindo neste viés quantitativo, chegou-se a um número médio de estratégias utilizadas por projeto. Considerando todos os projetos analisados a média é de 7,9 estratégias. Quando separados territorialmente, considerando os recortes continentais, percebe-se que os projetos da América do Norte apresentam o menor número, com média de 7 estratégias, e os da América Central a maior, com 8,2. A América do Sul tem quantidade média de 7,6 estratégias por projeto e a Ásia 7,7.

A casa em que se identificou o maior número de soluções bioclimáticas é a casa asiática *Resort in House*, do Vietnã, Figura 30. O projeto conta com 12 estratégias divididas entre as quatro categorias. Já aquela com o menor número é a *La Piscucha*, de El Salvador, Figura 31, com um total de 4 soluções, não apresentando estratégias apenas da categoria forma.



Figura 30: *Resort in House*.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 07 de maio de 2018



Figura 31: *La Piscucha*.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>.
Acesso em: 15 de dezembro de 2017

O destaque do continente asiático frente aos demais se repete em outros aspectos. Como pode ser visto na Figura 32, a Ásia sobressai pelo fato de 35% das estratégias bioclimáticas e 33% dos elementos arquitetônicos utilizados nos projetos apresentarem presença mais representativa neste continente. Ou seja, os percentuais de projetos que utilizam essas estratégias são mais elevados nesse continente, o que pode ser visto no Infográfico 3. Em comparação, o próximo continente com presença mais representativa é a América Central, em que 20% das estratégias bioclimáticas e 20% dos elementos arquitetônicos utilizados apresentam maior número de uso nos projetos do continente.

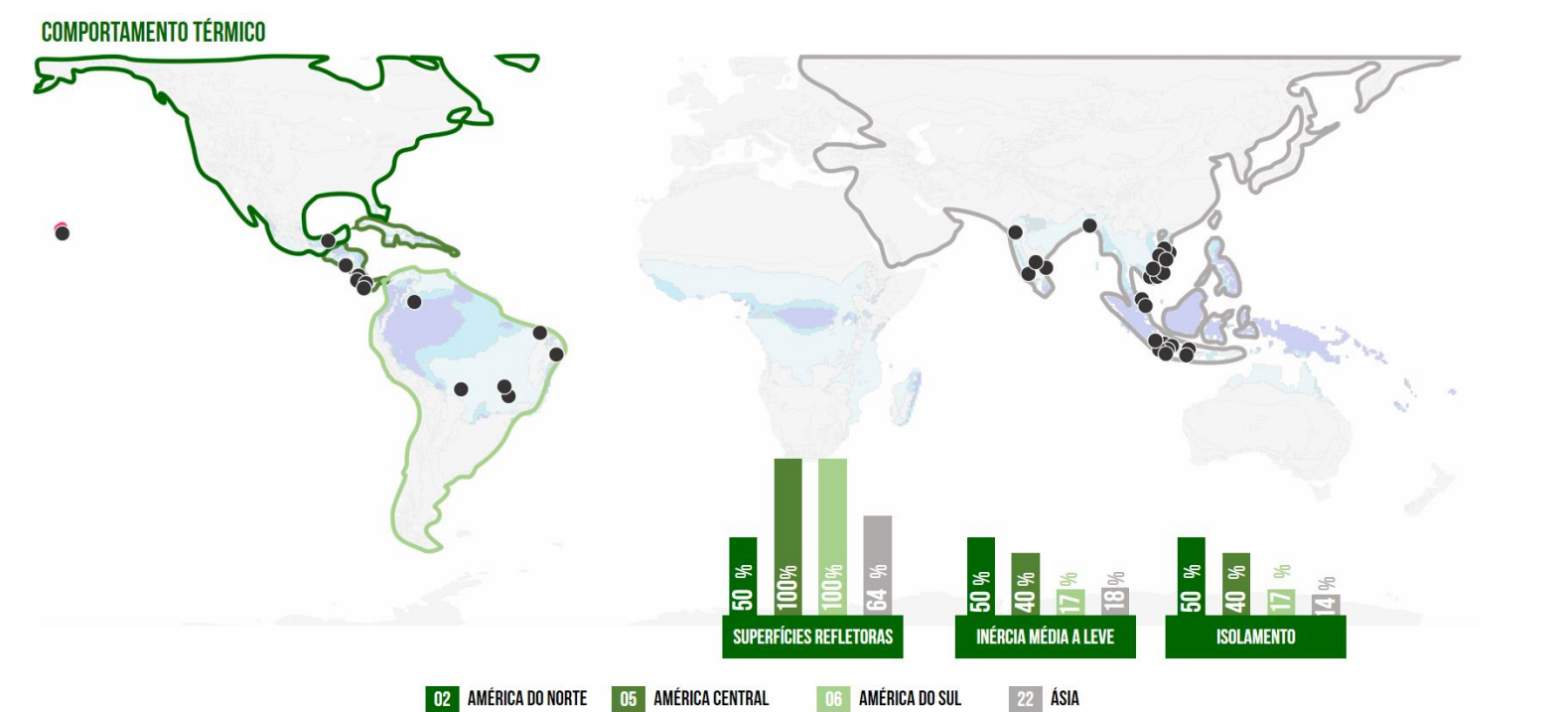
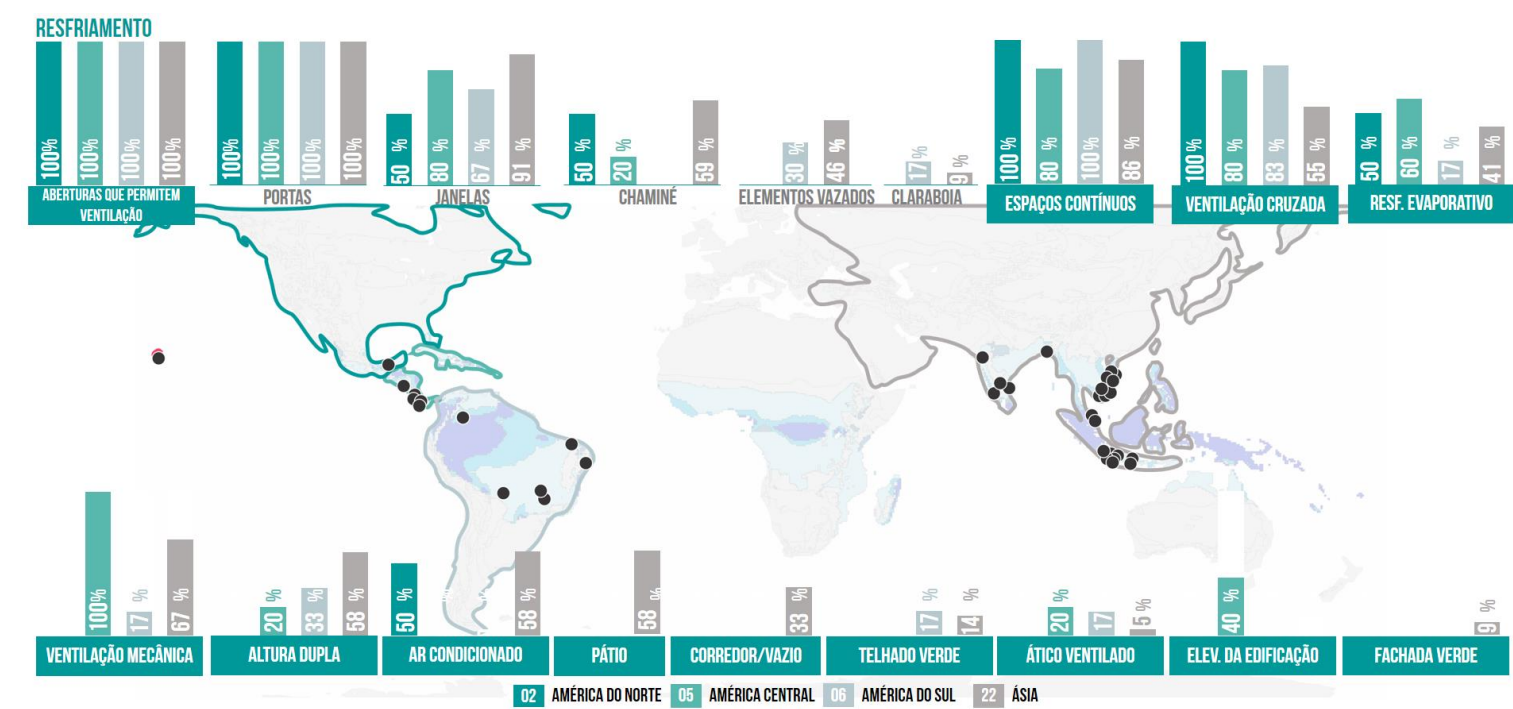
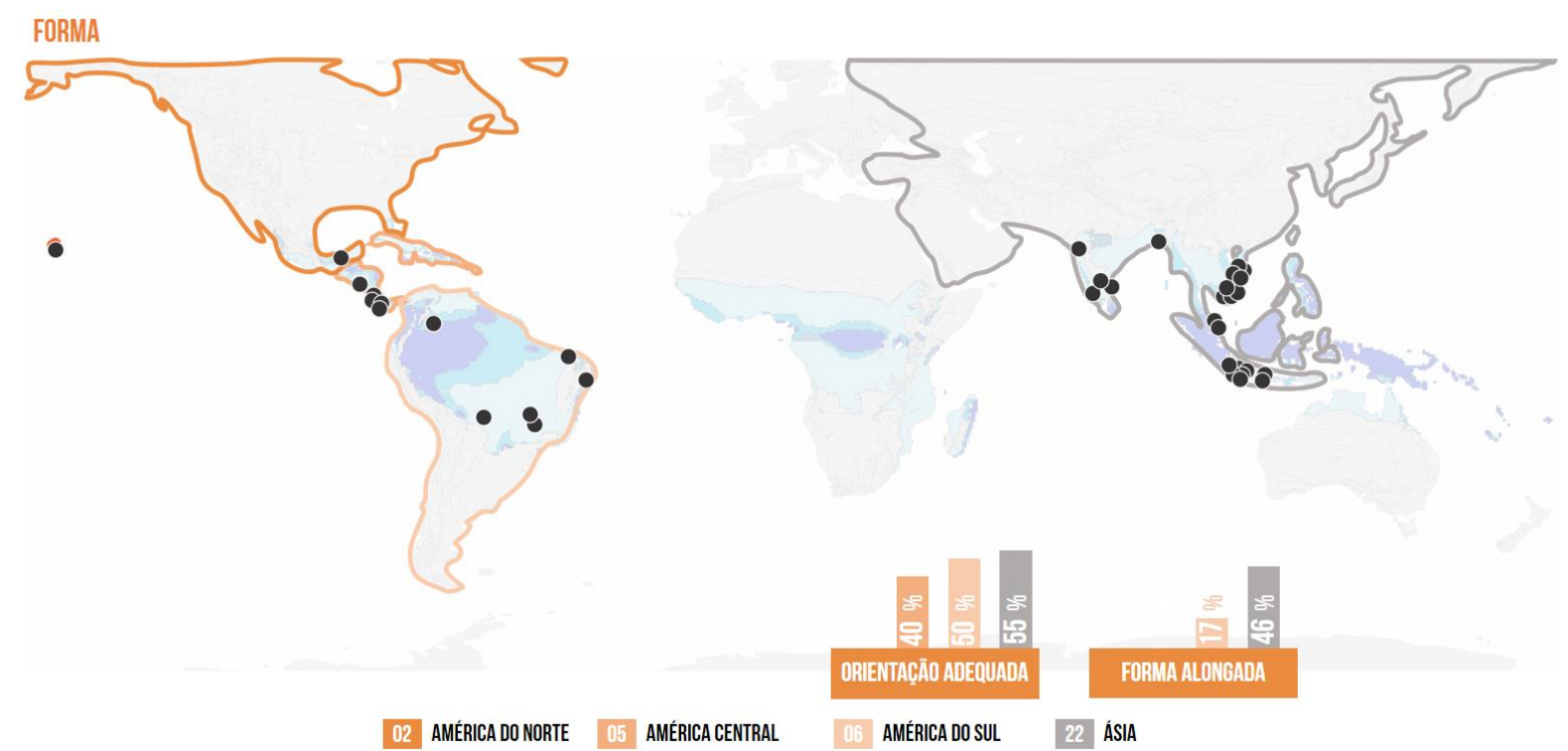
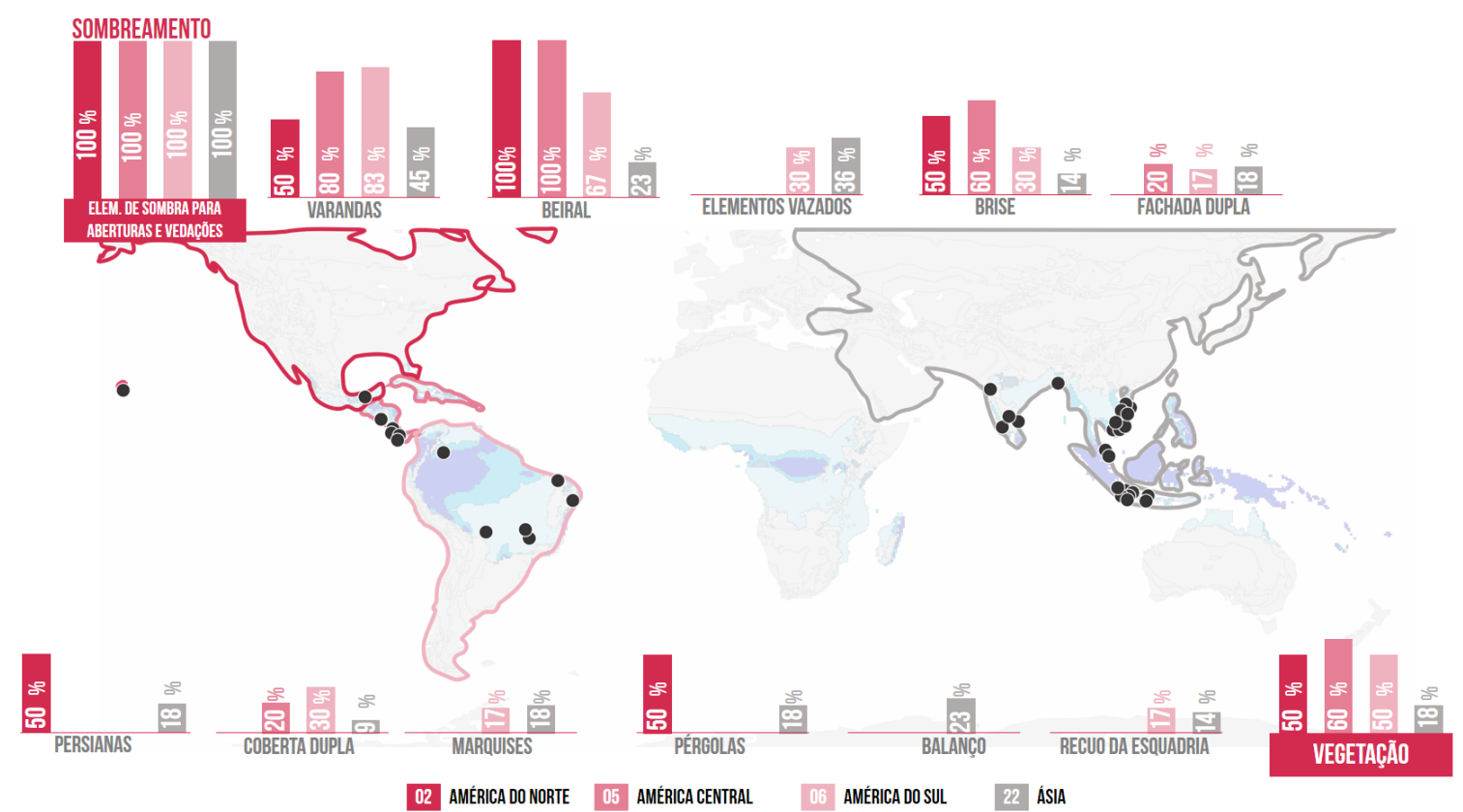


Figura 32: Distribuição geográfica das estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos por categoria.
Fonte: A autora (2019)

Das estratégias bioclimáticas, 45% estão presentes em todos os continentes. Sobre os elementos arquitetônicos referentes à estratégia de sombra para aberturas e vedações são 11%, e dos que dizem respeito as aberturas para ventilação são 40% aqueles que estão presentes em todos os continentes. As estratégias: pátio, corredor/vazio, e fachada verde; e o elemento balanço, estão presentes apenas em projetos asiáticos. Nota-se que em alguns casos essas estratégias podem ter sido usadas com a finalidade de atender à especificidade da forma alongada dos lotes e geminada das edificações, muito recorrentes no continente asiático, como pode ser visto na Figura 33, onde estão ilustradas aplicações dessas estratégias nos projetos analisados.



Figura 33: As estratégias pátio, corredor/vazio e fachada verde, e elemento balanço sendo utilizadas em alguns dos projetos asiáticos.

Fonte: Compilação da autora²¹ (2019)

²¹ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e maio de 2018.

Na Ásia há a maior diversidade de estratégias utilizadas. Apenas a elevação da edificação não foi utilizada. Fato possivelmente relacionado à maior quantidade de projetos analisados, o que permite maior variabilidade, mas que não descarta a preocupação maior, que se tem ali, de adequar a arquitetura ao clima. O continente com o menor número de estratégias utilizadas é a América do Norte, tendo utilizado 50% destas, o que também pode estar relacionado com a quantidade de projetos bem reduzida, total de 2.

Percebe-se que as estratégias mais recorrentes, presentes em mais de 50% dos projetos, (elementos de sombra para aberturas e vedações, aberturas, espaços contínuos, ventilação cruzada e superfícies refletoras) apresentam representatividade também dentro dos subclimas e são algumas daquelas presentes em todos os continentes. Os próximos resultados auxiliarão nas observações que levam a ponderar se tais estratégias podem ser consideradas como elementos recorrentes de uma linguagem da casa tropical contemporânea.

4.3 Soluções recorrentes no uso das estratégias

Chama-se de solução o cruzamento entre estratégias e critérios (fachada, ambiente, forma, materialidade e relação com outra estratégia) analisados. Por exemplo, ao tratar das soluções referentes à estratégia *vegetação* pode-se chegar a soluções que dizem respeito à fachada em que foi empregada (leste, oeste, etc...), ao ambiente (quarto, banheiro, etc...), à sua forma (árvore, jardineira, etc...), ao material que a compõe em predominância (neste exemplo tal critério não se aplica) e à relação com outra estratégia que influencie ou receba influência dela no seu funcionamento (aberturas, etc...).

Sendo assim, cada uma destas variações foi documentada como uma solução distinta. Uma solução para *vegetação* relacionada a fachada é sua aplicação na fachada leste, uma outra solução é sua aplicação na fachada oeste. Se três projetos apresentam elementos de sombra na fachada leste, haverá três ocorrências desta solução. O quadro com todas as soluções pode ser visto em detalhe no Apêndice 05. Tendo em vista o caso das estratégias que se ramificam em elementos arquitetônicos específicos, sendo elas os *elementos de sombra para aberturas e vedações* na categoria *sombreamento* e as *aberturas* na categoria *resfriamento*, entendeu-se que as características dos elementos em si são mais representativos para os objetivos da pesquisa, por isso foram identificados os aspectos particulares destes.

Um dos objetivos da presente pesquisa é identificar as soluções recorrentes no uso das estratégias. Para isso dá-se início por um panorama de todas as soluções. No Gráfico 4

vê-se que as soluções que ocorreram de 1 a 4 projetos são grande maioria, resultando em 82,20% do número total de soluções registradas. Ou seja, a maior parte das soluções ocorreu em menos de 12% dos projetos analisados, indicando grande variabilidade no uso das estratégias, o que pode estar relacionado à preferências locais ou linguagem própria dos escritórios. Usando o exemplo do elemento *persiana*, ele foi utilizado uma vez em cada uma das seguintes fachadas: norte, nordeste, leste, sudeste, sudoeste e oeste, além de dois casos em que a fachada não foi identificada. A variação de soluções se repete no critério ambiente, mas quando o quesito é forma, a solução é unânime, todos os 5 projetos que utilizam persianas o apresentam na forma horizontal.

É válido salientar que, como no caso da persiana, muitas estratégias e elementos são pouco recorrentes quanto à sua adoção nos projetos analisados, então, naturalmente, as soluções relacionadas a eles também não estarão entre as mais recorrentes. É sobre tais soluções, que mais ocorrem dentre todos projetos, que se relata em sequência.

Nº DE OCORRÊNCIAS DA SOLUÇÃO | % REFERENTE AO TOTAL DE SOLUÇÕES

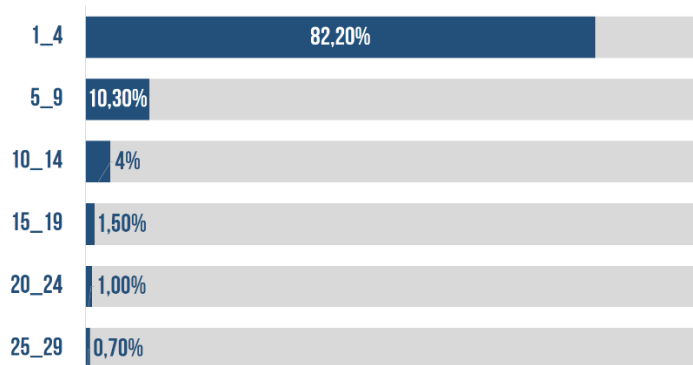


Gráfico 4: Distribuição das soluções por quantidade de ocorrências.
Fonte: A autora (2019).

O critério utilizado para selecionar as soluções mais recorrentes foi estarem presentes em pelo menos 50% dos projetos, o que resultou num total de 15 soluções, que podem ser vistas na Tabela 2. Percebe-se, verificando o número de ocorrências de tais soluções e comparando aos dados do Gráfico 4, que estas são referentes a cerca de 3% do número total daquelas registradas. Observando o índice elevado de ocorrências de tais soluções seria possível associá-las à elementos de uma possível linguagem arquitetônica própria do clima tropical?

AMBIENTE	Nº	FORMA	Nº
ABERTURA (PORTA) NO ESTAR/JANTAR/COZINHA	[21]	ABERTURA (PORTA) DE CORRER	[28]
ABERTURA (JANELA) NO QUARTO	[21]	ABERTURA (JANELA) DE CORRER	[20]
ABERTURA (JANELA) NO BANHEIRO	[21]	ABERTURA (PORTA) DE GIRO	[18]
ABERTURA (PORTA) NO QUARTO	[20]		
ESPAÇOS CONTÍNUOS EM ESTAR/JANTAR/COZINHA	[19]		
SUPERFÍCIES REFLETORAS NO BANHEIRO	[19]		
SUPERFÍCIES REFLETORAS NO QUARTO	[18]		
MATERIALIDADE		RELAÇÃO	
ABERTURA (PORTA) DE VIDRO	[29]	ESPAÇOS CONTÍNUOS COM ABERTURA (PORTA)	[28]
ABERTURA (JANELA) DE VIDRO	[28]	VENTILAÇÃO CRUZADA COM ABERTURA (PORTA)	[19]
SUPERFÍCIES REFLETORAS NA COR BRANCA OU CLARA	[22]		

Tabela 2: Soluções que ocorrem em mais da metade dos projetos.
Fonte: A autora (2019).

Percebe-se na Tabela 2 que o critério fachada não apresentou representatividade, nenhuma das soluções relacionadas a este critério ocorreram em pelo menos metade dos projetos. Por outro lado vê-se a maior quantidade de soluções relacionadas à ambiente. Atentando agora às estratégias que constituem este grupo, percebe-se que são: aberturas, espaços contínuos, superfícies refletoras e ventilação cruzada, quase as mesmas daquelas citadas no tópico anterior, como as únicas presentes em mais de 50% dos projetos, estando daqui excluída apenas elementos de sombra para aberturas e vedações.

É válido levar em consideração alguns aspectos. Os elementos *porta* e *janela* conectados com o exterior são muito comuns em projetos arquitetônicos. Pensando em uma arquitetura convencional, pode-se dizer até imprescindível no caso da porta, que está presente em 100% dos projetos. Este fato justifica em parte a grande presença da estratégia aberturas entre as soluções mais recorrentes, principalmente quando associado ao ambiente. Ter uma porta no ambiente integrado de estar, jantar e cozinha ou uma janela no quarto ou banheiro, não é uma solução típica apenas do clima tropical. Como pode ser visto na Figura 34, em que Austrália, Reino Unido e Argentina, de clima frio, apresentam as mesmas soluções.

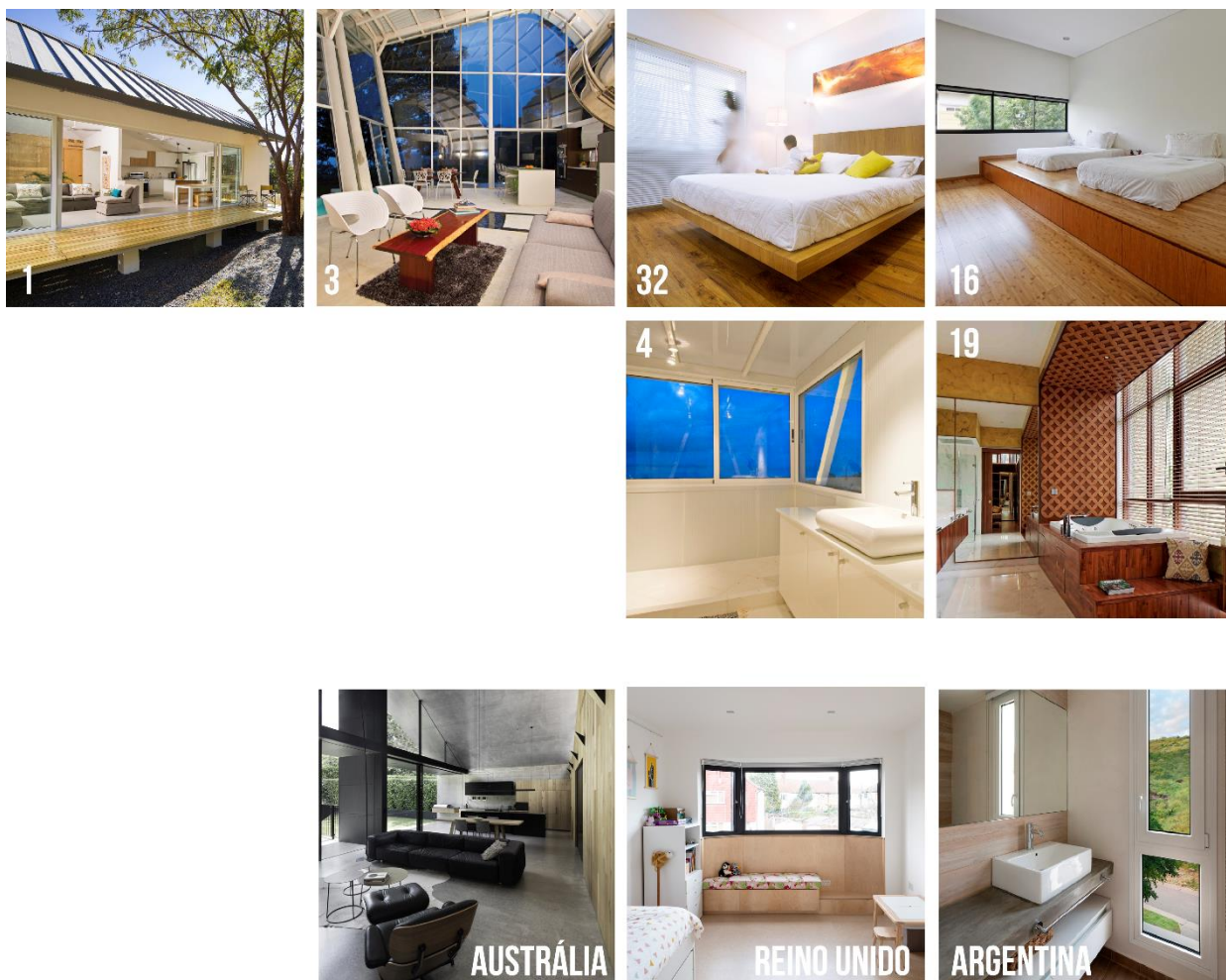


Figura 34: Exemplos de porta em ambientes integrados e janela em quarto e banheiro empregados em projetos analisados e em projetos fora do clima.

Fonte: Compilação da autora²² (2019)

Outro fato que leva a reflexão sobre o entendimento, por parte dos projetistas, do potencial desta estratégia para o conforto térmico, é o fato de estes elementos terem sido registrados, na maioria das vezes, apenas em fotos, sem menção direta à sua função.

Ainda sobre a mesma estratégia, percebe-se a recorrência da forma correr para a abertura e vidro para materialidade. A associação destas duas soluções também não é típica apenas do clima aqui investigado, como pode ser visto na Figura 35, em que projetos da Austrália, Espanha e Chile (climas frios) as utilizam da mesma maneira.

²² Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e junho de 2019.

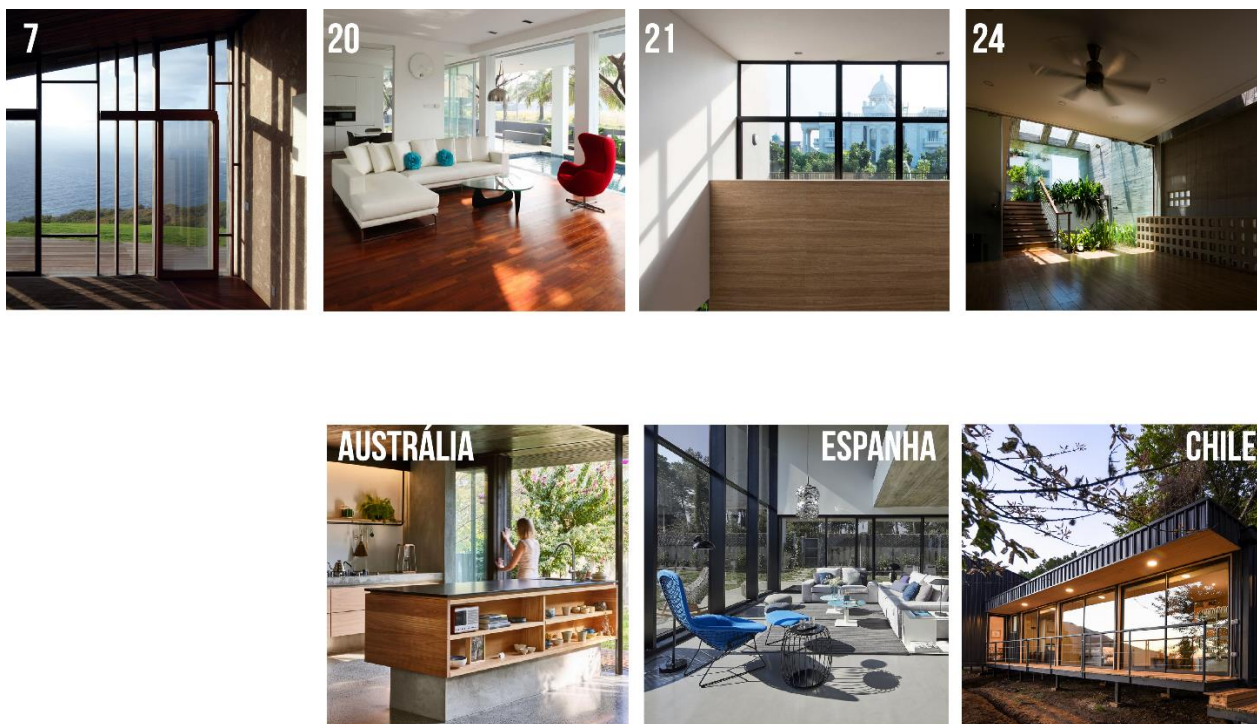


Figura 35: Exemplos de esquadrias associando as soluções de correr como forma de abertura e vidro como material empregados em projetos analisados e em projetos fora do clima.
Fonte: Compilação da autora²³ (2019)

Nas imagens acima, em que estão representados exemplos dos projetos analisados, percebe-se que o uso de esquadrias de vidro podem permitir, além da iluminação natural, a incidência direta de radiação solar no interior da edificação. Situação não desejável em climas quentes. Outro fato a ponderar é que em muitos casos as esquadrias de correr só permitem que metade da sua área esteja aberta, reduzindo o potencial de aproveitamento da ventilação natural.

Algumas soluções relacionadas a espaços contínuos e superfícies refletoras também estão entre as mais recorrentes. Porém, assim como acontece no caso das aberturas, tais estratégias foram, na maior parte das vezes, registradas em fotos. O uso dos espaços contínuos como estratégia bioclimática foi registrado em texto apenas uma vez:

A quantidade de **espaço aberto**, grandes aberturas que maximizam a ventilação cruzada e o uso de materiais locais fazem com que este residencial seja ecologicamente correto e esteja alinhado com o conceito de sustentabilidade. (DENPASSAR RESIDENCE, 2016, tradução e grifo da autora)

²³ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e junho de 2019.

E as superfícies refletoras foram registradas em textos de três projetos. Percebe-se porém que apenas no primeiro caso é feita uma relação mais direta do uso da cor com o conforto térmico:

Grandes saliências criam sombras durante todo o dia para controlar as temperaturas interiores e a iluminação natural, juntamente com as capacidades térmicas e a **cor branca** do envelope. (ISEAMI HOUSE, 2010, tradução e grifo da autora)

O esquema de barramento norte-sul minimiza o ganho solar direto nas fachadas enquanto permite ventilação cruzada para todas as áreas (privadas e sociais), minimizando a necessidade de ventilação mecânica. Para o isolamento adicional, o telhado plano foi construído usando uma laje de waffle ventilada e um acabamento de **cascalho branco** superior. (CASA 7A, 2014, tradução e grifo da autora)

2: os quartos são acessados através da galeria, que está envolvida em uma pele de madeira que negocia privacidade, visão, ventilação e sombra, este último tratado como um ornamento vivo. As paredes têm a rugosidade dos tijolos artesanais, **pintados de gelo branco**. (TROPICAL HOUSE, 2010, tradução e grifo da autora)

Pode-se inferir sobre os espaços contínuos, que seu uso está muito ligado à espacialidade, relacionado, por exemplo, a aproveitamento de espaço e integração. Dentre as inúmeras formas de integrar espaços, a mais comum foi a união dos ambientes de estar, jantar e cozinha. E o fato de os projetistas não relatarem nas publicações suas vantagens como estratégia de resfriamento, corrobora com o proposto. Além disto, esta parece uma tendência vigente também em outros climas, como pôde ser visto em algumas das imagens de projetos de climas frios das figuras anteriores.

Sobre as superfícies refletoras a inferência é semelhante. O fato de o uso de cores claras nos projetos ser pouco relatado como forma de adequar a arquitetura ao clima, faz pensar que a solução é recorrente devido ao repertório estético dos projetistas.

A ventilação cruzada, última estratégia dentre aquelas que apresentam soluções mais recorrentes, é a única deste grupo que foi predominantemente registrada em textos e diagramas. Alguns exemplos estão na Figura 36 e nos trechos abaixo:

As estratégias bioclimáticas foram implementadas em todas as áreas, como a **ventilação cruzada**, empregando sistemas mistos de persianas de alumínio e portas de correr de vidro duplo (sistema Duovent) com tratamentos para reduzir a radiação solar. (GUAZUMA HOUSE, 2016, tradução e grifo da autora)

Além disso, a forma da casa responde ao impacto dos elementos climáticos do local: o módulo central de altura dupla atua como um pulmão com **ventilação cruzada** e a fachada de vidro ocidental trabalha para iluminação natural. (INCUBO HOUSE, 2015, tradução e grifo da autora)

A casa tem quartos com ampla iluminação natural, **circulação cruzada de ar**, cobertos com beirais para proteger do sol direto e bons espaços para terraços, onde a sombra, bem-vindo e protetor, cria uma transição entre o ambiente exterior e o interior. (ARCHITECT'S HOUSE, 2014, tradução e grifo da autora)

O projeto arquitetônico prioriza o uso de iluminação natural e **ventilação cruzada**, com grandes aberturas voltadas para o norte e o sul. Propusemos soluções de ventilação passiva e iluminação para reduzir o uso de energia. (HOUSE NO. 242, 2017, tradução e grifo da autora)

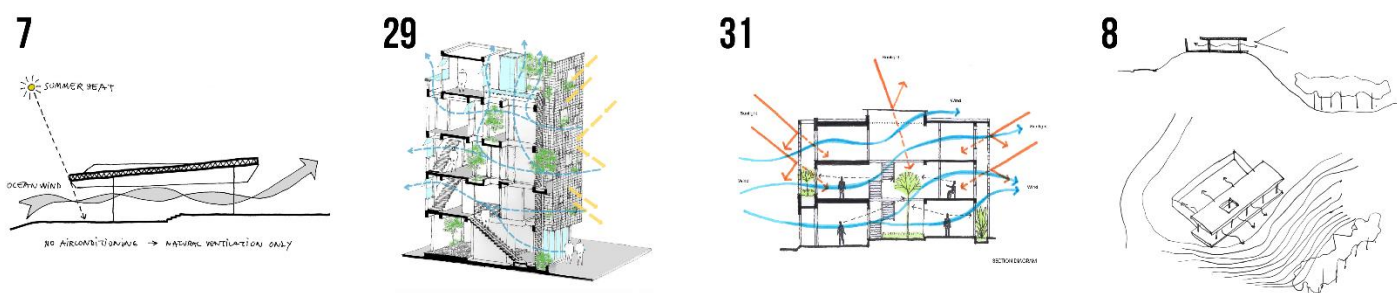


Figura 36: Ventilação cruzada representada em diagramas.
Fonte: Compilação da autora²⁴ (2019)

No primeiro exemplo de texto e na abstração dos diagramas, é possível perceber a relação entre a estratégia de ventilação cruzada e as aberturas, principalmente por meio do elemento porta, como foi apresentado na Tabela 2. Este resultado é previsível devido a onipresença de tal elemento arquitetônico nos projetos analisados, e ao fato deste contribuir, seja por admissão ou exaustão com a circulação de ar nos ambientes. Porém, o fato mais relevante com relação à ventilação cruzada, é o uso consciente que os projetistas fazem de tal estratégia, registrando-a e expondo-a na publicação dos projetos, dando relevância a sua existência e finalidade de resfriamento dos ambientes internos.

²⁴ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e maio de 2018.

Isto posto, passa-se agora à análise das recorrências referentes a todas as estratégias, separando-as por categorias. Devido à grande quantidade de dados gerados nesta pesquisa (que podem ser consultados nos apêndices), foi necessário definir uma forma de selecionar aqueles mais relevantes, a fim de atender aos objetivos propostos. Tendo em vista aquele que fala sobre a detecção de soluções recorrentes no uso das estratégias, que já vem sendo tratado neste tópico, optou-se por relatar sobre aquelas soluções que estão presentes em pelo menos 50% dos projetos que utilizam cada uma das estratégias bioclimáticas e elementos arquitetônicos. Por exemplo, para o caso da estratégia *ventilação cruzada*, que apresenta ocorrência em 20 projetos, é necessário que uma solução, para ser considerada recorrente, esteja presente em pelo menos 10 destes. Sendo assim o uso da *ventilação cruzada* (estratégia) no *ambiente* (critério) quarto é considerada recorrente, já que apresenta 12 ocorrências.

No Apêndice 06 podem ser vistos com mais detalhes os infográficos com as informações referentes a todas as interseções entre estratégias/elementos e critérios. A seguir os resultados são apresentados de modo sintético.

4.3.1 Sombreamento

Na categoria sombreamento, 37% das 60 interseções entre estratégias/elementos e critérios não apresentam recorrências, como pode ser visto no Gráfico 5. Tal resultado demonstra a variabilidade de soluções utilizadas no emprego das estratégias. Enquanto isso, em 15% das interseções a relação entre estratégia/elemento e critério não se aplica.

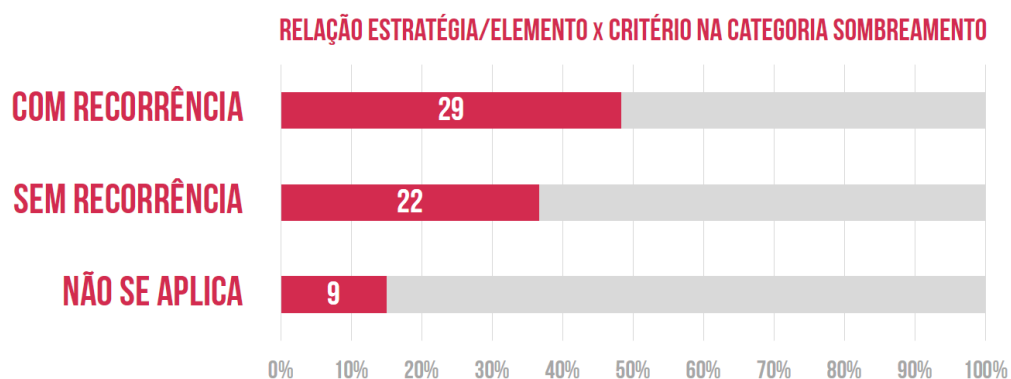


Gráfico 5: Relação estratégia/elemento e critério na categoria sombreamento
Fonte: A autora (2019)

Partindo para os 48% das interseções em que houve soluções recorrentes, percebeu-se, no que diz respeito ao critério fachada, que aquela mais presente entre as recorrências é a oeste. Os elementos arquitetônicos que apresentaram tal predominância foram aqueles de sombra para aberturas e vedações: *beiral*, *brise* e *recuo de esquadria*, que foram

utilizados em pelo menos metade dos projetos nesta orientação. Alguns exemplos destas soluções podem ser vistos na Figura 37, nas duas primeiras imagens há o uso em conjunto de beiral e brise, enquanto nas duas últimas está ilustrado o uso do recuo de esquadria.

Infere-se deste resultado que as recorrências de estratégias de sombreamento na fachada oeste estão associadas à compreensão, por parte dos projetistas, da consequente proteção dos espaços interiores da incidência solar direta no período vespertino.



Figura 37: Soluções de sombreamento na fachada oeste.
Fonte: Compilação da autora²⁵ (2019).

No que concerne ao critério ambiente, aqueles que apresentaram recorrências nas estratégias de sombreamento foram quarto e banheiro. O elemento e estratégias em que os dois ambientes são os mais recorrentes são: beiral, coberta dupla e fachada dupla, já o elemento varanda apresenta maior número de ocorrências no quarto. O recuo de esquadria tem mais ocorrências no banheiro. Ambos ambientes são considerados íntimos, e o quarto é tido como ambiente de permanência, o que pode levar à maior atenção com relação ao conforto térmico.

No que diz respeito à forma, a categoria sombreamento apresenta grande variação, até mesmo dentro das recorrências, fruto da diversidade de possibilidades advindas de estratégias tão distintas. As formas referentes às estratégias vegetação, beiral e brise, por exemplo, são de natureza diversa.

Com relação à materialidade notou-se que as soluções mais recorrentes fazem uso do concreto, isto nas estratégias marquise e pérgola. As duas estratégias apresentam apenas uma ocorrência fora do continente asiático, em que houve o uso de metal na marquise e de madeira na pérgola. Já nos casos em que foram empregadas na Ásia, são

²⁵ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e junho de 2019.

sempre em concreto, como pode ser visto em exemplos na Figura 38. Mesmo diante de um número pequeno de projetos, tal fato pode indicar uma preferência territorial pelo uso do material.



Figura 38: Soluções de sombreamento utilizando concreto.

Fonte: Compilação da autora²⁶ (2019)

Referente à relação com outra estratégia, na categoria sombreamento a mais recorrente foi aberturas, por meio os elementos *porta* e *janela*. Mesmo a radiação solar apresentando benefícios térmicos, higiênicos e psicológicos, como diz Olgyay (2010), é necessário controlar o período de incidência no interior das edificações. Sendo assim, a recorrência das esquadrias neste critério está provavelmente relacionada com o que foi tratado anteriormente, no que diz respeito ao material predominante destas, que é o vidro, e a necessidade de elementos de sombra que reduzam a incidência solar direta no interior das edificações. As estratégia que apresenta recorrências nessas soluções é elementos de sombra para aberturas e vedações por meio dos seguintes elementos arquitetônicos: varanda, beiral, persiana, marquise, balanço e recuo de esquadria. Algumas destas soluções podem ser vistas na Figura 39.

²⁶ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e junho de 2019.

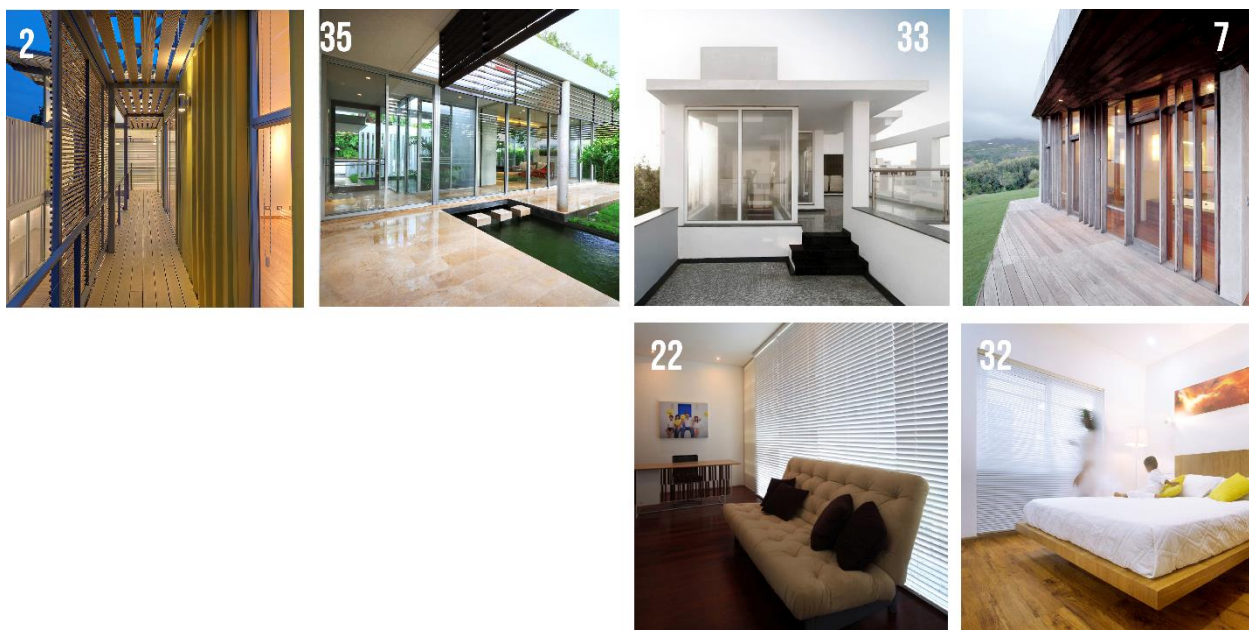


Figura 39: Soluções de sombreamento com relação com porta e janela.
Fonte: Compilação da autora²⁷ (2019)

4.3.2 Forma

Na categoria forma, em todas as interseções entre estratégias e critérios que se aplicam, há recorrências, como pode ser visto no Gráfico 6. Os critérios que apresentam vínculo com as estratégias são forma e relação com outra estratégia.

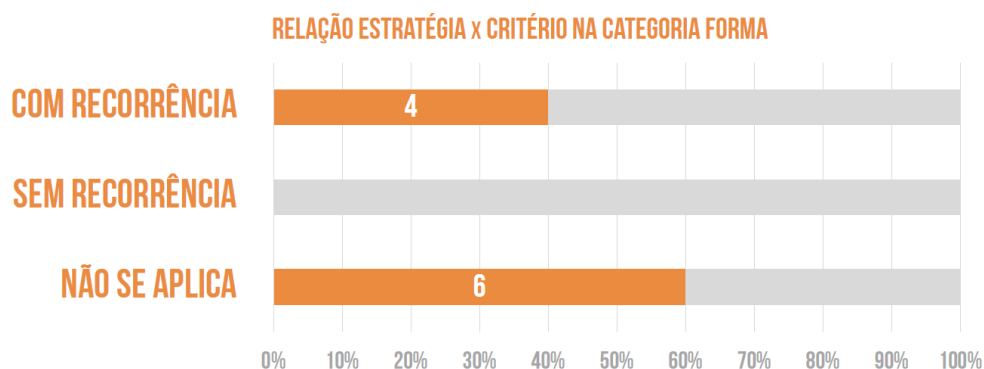


Gráfico 6: Relação estratégia e critério na categoria forma
Fonte: A autora (2019)

Ao observar as recorrências referentes ao critério forma, percebeu-se que a maior parte das soluções registradas estão associadas à preocupação com a influência da trajetória solar no projeto arquitetônico. Exemplo disto pode ser visto no trecho a seguir:

²⁷ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e junho de 2019.

O esquema de barramento norte-sul minimiza o ganho solar direto nas fachadas enquanto permite ventilação cruzada para todas as áreas (privadas e sociais), minimizando a necessidade de ventilação mecânica. (CASA 7ª, 2014, tradução da autora)

Vê-se no texto a decisão por uma forma de barra com as maiores faces orientadas para norte e sul, o que faz com que a incidência solar direta esteja nas menores fachadas, reduzindo o ganho solar. Ou seja, foi feito o uso da solução de forma alongada no sentido leste/oeste. Percebe-se também o uso da estratégia de orientação adequada, em que a solução de forma está associada ao Sol assim como aos ventos, de modo a se proteger do primeiro, e aproveitar o segundo.

Grande parte dos registros relativos a esta categoria foram possíveis graças aos desenhos, em que foram confrontadas a geometria da planta e orientação indicada pelo norte, como na Figura 40.

24

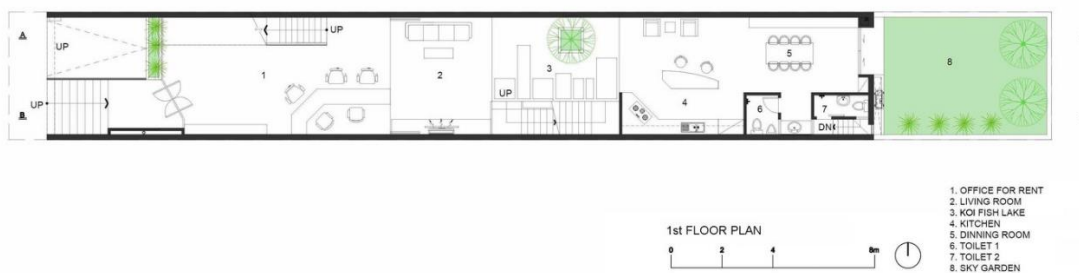


Figura 40: Estratégias de forma identificadas em desenho.

Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>. Acesso em: 08 de maio de 2018.

No que diz respeito ao critério relação, nas soluções mais recorrentes as estratégias de forma apresentam maior número de relações entre si. Muito disso pelo que já foi relatado anteriormente. Porém, enquanto a forma alongada sempre apresenta relação com orientação adequada, esta última também tem relação com estratégias de resfriamento, como exemplificado no trecho:

A área de estar da casa está localizada no lado leste da casa no nível do solo para aproveitar o vento predominante para a maioria do ano a partir do leste. (IPCW RESIDENCE, 2015, tradução da autora)

Ou seja, em alguns projetos a orientação adequada está associada a definição do melhor posicionamento de determinados ambientes a fim de provê-los de conforto térmico.

4.3.3 Resfriamento

Dentro da categoria resfriamento 35% das interseções entre estratégias/elementos e critérios não apresentam recorrência (Gráfico 7). O que demonstra a variabilidade de soluções adotadas nos projetos analisados.

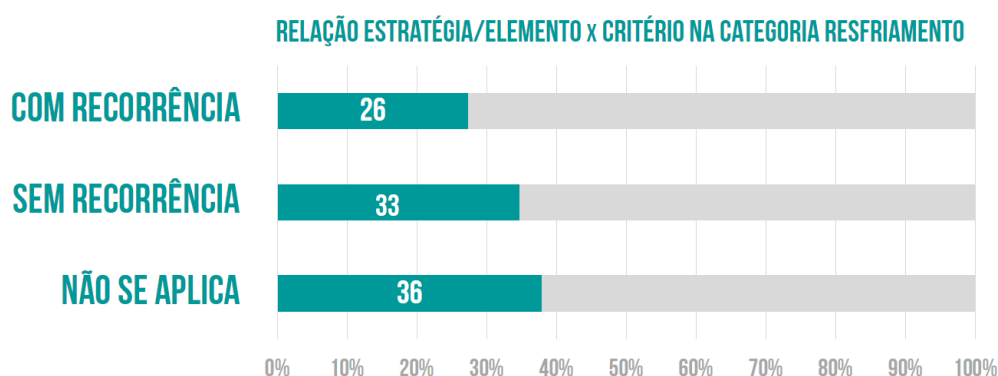


Gráfico 7: Relação estratégia/elemento e critério na categoria resfriamento
Fonte: A autora (2019)

Ao observar as soluções referentes ao critério fachada, notou-se que muitas das estratégias não se aplicam a tal critério. E dentre as que se aplicam, os elementos arquitetônicos da estratégia *aberturas*: porta, janela e elementos vazados não apresentam fachadas de uso mais recorrente. A única estratégia de resfriamento em que uma solução de fachada se destaca é a *fachada verde*. Porém, tal resultado não pode ser considerado de relevância, já que dos 2 projetos que fazem uso da fachada verde, um está na fachada oeste, e no outro caso a fachada não foi identificada, não sendo assim uma recorrência.

No que diz respeito aos ambientes em que se encontram o maior número de ocorrências de estratégias de resfriamento, percebeu-se que os mais frequentes são aquele formado por estar, jantar e cozinha e quarto. Muitas destas soluções já foram apresentadas e ilustradas anteriormente, quando relatadas as soluções mais recorrentes entre todas as estratégias.

Tendo em vista que dentre as soluções mais recorrentes, apresentadas no início deste tópico, muitas são da categoria resfriamento, alguns resultados aqui expostos coincidem com o já apresentado. No que diz respeito forma o que se mostrou mais recorrente foram as aberturas de correr para os elementos porta e janela. No critério materialidade, o vidro que anteriormente apareceu predominante apenas nos elementos porta e janela, agora, olhando apenas para a categoria resfriamento, viu-se que também está presente em 100% dos casos de uso do elemento claraboia, também na estratégia aberturas. No que

concerne ao critério de relação com outra estratégia, a mais recorrente continua sendo aberturas, com destaque para o elemento porta, infere-se que pelo mesmo motivo sugerido a princípio, de presença em todos os projetos.

4.3.4 Comportamento térmico

No que diz respeito à categoria de comportamento térmico, vê-se que em 40% das interseções entre estratégias e critérios não houve recorrências (Gráfico 8). Porém, voltando a atenção àqueles em que as recorrências ocorreram, destaca-se que no critério fachada duas estratégias ocorreram mais vezes na coberta, a inércia média a leve e o isolamento.

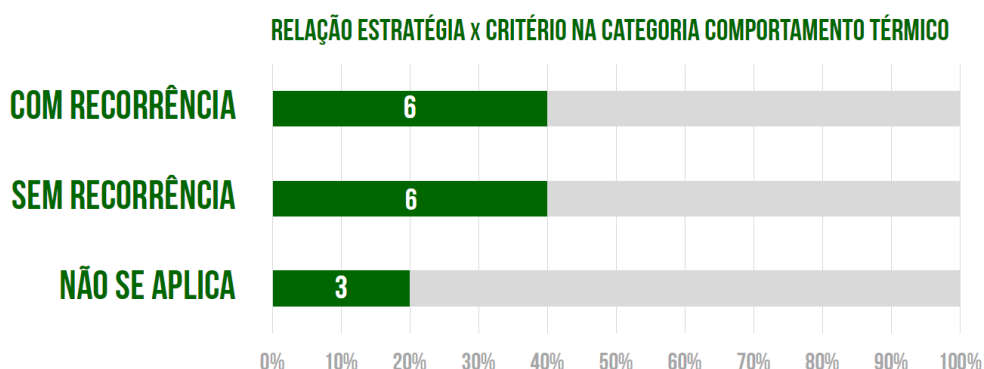


Gráfico 8: Relação estratégia e critério na categoria comportamento térmico
Fonte: A autora (2019)

Na Figura 41 estão exemplos de solução de inércia média a leve aplicadas na coberta, em que no primeiro caso foi utilizada telha metálica, e no segundo caso um telhado de madeira ipê.



Figura 41: Soluções de inércia média a leve empregadas na coberta.
Fonte: Compilação da autora²⁸ (2019).

²⁸ Compilação feita a partir de imagens dos projetos coletadas no <<https://www.archdaily.com/>> entre dezembro de 2017 e junho de 2019.

Já no caso do isolamento térmico, alguns exemplos do uso em cobertura estão nos trechos a seguir:

O jardim do telhado funciona como uma extensão do quintal, uma plataforma de observação aberta para todos os lados. Fornece isolamento térmico durante todo o ano e reforça a continuidade visual entre a rua, a casa e a vegetação nativa. (TORREÃO HOUSE, 2014, tradução da autora)

No telhado, Polysio Foam Core de 2" de espessura com membrana de folha de PVC impermeável juntamente com folha de alumínio de 2" de espessura e teto tipo bloco de aquecimento são usados para bloquear o ganho de calor do telhado. (HOUSE NO. 242, 2017, tradução da autora)

No primeiro exemplo que cita-se o telhado verde como solução de isolamento térmico, o segundo menciona o polysio. Um terceiro exemplo indica, em detalhamento de desenhos, a utilização de um material do tipo prodex. Ambos, polysio e prodex, tem função de isolamento térmico, sendo o primeiro constituído por um "núcleo de espuma de poliisocianurato", e o segundo por um "núcleo de fibras de celulose, impregnados com resina fenólica termo endurecida"²⁹.

Com relação aos ambientes mais frequentes no uso de estratégias de comportamento térmico estão o quarto e o banheiro. Infere-se que tal resultado se deva ao fato de estes ambientes (ao menos entre os projetos analisados) serem os que apresentam quantidade maior de vedações opacas.

Sobre materialidade, a recorrência do uso das cores claras já foi discutido anteriormente.

No critério de relação entre estratégias, notou-se a recorrência daquela entre a estratégia de isolamento e a de superfície refletora se exemplifica com o projeto que fez uso do prodex como isolamento térmico. Na Figura 42 vê-se a representação da reflexibilidade do mesmo telhado em que foi dito usar o tal material, constatando tal relação.



Figura 42: Solução de isolamento com relação com superfícies refletoras.
Fonte: < <https://www.archdaily.com/>>. Acesso em: 16 de dezembro de 2017

²⁹ <https://www.archdaily.com.br/catalog/br/products/6323/solucoes-em-madeira-hunter-douglas-brasil>

5 DISCUSSÕES

Vistos os resultados da pesquisa, passa-se agora a discussão de alguns aspectos considerados relevantes sobre o tema, a fim de sintetizar o exposto e dar subsídio a novas investigações.

A análise dos projetos, no tocante às estratégias utilizadas, partiu da identificação de recomendações apresentadas pela literatura especializada, como apresentado no capítulo de referencial teórico. Porém, ao passo que as análises avançaram, novas estratégias surgiram dos projetos, um total de 9. Este fato faz levantar alguns questionamentos: os projetistas utilizam de soluções com o pretexto da adequação ao clima quando realmente não são adequadas? Estas estratégias não são consideradas, pelos autores, adequadas ao clima em questão? A literatura não está atualizada com relação à prática projetual e às novas soluções de adequação ao clima tropical?

Um dos pontos caros a este estudo diz respeito a representatividade e preocupação bioclimática da casa tropical contemporânea. Olhando para o objeto aqui analisado, significa entender a expressividade (quantitativa) que a casa situada em clima tropical tem frente às demais com relação ao número de publicações no website Archdaily e se os projetos situados neste contexto climático apresentam soluções arquitetônicas adequadas ao clima.

Como foi apresentado nos resultados, no momento da coleta de dados havia 8892 projetos de casas publicadas no referido website, das quais 511 estavam situadas em clima tropical. Ou seja, menos de 6% das casas publicadas no Archdaily são tropicais, enquanto, segundo Torres e Machado (2008), a área de superfície continental correspondente a este clima é de 16,9%. Percebe-se portanto que a representatividade da casa tropical em um dos mais relevantes websites de divulgação de projetos arquitetônicos é baixa, e isso se confirma ao comparar as duas porcentagens apresentadas acima. Vale salientar que algumas áreas de superfície continental correspondentes à outros climas não são habitadas, como o clima polar, que diz respeito a 12,8% da superfície continental. Considerando apenas as áreas habitadas, a representatividade da casa tropical é ainda menor.

Se a representatividade da casa tropical na mídia especializada é notoriamente baixa, pode-se dizer que a aparente preocupação em projetar e, principalmente, divulgar um projeto de residência como apropriado às características climáticas tropicais também é

pouco expressiva. Isto pôde ser visto nos resultados apresentados no Infográfico 1 (pág. 42), em que foi apresentada a atuação dos filtros na seleção dos projetos analisados.

No processo de filtragem percebeu-se que o critério mais decisivo para a exclusão de projetos foi aquele que preconizava sobre o aparecimento das estratégias em no mínimo 3 dos documentos publicados. O referido infográfico mostra que dos 417 projetos que atendiam ao critério de quantidade mínima de documentos publicados, 54 atendiam àquele critério que falava sobre onde as estratégias aparecem. Se não for levado em conta o primeiro filtro, ou seja, se o segundo filtro for aplicado diretamente sobre os 511 projetos no clima (e não sobre os 417) vê-se que a quantidade de projetos que atendem ao seu critério é 59. Se o mesmo procedimento for realizado com o terceiro filtro, aquele que indica a seleção de projetos que apresentem estratégias de no mínimo 3 das categorias, vê-se que dos 511 projetos, 209 atendem os critérios.

Nota-se, portanto, que mesmo tendo aproximadamente 40% dos projetos no clima que atendam aos critérios definidos no que diz respeito à utilização de estratégias, apenas pouco mais de 12% dedica parte razoável da publicação para expor o tema da adequação do projeto ao contexto climático, o que em alguns casos acontece de modo aparentemente não intencional³⁰. Partem daí dois questionamentos: as estratégias utilizadas realmente influenciam no conforto térmico? Os projetistas tem consciência desta influência?

Não foi possível chegar nesta pesquisa à investigação individual dos projetos com base em simulação do seu desempenho térmico, portanto não é viável assegurar a real influência das soluções no conforto ambiental. Porém, com base nos dados analisados é possível realizar inferências sobre a intenção dos projetistas em utilizar e transmitir sobre o uso das estratégias por meio das publicações.

Ficou evidente, por meio da análise, que nas fotografias ocorreram o maior número de registros de estratégias. Sendo algumas delas registradas exclusivamente nesses documentos, ou apresentando número significativo de projetos em que as fotos foram o único documento de registro. Percebeu-se, no decorrer da análise, que na maioria dos casos as estratégias estavam presentes nestas imagens sem que houvesse a finalidade de discutir sua função no conforto do ambiente. O fato de janelas e portas estarem presentes entre as estratégias mais registradas em fotos já foi introduzido no capítulo anterior. É natural que tais estratégias sejam recorrentes nas fotografias, mas o fato de

³⁰ Como no caso de algumas estratégias documentadas exclusivamente em fotografias.

serem pouco discutidas paralelamente em documentos que deixam mais claras as intenções, leva ao questionamento sobre a exploração consciente destes recursos de resfriamento por parte dos projetistas. Ou se estes tem tais estratégias como algo trivial que não merece explicação aprofundada.

Outras duas estratégias recorrentemente registradas em fotos são os espaços contínuos e as superfícies refletoras. Como também foi introduzido no capítulo anterior, ao analisar os projetos aqui estudados e compara-los à produção arquitetônica contemporânea a nível global, é possível inferir que a adoção dessas estratégias esteja mais relacionada a outros aspectos projetuais, como espacialidade e estética, do que necessariamente ao conforto térmico.

Os textos e diagramas apresentaram-se, nos projetos analisados, como os documentos com maior potencial para a exposição declarada e intencional da adequação do projeto ao clima. Ao observar as estratégias mais recorrentes (presentes em mais de 50%) dos projetos, nota-se que entre varanda, porta, janela, espaços contínuos, ventilação cruzada e superfícies refletoras, apenas uma não foi registrada predominantemente em fotos, a ventilação cruzada. Em 75% dos casos a estratégia foi registrada em texto e/ou diagrama, e quando foi registrada em outro documento foi em desenhos (com símbolos que indicavam o uso da estratégia) ou em vídeo, onde o registro foi possível graças a cena em que se evidencia uma cortina em movimento graças à circulação de ar. Ou seja, todos os registros de ventilação cruzada foram feitos graças a declaração intencional do projetista. Isto se deve à natureza da estratégia, que é mais compatível com estas formas de registro, mas principalmente à ciência por parte dos projetistas de sua finalidade.

A ventilação cruzada é, portanto, a única das estratégias mais recorrentes (registrada em 20 dos 35 projetos) que é declarada de forma intencional por parte dos projetistas na totalidade de suas aparições. Enquanto as demais estratégias mais recorrentes dividem função entre conforto térmico e outras finalidades, em que na maior parte das vezes o conforto térmico não é explicitamente discutido, a ventilação cruzada se mostra uma estratégia presente no repertório de projetistas de todos continentes e subclimas como uma forma legítima de adequação da arquitetura ao contexto climático.

Retomando o tema introduzido no primeiro capítulo desta dissertação, em que foram apresentadas considerações que Olgyay (2010), Holanda (1976), Hertz (1998) e Santa-Rita (2014) fizeram sobre a influência da arquitetura desenvolvida para outros climas nos projetos para o clima tropical, discute-se o fenômeno nos projetos analisados.

Um questionamento que surge ao observar as análises realizadas é se as recorrências encontradas são frutos da herança vernacular da arquitetura tropical, ou se isso pode estar mais relacionado à globalização e influência da mídia, principalmente digital que é recorte da pesquisa.

Para dar continuidade a esta discussão é válido relembrar alguns dados apresentados anteriormente com relação à representatividade dos projetos tropicais nas publicações de um dos mais influentes websites de conteúdo sobre arquitetura. Menos de 6% das casas publicadas no período de coleta de dados deste estudo está em clima tropical. Para chegar a este número foi necessário complementar as informações oferecidas pelo Archdaily com pesquisa em outras fontes para verificar o pertencimento dos projetos ao clima. Ou seja, além da baixa representatividade da casa tropical, não é simples identificá-la em meio as demais. Sendo assim é natural que soluções mais amigáveis a climas frios, como esquadrias de vidro, estejam entre as mais recorrentes no clima tropical. Já que a maioria dos projetos publicados apresentam as mesmas soluções e provavelmente haja influência destes sobre os projetistas responsáveis pelas casas aqui analisadas.

Em outros casos, como das soluções já discutidas sobre espaços contínuos e superfícies refletoras, apesar de serem estratégias bioclimáticas não há, na maior parte dos casos, clareza sobre a intencionalidade de utilização para esta finalidade. Levando ao questionamento se tratam-se de frutos de uma herança vernacular ou de influência de projetos que as utilizam com finalidades que não de conforto térmico.

A percepção que se chega é que existem características que conectam os projetos analisados e que podem indicar elementos de uma linguagem arquitetônica. Porém o fato de algumas das soluções não serem típicas apenas do recorte analisado e muitas vezes não serem expressas de forma clara quanto a sua finalidade, faz questionar sobre a possibilidade de identificar elementos bem definidos que representem com exclusividade a casa tropical contemporânea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui apresentada teve como objetivo geral **caracterizar o cenário da casa tropical contemporânea com enfoque nas estratégias de adequação ao clima tropical utilizadas em projetos publicados no Archdaily**. A partir da análise dos projetos foi possível atender aos objetivos específicos:

- **Identificar como a adequação ao clima é expressa na publicação dos projetos**

Por meio da identificação dos documentos utilizados, indicação dos documentos mais utilizados e exemplificação de como são utilizados.

- **Identificar quais estratégias bioclimáticas são utilizadas e como se distribuem no globo**

Por meio da elaboração de quadros que ilustram as estratégias mais frequentemente utilizadas, assim como se distribuem no globo e entre os subclimas.

- **Detectar soluções recorrentes no uso das estratégias**

Mediante a identificação das soluções mais comuns relacionadas à fachada e ao ambiente em que são empregados, a sua forma e materialidade, e também a relação com outras estratégias.

Sendo assim foi possível atender aos objetivos específicos, e conseqüentemente o objetivo geral. Porém o afinilamento dos dados analisados para chegar aos resultados propostos fez com que grande quantidade das informações provenientes dos projetos não chegassem a discussão. Por isto alguns pontos do método serão discutidos a seguir.

É fato que para a caracterização completa da casa tropical contemporânea publicada no website Archdaily seria interessante a análise dos 511 projetos pertencentes ao clima, no entanto, a inquestionável inviabilidade de tal feito fez com que esta proposta não fosse considerada. Uma segunda opção seria, por meio da estatística, definir uma amostra. Porém, visando os objetivos a princípio estabelecidos, foi definido fazer a seleção dos projetos analisados por meio dos filtros, que tem relação com tais objetivos. Desta forma chegou-se ao número de 35 projetos identificados como coerentes com o que se esperava para análises mais aprofundadas (já que a primeira camada de análise foi feita sobre os 511 projetos).

Foram 35 projetos analisados considerando o possível uso de 37 estratégias, e a relação de cada uma destas a 5 critérios. Ou seja, um grande volume de dados com grande

variabilidade, dos quais muitos participaram desta pesquisa de forma coadjuvante. Os resultados e discussões apresentados atendem aos objetivos, mas outros dados não mencionados exigiriam outro espaço para apresentação.

O fato do procedimento metodológico ter sido desenvolvido para a pesquisa, sem que houvesse sido utilizado em estudos anteriores, fez com que eventos inesperados ocorressem, exigindo soluções para a administração do grande número de dados. Conclui-se portanto, que o método adotado é mais adequado à pesquisa de maior escopo, em que as informações obtidas possam ser exploradas de forma mais otimizada.

Partindo disto, seguem outras sugestões para trabalhos futuros:

- Analisar outro clima: utilizando os passos seguidos neste estudo, desde a identificação as estratégias na literatura, é possível analisar a produção arquitetônica com relação as estratégias bioclimáticas de outros contextos;
- Utilizar o recorte do Brasil e analisar por meio de outra classificação: a classificação utilizada nesta pesquisa foi a Köppen-Geiger, por ser a mais reconhecida em todo o globo, assim como por trazer informações sobre recorte proposto. Porém, existem outras classificações possíveis de serem utilizadas, principalmente quando se reduz o recorte. No Brasil, por exemplo, a classificação utilizada pelo IBGE, caracterizada por Nimer (1979) apresenta especificidades maiores do que aquelas propostas por Köppen-Geiger;
- Fazer simulação do desempenho: este tipo de análise pode ser utilizado para validar a eficiência de algumas das estratégias adotadas, por exemplo, as mais recorrentes ou as que não foram mencionadas pela literatura;
- Confrontar aspectos de densidade populacional.

Isto posto, entende-se que esta pesquisa tem por finalidade dar início à discussão de um tema até então pouco, ou nada, explorado. Como apresentado no princípio, a análise da casa tropical contemporânea tendo como recorte o clima, e não determinado território restrito, a fim de investigar sobre a utilização de estratégias bioclimáticas não foi identificada em outras pesquisas. Nem fazer isto por meio de projetos sem a premissa de que tenham sido desenvolvidos por escritórios celebrados. Utilizar como base de dados um website de arquitetura para realizar o proposto, tampouco.

Não pretende-se, portanto, encerrar o tema levantando ou solucionar as questões propostas. Apesar de os resultados trazerem informações relevantes ao uso acadêmico e prático, a natureza deste estudo é de introdução ao tema, de apontamento de

possibilidades, de indicação de tendências que podem ser exploradas com mais profundidade em pesquisas que seguem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220: Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Presses Universitaires de France, 1977

CABRAL, S. **Ferramenta de análise de propriedades térmicas de envoltórias e apoio ao projeto arquitetônico**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo. João Pessoa, 2018

CARMO FILHO, J. J. **Construir frondoso – uma herança esquecida? Avaliação pós-ocupação em habitações unifamiliares projetadas em 1976 a 2004 na Região Metropolitana do Recife, com base nas recomendações do “Roteiro para construir no Nordeste” de Armando de Holanda**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Natal, 2005

CORBELLA, O; CORNER, V. **Manual de arquitetura bioclimática tropical para a redução de consumo energético**. Rio de Janeiro. Revan, 2015

CORBELLA, O; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Editora Revan, 2009

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ªed. Porto Alegre. Artmed, 2007

FROTTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico**. 5ª Ed - São Paulo. Studio Nobel, 2001.

GIVONI, B. **Man, Climate and Architecture**. 2ª ed. Applied Science Publishers LTD, London, 1976

GROAT, L; WANG, D. **Architectural research methods**. 2ªed. New Jersey. Wiley, 2013

HERTZ, J. B. **Ecotécnicas em arquitetura: como projetar nos trópicos úmidos do Brasil**. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2003.

HASHEMI, A.; CRUICKSHANK, H; CHESHMEHZANGI, A. **Improving Thermal Comfort in Low-Income Tropical Housing: The Case of Uganda**. In: ZEMCH, International Conference. P. 7866-7882. Lecce, 2015

HOLANDA, A. **Roteiro para construir no Nordeste; arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Mestrado em Desenvolvimento Urbano, 1976.

JONES, A.; ALEXANDER, D. K.; RAHMAN, A. M. **Evaluation of the Thermal Performance of Low-Cost Tropical Housing**. In: Intl Building Performance Simul Assoc. P 137-144. 1993

KÖPPEN, W. **Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf**., In: Petermanns Geographische Mitteilungen. P. 193-203. Hamburg, 1918. Disponível em: < http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Koppen_1918.pdf>

KOTTEK, M; GRIESER, J; BECK, C; RUDOLF, B; RUBEL, F. **World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated**. In: Meteorologische Zeitschrift, vol. 15, n. 3, p. 259-263. 2006. Disponível em: < http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Paper_2006.pdf>

LAMBERTS, R; DUTRA, L; PEREIRA, F. **Eficiência energética na arquitetura**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Eletrobas, 2014

LIMA, P. P. S. **Estratégias bioclimáticas na arquitetura moderna de João Pessoa: Análise aplicada em três residências produzidas entre as décadas de 1950-1980**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo. João Pessoa, 2015.

MONTEIRO, V. M.; VELOSO, M. F.; PEDRINI, A. **Conforto térmico e habitação de interesse social: uma proposta adequada à realidade do município de Macaíba/RN**. In: II Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Natal. 2012

NIMER, E. **Um modelo metodológico de classificação de climas**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 41, n. 4, p. 59-89, out./dez. 1979.

OLGYAY, V. **Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas**. 1ª ed. 6ª tirada. Barcelona: Gustavo Gili, 2010

PEEL, M. C. FINLAYSON, B.L.; MACMAHON, T.A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification**. In: Hydrology and Earth System Sciences Discussions, European Geosciences Union, vol. 4, n. 2, p. 439-473. 2007. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00298818/document>

PEIXOTO, G. V. **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. Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Maceió, 2009.

SANTA-RITA, A. J. **Construção, materiais e conforto em ambiente tropical: arquitetura nos trópicos**. Revista Lusófona de Arquitectura e Educação, n. 10, p. 189-204. 2014. Disponível em: < <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/6439> >

OTT, L; LONGNECKER, M. **An introduction to statistical methods and data analysis**. 5ªed. Duxbury. 2001

PEIXOTO, G. V. **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. Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Maceió, 2009.

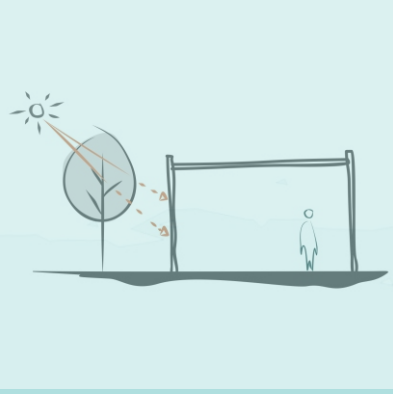
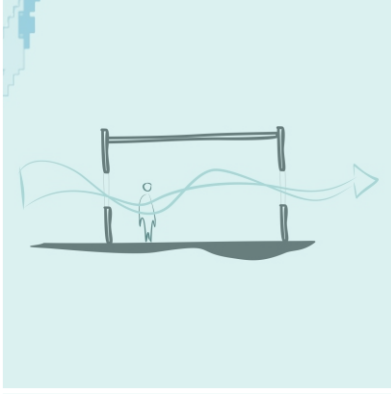
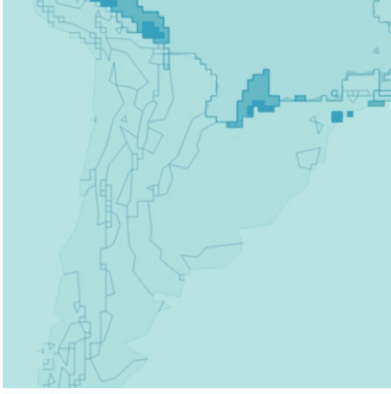
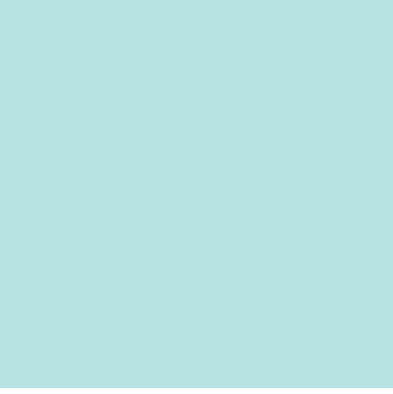
TORRES, F; MACHADO, P. **Introdução à climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008.

REFERÊNCIAS DOS PROJETOS ANALISADOS

1. GUAZUMA HOUSE. **Archdaily**. 16 de julho de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/791080/guazuma-house-alberto-zavala-arquitectos> Acesso em 10 de novembro de 2017.
2. CLIFFTOP HOUSE. **Archdaily**. 27 de fevereiro de 2012. Disponível em:
<www.archdaily.com/210926/clifftop-house-in-maui-dekleva-gregoric-arhitekti> Acesso em 10 de novembro de 2017.
3. TROPIK WORKS. **Archdaily**. 14 de abril de 2017. Disponível em:
<www.archdaily.com/869123/tropik-works-void-opd> Acesso em 10 de novembro de 2017.
4. INCUBO HOUSE. **Archdaily**. 19 de janeiro de 2015. Disponível em:
<www.archdaily.com/588779/incubo-house-maria-jose-trejos> Acesso em 10 de novembro de 2017.
5. CASA MOON. **Archdaily**. 20 de maio de 2014. Disponível em:
<www.archdaily.com/507044/casa-moon-roblesarq> Acesso em 10 de novembro de 2017.
6. ISEAMI HOUSE. **Archdaily**. 09 de agosto de 2010. Disponível em:
<www.archdaily.com/72349/iseami-house-robles-arquitectos> Acesso em 10 de novembro de 2017.
7. LA PISCUCHA. **Archdaily**. 19 de fevereiro de 2014. Disponível em:
<www.archdaily.com/478174/la-piscucha-cincopatasalgato> Acesso em 10 de novembro de 2017.
8. CASA 7ª. **Archdaily**. 18 de maio de 2014. Disponível em:
<www.archdaily.com/506104/casa-7a-arquitectura-en-estudio-natalia-heredia> Acesso em 10 de novembro de 2017.
9. THE SHELTER. **Archdaily**. 07 de agosto de 2012. Disponível em:
<www.archdaily.com/261015/the-shelter-kg-studio-associates> Acesso em 10 de novembro de 2017.
10. GRID HOUSE. **Archdaily**. 16 de setembro de 2014. Disponível em:
<www.archdaily.com/799919/grid-house-bloco-arquitetos> Acesso em 10 de novembro de 2017.
11. TORREÃO HOUSE. **Archdaily**. 16 de setembro de 2014. Disponível em:
<www.archdaily.com/545476/torreao-house-bloco-arquitetos> Acesso em 10 de novembro de 2017.
12. ARCHITECT'S HOUSE. **Archdaily**. 24 de dezembro de 2014. Disponível em:
<www.archdaily.com/580408/architect-s-house-jirau-arquitetura> Acesso em 10 de novembro de 2017.
13. TROPICAL HOUSE. **Archdaily**. 13 de abril de 2010. Disponível em:
<www.archdaily.com/55828/tropical-house-camarim-architects> Acesso em 10 de novembro de 2017.

14. 23 TERRACE. **Archdaily**. 19 de junho de 2015. Disponível em:
<www.archdaily.com/643455/23-terrace-drtan-lm-architect> Acesso em 10 de novembro de 2017.
15. TROPICAL BOX HOUSE. **Archdaily**. 27 de maio de 2015. Disponível em:
<www.archdaily.com/635387/house-tropical-box-whbc-architects> Acesso em 17 de novembro de 2017.
16. RS HOUSE. **Archdaily**. 12 de julho de 2017. Disponível em:
<www.archdaily.com/871920/rs-house-axialstudio> Acesso em 17 de novembro de 2017.
17. SLOW HOUSE. **Archdaily**. 05 de setembro de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/794083/slow-house-delution-architect> Acesso em 17 de novembro de 2017.
18. RUMAH MIRING. **Archdaily**. 30 de agosto de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/794291/rumah-miring-andyrahman-architect> Acesso em 17 de novembro de 2017.
19. DENPASSAR RESIDENCE. **Archdaily**. 08 de abril de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/785127/denpassar-residence-atelier-cosmas-gozali> Acesso em 17 de novembro de 2017.
20. IPCW RESIDENCE. **Archdaily**. 29 de julho de 2015. Disponível em:
<www.archdaily.com/771010/ipcw-residence-ivan-priatman-architecture> Acesso em 17 de novembro de 2017.
21. PIK RESIDENCE. **Archdaily**. 16 de março de 2015. Disponível em:
<www.archdaily.com/608175/pik-residence-metropoliform> Acesso em 17 de novembro de 2017.
22. SATU HOUSE. **Archdaily**. 21 de julho de 2011. Disponível em:
<www.archdaily.com/151963/satu-house-chrystalline-artchitect> Acesso em 17 de novembro de 2017.
23. PLAYHOUSE. **Archdaily**. 05 de setembro de 2010. Disponível em:
<www.archdaily.com/76026/playhouse-aboday-architects> Acesso em 17 de novembro de 2017.
24. S HOUSE. **Archdaily**. 22 de outubro de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/882007/s-house-alpes-gdb> Acesso em 17 de novembro de 2017.
25. HOUSE IN CHAU DOC. **Archdaily**. 30 de agosto de 2017. Disponível em:
<www.archdaily.com/878765/house-in-chau-doc-nishizawaarchitects> Acesso em 17 de novembro de 2017.
26. GARDEN HOUSE. **Archdaily**. 24 de outubro de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/797975/garden-house-ho-khue-architects> Acesso em 17 de novembro de 2017.
27. RESORT IN HOUSE. **Archdaily**. 28 de setembro de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/796220/resort-in-house-alpes-green-design-and-build> Acesso em 17 de novembro de 2017.

28. LT HOUSE. **Archdaily**. 15 de junho de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/789533/lt-house-tropical-space> Acesso em 17 de novembro de 2017.
29. Q10 HOUSE. **Archdaily**. 27 de janeiro de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/781054/q10-house-studio8-vietnam> Acesso em 17 de novembro de 2017.
30. TERMITARY HOUSE. **Archdaily**. 13 de novembro de 2016. Disponível em:
<www.archdaily.com/594339/termitary-house-tropical-space> Acesso em 17 de novembro de 2017.
31. B HOUSE. **Archdaily**. 28 de setembro de 2014. Disponível em:
<www.archdaily.com/551010/b-house-i-house-architecture-and-construction> Acesso em 17 de novembro de 2017.
32. RESIDENCE IN PERINTHALMANNA. **Archdaily**. 06 de outubro de 2017. Disponível em:
<www.archdaily.com/881040/residence-in-perinthalmanna-zero-studio> Acesso em 17 de novembro de 2017.
33. VILLA IN CHENNAI. **Archdaily**. 19 de julho de 2017. Disponível em:
<www.archdaily.com/876103/villa-in-chennai-inventarchitects> Acesso em 17 de novembro de 2017.
34. LATERAL HOUSE. **Archdaily**. 26 de agosto de 2013. Disponível em:
<www.archdaily.com/419780/lateral-house-gaurav-roy-choudhury> Acesso em 17 de novembro de 2017.
35. HOUSE NO. 242. **Archdaily**. 07 de agosto de 2017. Disponível em:
<www.archdaily.com/876084/house-no-242-j-t-a-co> Acesso em 17 de novembro de 2017.



APÊNDICE 01

LINK	CONTINENTE	PAÍS	CLIMA
http://www.archdaily.com/869123/tropik-works-void-opd	A.CENTRAL	COSTA RICA	Aw
http://www.archdaily.com/588779/incubo-house-maria-jose-trejos	A.CENTRAL	COSTA RICA	Am
http://www.archdaily.com/507044/casa-moon-roblesarg	A.CENTRAL	COSTA RICA	Af
http://www.archdaily.com/72349/iseami-house-robles-arquitectos	A.CENTRAL	COSTA RICA	Af
http://www.archdaily.com/478174/la-piscucha-cincopatasalgato	A.CENTRAL	EL SALVADOR	Aw
http://www.archdaily.com/791080/guazuma-house-alberto-zavala-arquitectos	A.DONORTE	MÉXICO	Af
http://www.archdaily.com/210926/clifftop-house-in-maui-dekleva-gregoric-arhitekti	A.DONORTE	EUA	Af
http://www.archdaily.com/506104/casa-7a-arquitectura-en-estudio-natalia-heredia	A.DOSUL	COLOMBIA	Af
http://www.archdaily.com/261015/the-shelter-kg-studio-associates	A.DOSUL	BOLÍVIA	Aw
http://www.archdaily.com/799919/grid-house-bloco-arquitetos	A.DOSUL	BRASIL	Aw
http://www.archdaily.com/545476/torreao-house-bloco-arquitetos	A.DOSUL	BRASIL	Aw
http://www.archdaily.com/580408/architect-s-house-jirau-arquitetura	A.DOSUL	BRASIL	As
http://www.archdaily.com/55828/tropical-house-camarim-architects	A.DOSUL	BRASIL	As
http://www.archdaily.com/643455/23-terrace-drtan-lm-architect	ÁSIA	MALÁSIA	Af
http://www.archdaily.com/635387/house-tropical-box-whbc-architects	ÁSIA	MALÁSIA	Af
http://www.archdaily.com/871920/rs-house-axialstudio	ÁSIA	INDONÉSIA	Af
http://www.archdaily.com/794083/splow-house-delution-architect	ÁSIA	INDONÉSIA	Af
http://www.archdaily.com/794291/rumah-miring-andyrahman-architect	ÁSIA	INDONÉSIA	Am
http://www.archdaily.com/785127/denpasar-residence-atelier-cosmas-gozali	ÁSIA	INDONÉSIA	Af
https://www.archdaily.com/771010/ipcw-residence-ivan-priatman-architecture	ÁSIA	INDONÉSIA	Aw
https://www.archdaily.com/608175/pik-residence-metropoliform	ÁSIA	INDONÉSIA	Af
https://www.archdaily.com/151963/satu-house-chrystalline-artchitect	ÁSIA	INDONÉSIA	Af
https://www.archdaily.com/76026/playhouse-aboday-architects	ÁSIA	INDONÉSIA	Af
https://www.archdaily.com/882007/s-house-alpes-gdb	ÁSIA	VIETNAM	Aw
https://www.archdaily.com/878765/house-in-chau-doc-nishizawaarchitects	ÁSIA	VIETNAM	Am
https://www.archdaily.com/797975/garden-house-ho-khue-architects	ÁSIA	VIETNAM	Am
https://www.archdaily.com/796220/resort-in-house-alpes-green-design-and-build	ÁSIA	VIETNAM	Am
https://www.archdaily.com/789533/lt-house-tropical-space	ÁSIA	VIETNAM	Aw
https://www.archdaily.com/781054/q10-house-studio8-vietnam	ÁSIA	VIETNAM	Aw
https://www.archdaily.com/594339/termitary-house-tropical-space	ÁSIA	VIETNAM	Am
https://www.archdaily.com/551010/b-house-i-house-architecture-and-construction	ÁSIA	VIETNAM	Aw
https://www.archdaily.com/881040/residence-in-perinthalmanna-zero-studio	ÁSIA	ÍNDIA	Aw
https://www.archdaily.com/876103/villa-in-chennai-inventarchitects	ÁSIA	ÍNDIA	Aw
https://www.archdaily.com/419780/lateral-house-gaurav-roy-choudhury	ÁSIA	ÍNDIA	Aw
https://www.archdaily.com/876084/house-no-242-j-t-a-co	ÁSIA	TAILANDIA	Aw

[illegible]

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS	NOME
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Tropik works
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Incubo House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Casa Moon
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Iseami House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	La Piscucha
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Guazuma House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Clifftop House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	Casa 7A
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	The Shelter
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Grid House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Torreão House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Architect's House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Tropical House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	23 Terrace
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	Tropical Box House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	RS House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Splow House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	Rumah Miring
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Denpassar Residence
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	IPCW Residence
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	PIK Residence
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Satu House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Play House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	S House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	House in Chau Doc
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Garden House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	Resort in House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	LT House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Q10 House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Termitary House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	B House
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Residence in Perinthalmmana
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Villa in Chennai
SOMBREAMENTO, RESFRIAMENTO, COMPORT. TÉRMICO	Lateral House
SOMBREAMENTO, FORMA, RESFRIAMENTO	House No. 242

AUTOR	CIDADE	ÁREA	ANO	Nº DE PAVIMENTOS	NATURAL/URBANO
VOID opd	Playa Grande	215	2016	1	NATURAL
María José Trejos	Escazu	400	2013	2	URBANO
ROBLESARQ	Peninsula de Osa	250	2013	2	NATURAL
ROBLESARQ		482	2010	2	NATURAL
Cincopatalgato	Santa Tecla	655	2012	3	NATURAL
Alberto Zavala	Villahermosa	575	2015	2	NATURAL
Dekleva Gregoric	Maui	100	2011	1	NATURAL
Arquitectura em Estudio + Natalia Heredia	Villeta	550	2014	1	NATURAL
KG Studio + Associates	Santa Cruz de la Sierra	260	2010	1	NATURAL
Bloco Arquitetos	Brasília	400	2016	2	URBANO
Bloco Arquitetos	Brasília	400	2014	1	URBANO
Jirau Arquitetura	Caruaru	315	2012	2	URBANO
Camarim Architects	Mundáu	400	2008	3	URBANO
DRTAN LM Architect	Kuala Lumpur		2015	2	URBANO
WHBC Architects	Kuala Lumpur	697		2	URBANO
Axial Studio	Serpong Utara	500	2015	2	URBANO
Delution Architect	Tebet	120	2016	2	URBANO
Andyrhaman Architect	Rungkut	238	2016	2	URBANO
Atelier Cosmas Gozali	Setia Budi	974	2015	2	URBANO
Ivan Priatman Architecture	Surabaya	410	2013	2	URBANO
Metropoliform	Jakarta	830	2013	2	URBANO
Chystalline Architect	Jakarta	330	2011	2	URBANO
Aboday Architects	Legok		2010	2	URBANO
Alpes GDB	Khuê Trung	700	2014	5	URBANO
NISHIZAWAARCHITECTS	Thành phố Châu Đốc	340	2017	3	URBANO
Ho Kue Architectes	Thanh Khê	700	2016	4	URBANO
ALPES GDB	Da Nang	240	2016	3	URBANO
Tropical Space	Long Thành District	180	2016	2	URBANO
Studio8 Vietnam	District 10	250	2015	5	URBANO
Tropical Space	Thanh Khê District	80	2014	2	URBANO
i.House Architecture and Construction	Nhà Bè District	82	2014	3	URBANO
ZERO Studio	Perinthalmmana	125	2016	2	URBANO
Inventarchitects	Chennai	445	2017	3	URBANO
Gaurav Roy Choudhury	Bangalore	335	2013	3	URBANO
J T A Co.	Bangkok	660	2016	3	URBANO

<http://www.weatherbase.com/>

http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=592728&cityname=Tamarindo%2C+Guanacaste%2C+Costa+Rica&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=136787&cityname=Desamparados%2C+Alajuela%2C+Costa+Rica&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=591673&cityname=Golfito%2C+Puntarenas%2C+Costa+Rica&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=591673&cityname=Golfito%2C+Puntarenas%2C+Costa+Rica&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=786621&cityname=Finca+Santa+Elena%2C+La+Libertad%2C+El+Salvador&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=134767&cityname=Villahermosa%2C+Tabasco%2C+Mexico&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=572815&cityname=Ah+Font+Village%2C+Hawaii%2C+United+States+of+America&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=185108&cityname=Honda%2C+Tolima%2C+Colombia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=852450&cityname=Estancia+Espinalito%2C+Santa+Cruz%2C+Bolivia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=87338&cityname=Brasilia%2C+Federal+District%2C+Brazil&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=87338&cityname=Brasilia%2C+Federal+District%2C+Brazil&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=598085&cityname=Carapot%F3s%2C+Pernambuco%2C+Brazil&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=597554&cityname=Munda%FA%2C+Ceara%2C+Brazil&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=74684&cityname=Kuala+Lumpur%2C+Kuala+Lumpur%2C+Malaysia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=74684&cityname=Kuala+Lumpur%2C+Kuala+Lumpur%2C+Malaysia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=602530&cityname=South+Tangerang%2C+Banten%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=602385&cityname=Labuan%2C+Banten%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=602390&cityname=Lamongan%2C+East+Java%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=74769&cityname=Jakarta%2C+Jakarta+Raya%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=33969&cityname=Surabaya%2C+East+Java%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=74769&cityname=Jakarta%2C+Jakarta+Raya%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=74769&cityname=Jakarta%2C+Jakarta+Raya%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=602230&cityname=Ambarawa%2C+Central+Java%2C+Indonesia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=489000&cityname=Ap+Lan+Nhi%2C+Ho+Chi+Minh+City%2C+Vietnam&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=600331&cityname=Phumi+V%E9al+Sr%EA%2C+Takeo%2C+Cambodia&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=3294&cityname=Huong+Thuy%2C+Thua+Thien-Hue%2C+Vietnam&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=55884&cityname=Da+Nang%2C+Da+Nang%2C+Vietnam&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=489000&cityname=Ap+Lan+Nhi%2C+Ho+Chi+Minh+City%2C+Vietnam&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=489000&cityname=Ap+Lan+Nhi%2C+Ho+Chi+Minh+City%2C+Vietnam&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=3294&cityname=Huong+Thuy%2C+Thua+Thien-Hue%2C+Vietnam&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=489000&cityname=Ap+Lan+Nhi%2C+Ho+Chi+Minh+City%2C+Vietnam&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=595787&cityname=Malappuram%2C+Kerala%2C+India&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=97234&cityname=Chennai%2C+Tamil+Nadu%2C+India&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=59234&cityname=Bangalore%2C+Karnataka%2C+India&units=
http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=134694&cityname=Sara+Buri%2C+Sara+Buri%2C+Thailand&units=

APÊNDICE 02

A casa tropical contemporânea: um estudo sobre as estratégias de adequação ao clima quente e úmido
ANÁLISE DE CONTEÚDO_COLÔMBIA | CASA 7A

1 Do arquiteto. O desafio era projetar uma casa de campo nos arredores
2 da cidade de Villeta (Colômbia), a 1,5 horas a oeste de Bogotá; A 967
3 metros acima do nível do mar, com um clima predominantemente
4 quente e seco durante todo o ano. As restrições do site eram muito
5 claras; Uma terra muito íngreme que começa no topo de uma colina
6 até o córrego "El Cojo". A breve solicitou uma área construída de
7 550m2, incluindo 3 salas, estúdio, serviço e áreas sociais, um terraço e
8 uma piscina, tudo isso sob uma demanda essencial: a casa deve ser
9 completamente fechada sempre que não estiver em uso.

10 O local define completamente a concepção do projeto. Começamos a
11 partir de dois elementos básicos na arquitetura:
12 o telhado, que protege dos elementos, mas ao mesmo tempo serve
13 como uma
14 ferramenta para se relacionar diretamente com os ambientes. O
15 telhado, limpo e horizontal, enquadra a paisagem e protege do sol e da
16 chuva, enquanto dilui os limites entre o interior e o exterior, entre o
17 natural e o homem.

18 O pátio, o espaço que nos permite trazer a natureza para a arquitetura,
19 nos ajuda a controlar os elementos naturais que, de outra forma,
20 seriam alienígenas. O pátio gera uma escala íntima que gera relações
21 íntimas e sensações, em contraste com as longas vistas oferecidas pelas
22 montanhas.

23 Espacialmente, a casa é organizada através de uma sucessão de vazios
24 e blocos que vivem sob o telhado, que é aberto para as montanhas de

25 um lado e em direção a uma série de pátios, por outro. Esta dupla
26 relação espacial (pátio-telhado-montanhas) (quase longe) gera
27 diversidade e riqueza dentro dos diferentes espaços da casa,
28 proporcionando a oportunidade para diferentes dinâmicas de uso em
29 diferentes momentos do dia.

30 Para a estrada, a casa se mostra completamente fechada,
31 proporcionando privacidade e gerando expectativa quanto ao que
32 acontece dentro. Você entra por um bloco intencionalmente baixo e
33 estreito, o que enriquece a expectativa; cruzando o limiar, a predição
34 muda; O espaço que se abre através de um pátio que enquadra a visão
35 ininterrupta das montanhas. Da entrada, a plataforma que mantém as
36 áreas sociais parece flutuar entre a fonte de água na entrada e a
37 piscina; Mais uma vez, permitindo que os elementos naturais dominem
38 o espaço. As áreas sociais aparecem como um espaço único, aberto
39 para as montanhas de um lado e para o pátio de entrada, por outro. O
40 caráter deste espaço é definido, simultaneamente, por um segundo
41 pátio, enquadrado por um vazio no telhado. Centrado neste pátio vive
42 uma acácia, cuja folhagem protegerá do sol, enquanto marca o ponto
43 de encontro dos dois eixos principais da casa (entrada - piscina e
44 cozinha - salas). É o coração da casa.

45 No leste, ao redor da área de jantar, encontramos as áreas de cozinha e
46 serviço que aparecem como um bloco inferior, subitamente inserido
47 sob o telhado principal.

Comentado [CNL1]: S14

Comentado [CNL2]: S2

S_ SOMBREAMENTO	S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	S11_ COBERTA DUPLA	R_ RESFRIAMENTO	R1_ VENTILAÇÃO CRUZADA	R21_ JANELA
		S12_ FACHADA DUPLA			
F_ FORMA	F1_ ORIENTAÇÃO ADEQUADA F2_ FORMA ALONGADA	S13_ BRISES		R2_ ABERTURAS	R22_ PORTA
		S14_ BEIRAIS			R23_ CHAMINÉ
	S2_ VEGETAÇÃO	S15_ ELEMENTOS VAZADOS		R3_ ÁTICO VENTILADO	R24_ PEITORIL VENTILADO
		S16_ MARQUISES			R25_ ELEMENTOS VAZADOS
		S17_ VARANDAS E TERRAÇOS		R4_ VENTILAÇÃO MECÂNICA	R26_ LANTERNIS
		S18_ TOLDOS			R27_ CLARABÓIAS
		S19_ PÉRGOLA	C_ COMPORTAMENTO TÉRMICO	R5_ ESPAÇOS CONTÍNUOS	R6_ ELEVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO
		S20_ PERSIANAS			
				C1_ SUPERFÍCIES REFLETORAS	C2_ INÉRCIA MÉDIA A LEVE
				C3_ ISOLAMENTO	

A casa tropical contemporânea: um estudo sobre as estratégias de adequação ao clima quente e úmido
ANÁLISE DE CONTEÚDO_COLÔMBIA | CASA 7A

48 A ala oposta aloja as áreas privadas para os quartos, que enfrentam as
49 montanhas e são articuladas por um terceiro pátio que, propondo um
50 caráter completamente diferente, é definido por uma parede
51 permeável feita em blocos de concreto pré-fabricados e um exuberante
52 jardim nativo. A fachada traz uma Questão essencial para a natureza do
53 projeto: como gerar espaços completamente abertos que podem ser
54 fechados quando não estão em uso? Para todas as áreas da casa
55 (privadas e sociais), os painéis de tela de madeira foram projetados
56 para que eles pudessem deslizar ou girar e permitir fechar ou abrir o
57 espaço 100%.

58 A casa está orientada para o norte e para o sul, protegendo as
59 fachadas longas / abertas do sol, aproveitando as belas vistas para as
60 montanhas e o riacho. Isso também permite que a piscina e as áreas do
61 terraço tenham exposição permanente ao sol, manhã e tarde, sem ser
62 interrompidas pela sombra da casa.

63 O projeto utiliza materiais nobres, expressa sua materialidade,
64 processo de construção e composição natural. O uso predominante de
65 concreto in situ matizado e teca gera uma série de texturas, cores e
66 sombras que mudam com a luz solar. Todas as texturas são definidas
67 por 2 módulos, 5 e 10 cm, expressos em todos os elementos, do cofres
68 de madeira para o concreto para os elementos de teca nos painéis de
69 madeira até os elementos pré-fabricados que encerram o pátio.

70 As paredes e lajes são construídas usando concreto in situ, e o tom de
71 ocre alcançado usando uma mistura de cimento branco e areia de
72 Ambalema; O cofragem foi construído com madeira Tabebuia. O outro
73 material predominante é a teca (de florestas sustentáveis), usado
74 indistintamente como fachada, mobiliário ou acabamento do chão. Os
75 pisos, com o objetivo de manter a uniformidade com o tom do telhado,
76 são principalmente construídos em arenito.

77 O acabamento para a piscina foi alcançado gerando um padrão
78 inspirado nas cores azul-verde da floresta circundante, usando telhas
79 de 20x20cm, destonadas e pintadas à mão.

80 A principal estratégia de sustentabilidade vem da distribuição espacial
81 e orientação do projeto; O esquema de barramento norte-sul minimiza
82 o ganho solar direto nas fachadas enquanto permite ventilação
83 cruzada para todas as áreas (privadas e sociais), minimizando a
84 necessidade de ventilação mecânica. Para o isolamento adicional, o
85 telhado plano foi construído usando uma laje de waffle ventilada e um
86 acabamento de cascalho branco superior.

87 O projeto recicla a água da chuva para a vegetação e possui um sistema
88 de aquecimento do painel solar para a água na piscina. Os materiais de
89 construção são principalmente locais e naturais (pedra, madeira

Comentado [CNL3]: F1

Comentado [CNL4]: F2

Comentado [CNL5]: F1

Comentado [CNL6]: R1

Comentado [CNL7]: R3 S11

Comentado [CNL8]: C1

S_ SOMBREAMENTO	S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	S11_ COBERTA DUPLA	R_ RESFRIAMENTO	R1_ VENTILAÇÃO CRUZADA	R21_ JANELA
		S12_ FACHADA DUPLA			
F_ FORMA	F1_ ORIENTAÇÃO ADEQUADA	S13_ BRISES		R2_ ABERTURAS	R22_ PORTA
		S14_ BEIRAIS			R23_ CHAMINÉ
	F2_ FORMA ALONGADA	S15_ ELEMENTOS VAZADOS		R3_ ÁTICO VENTILADO	R24_ PEITORIL VENTILADO
		S16_ MARQUISES			R25_ ELEMENTOS VAZADOS
		S17_ VARANDAS E TERRAÇOS			R26_ LANTERNIS
		S18_ TOLDOS			R27_ CLARABÓIAS
		S19_ PÉRGOLA		R4_ VENTILAÇÃO MECÂNICA	
		S20_ PERSIANAS		R5_ ESPAÇOS CONTÍNUOS	
			C_ COMPORTAMENTO TÉRMICO	R6_ ELEVACÃO DA EDIFICAÇÃO	
				C1_ SUPERFÍCIES REFLETORAS	
				C2_ INÉRCIA MÉDIA A LEVE	
				C3_ ISOLAMENTO	

90 renovável e concreto) e a construção foi desenvolvida usando mão-de- 91 obra local.

O TEMA APARECE EM 12.09% DO TEXTO

S_ SOMBREAMENTO	S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	S11_ COBERTA DUPLA	R_ RESFRIAMENTO	R1_ VENTILAÇÃO CRUZADA	R21_ JANELA
		S12_ FACHADA DUPLA			
		S13_ BRISES			
		S14_ BEIRAIS			
		S15_ ELEMENTOS VAZADOS			
		S16_ MARQUISES			
		S17_ VARANDAS E TERRAÇOS			
		S18_ TOLDOS			
		S19_ PÉRGOLA			
		S20_ PERSIANAS			
F_ FORMA	S2_ VEGETAÇÃO		C_ COMPORTAMENTO TÉRMICO	R2_ ABERTURAS	R22_ PORTA
	F1_ ORIENTAÇÃO ADEQUADA				R23_ CHAMINÉ
	F2_ FORMA ALONGADA				R24_ PEITORIL VENTILADO
				R3_ ÁTICO VENTILADO	R25_ ELEMENTOS VAZADOS
					R26_ LANTERNIS
					R27_ CLARABÓIAS
				R4_ VENTILAÇÃO MECÂNICA	
				R5_ ESPAÇOS CONTÍNUOS	
				R6_ ELEVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	
				C1_ SUPERFÍCIES REFLETORAS	
				C2_ INÉRCIA MÉDIA A LEVE	
				C3_ ISOLAMENTO	

A casa tropical contemporânea: um estudo sobre as estratégias de adequação ao clima quente e úmido

ANÁLISE DE CONTEÚDO_COLÔMBIA | CASA 7A



Unidade de registro: Beiral

Fachada: NORTE, SUL, LESTE, OESTE

Ambiente: ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, CIRCULAÇÃO

Forma: PLANA

Materialidade: CONCRETO

Relação: PORTA

Unidade de registro: Porta

Fachada: NORTE, SUL, LESTE, OESTE

Ambiente: ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO

Forma: GIRO, CORRER

Materialidade: MADEIRA

Relação: BEIRAL, VENTILAÇÃO CRUZADA

Unidade de registro: Marquise

Fachada: NORTE

Ambiente: JARDIM, JANTAR

Forma: INCLINADA

Materialidade: METAL

Relação: PORTA

Comentado [BL11]: S16

Comentado [BL9]: S14

Comentado [BL10]: R22

S_ SOMBREAMENTO	S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	S11_ COBERTA DUPLA	R_ RESFRIAMENTO	R1_ VENTILAÇÃO CRUZADA	R21_ JANELA
		S12_ FACHADA DUPLA			
		S13_ BRISES			
F_ FORMA	F1_ ORIENTAÇÃO ADEQUADA F2_ FORMA ALONGADA	S14_ BEIRAS	C_ COMPORTAMENTO TÉRMICO	R2_ ABERTURAS	R22_ PORTA
		S15_ ELEMENTOS VAZADOS			R23_ CHAMINÉ
		S16_ MARQUISES			R24_ PEITORIL VENTILADO
	S2_ VEGETAÇÃO	S17_ VARANDAS E TERRAÇOS		R3_ ÁTICO VENTILADO	R25_ ELEMENTOS VAZADOS
		S18_ TOLDOS			R26_ LANTERNIS
		S19_ PÉRGOLA			R27_ CLARABÓIAS
		S20_ PERSIANAS		R4_ VENTILAÇÃO MECÂNICA	R5_ ESPAÇOS CONTÍNUOS
				R6_ ELEVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	C1_ SUPERFÍCIES REFLETORAS
				C2_ INÉRCIA MÉDIA A LEVE	C3_ ISOLAMENTO

A casa tropical contemporânea: um estudo sobre as estratégias de adequação ao clima quente e úmido

ANÁLISE DE CONTEÚDO_COLÔMBIA | CASA 7A



Unidade de registro: Espaços contínuos

Fachada:

Ambiente: ESTAR/JANTAR/COZINHA/PÁTIO

Forma:

Materialidade:

Relação: VENTILAÇÃO MECÂNICA, BEIRAL, PORTA, VENTILAÇÃO CRUZADA

Unidade de registro: Ventilação mecânica

Fachada:

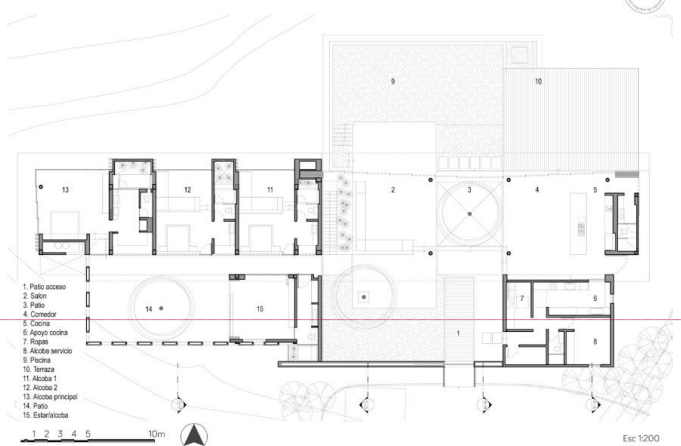
Ambiente: ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO

Forma: VENTILADOR DE TETO

Materialidade:

Relação: ESPAÇOS CONTÍNUOS

CASA 7A - Planta Primer Piso



Unidade de registro: Orientação adequada e forma alongada

Fachada:

Ambiente:

Forma: VENTO, SOL | LESTE/OESTE

Comentado [BL12]: R5

Comentado [BL14]: F1

Comentado [BL15]: F2

Comentado [BL13]: R4

S_ SOMBREAMENTO	S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	S11_ COBERTA DUPLA	R_ RESFRIAMENTO	R1_ VENTILAÇÃO CRUZADA	R21_ JANELA
		S12_ FACHADA DUPLA			R22_ PORTA
		S13_ BRISES		R2_ ABERTURAS	R23_ CHAMINÉ
		S14_ BEIRAIS			R24_ PEITORIL VENTILADO
		S15_ ELEMENTOS VAZADOS			R25_ ELEMENTOS VAZADOS
		S16_ MARQUISES			R26_ LANTERNIS
		S17_ VARANDAS E TERRAÇOS		R3_ ÁTICO VENTILADO	R27_ CLARABÓIAS
		S18_ TOLDOS			
		S19_ PÉRGOLA			
F_ FORMA	F1_ ORIENTAÇÃO ADEQUADA	S20_ PERSIANAS	C_ COMPORTAMENTO TÉRMICO	R4_ VENTILAÇÃO MECÂNICA	
				R5_ ESPAÇOS CONTÍNUOS	
	F2_ FORMA ALONGADA			R6_ ELEVACÃO DA EDIFICAÇÃO	
				C1_ SUPERFÍCIES REFLETORAS	
				C2_ INÉRCIA MÉDIA A LEVE	
				C3_ ISOLAMENTO	

A casa tropical contemporânea: um estudo sobre as estratégias de adequação ao clima quente e úmido

ANÁLISE DE CONTEÚDO_COLÔMBIA | CASA 7A

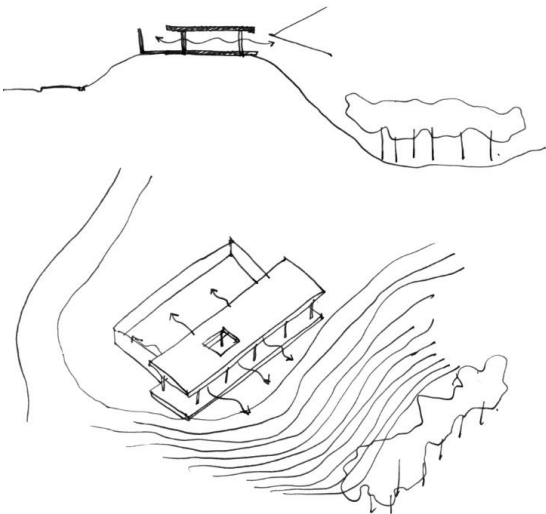
Materialidade:

Relação: VENTILAÇÃO CRUZADA, FORMA ALONGADA | ORIENTAÇÃO ADEQUADA

Forma:

Materialidade:

Relação: PORTA, ORIENTAÇÃO ADEQUADA, FORMA ALONGADA



Unidade de registro: Ventilação cruzada

Fachada:

Ambiente: ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO

Comentado [BL16]: R1

S_ SOMBREAMENTO	S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	S11_ COBERTA DUPLA	R_ RESFRIAMENTO	R1_ VENTILAÇÃO CRUZADA	
		S12_ FACHADA DUPLA		R21_ JANELA	
		S13_ BRISES		R22_ PORTA	
		S14_ BEIRAIS		R23_ CHAMINÉ	
		S15_ ELEMENTOS VAZADOS		R24_ PEITORIL VENTILADO	
		S16_ MARQUISES		R25_ ELEMENTOS VAZADOS	
				R26_ LANTERNIS	
				R27_ CLARABÓIAS	

APÊNDICE 03

		S_SOMBREAMENTO											
		S1_ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES										SN21	SN22
		S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20		
Af	01 GUAZUMA HOUSE			SIM	SIM			SIM		SIM	SIM		
Af	02 CLIFFTOP HOUSE				SIM								
Aw	03 TROPIK WORK			SIM	SIM			SIM					
Am	04 INCUBO HOUSE			SIM	SIM			SIM					
Af	05 MOON HOUSE				SIM								
Af	06 ISEAMI HOUSE			SIM	SIM			SIM					
Aw	07 LA PISCUCHA	SIM	SIM		SIM			SIM					
Af	08 C7A HOUSE	SIM			SIM		SIM						
Aw	09 THE SHELTER	SIM		SIM				SIM					
Aw	10 GRID HOUSE		SIM			SIM		SIM					
Aw	11 TORREAO HOUSE				SIM			SIM					
As	12 ARCHITECT'S HOUSE				SIM	SIM		SIM				SIM	
As	13 TROPICAL HOUSE			SIM	SIM			SIM					
Af	14 23 TERRACE				SIM			SIM					
Af	15 TROPICAL BOX HOUSE					SIM		SIM		SIM			
Af	16 RS HOUSE				SIM		SIM	SIM					SIM
Af	17 SPLOW HOUSE											SIM	SIM
Am	18 RUMAH MIRING						SIM	SIM					SIM
Af	19 DENPASSAR HOUSE		SIM		SIM	SIM	SIM	SIM			SIM		
Aw	20 IPCW RESIDENCE			SIM				SIM					SIM
Af	21 PIK RESIDENCE	SIM						SIM				SIM	SIM
Af	22 SATU RESIDENCE										SIM	SIM	
Af	23 PLAY HOUSE										SIM		
Aw	24 S HOUSE			SIM									
Am	25 HOUSE IN CHAU DOC				SIM								
Am	26 GARDEN HOUSE					SIM							
Am	27 RESORT IN HOUSE					SIM				SIM			
Aw	28 LT HOUSE					SIM							
Aw	29 Q10 HOUSE		SIM			SIM		SIM					
Am	30 TERMITARY HOUSE		SIM			SIM							
Aw	31 B HOUSE		SIM			SIM							
Aw	32 RESIDENCE IN PERINTHALMANNA	SIM						SIM		SIM	SIM		
Aw	33 VILLA IN CHENNAI				SIM					SIM			
Aw	34 LATERAL HOUSE						SIM						
Aw	35 HOUSE NO. 242			SIM				SIM					
		5	6	9	16	10	5	20	0	5	5	4	5

	F_FORMA		R_RESFRIAMENTO												
S2_ VEGETAÇÃO	F1	F2	R1	R2_ABERTURAS							R3	R4	R5	R6	RN7
				R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27					
SIM			SIM	SIM	SIM	SIM							SIM		SIM
			SIM		SIM								SIM		
SIM			SIM	SIM	SIM	SIM						SIM	SIM	SIM	SIM
SIM			SIM	SIM	SIM								SIM		
SIM	SIM		SIM	SIM	SIM							SIM	SIM		SIM
	SIM		SIM	SIM	SIM						SIM		SIM	SIM	
				SIM	SIM										SIM
SIM	SIM	SIM	SIM		SIM						SIM	SIM	SIM		
SIM			SIM	SIM	SIM								SIM		
				SIM	SIM			SIM					SIM		
	SIM		SIM	SIM	SIM					SIM			SIM		
	SIM		SIM	SIM	SIM			SIM					SIM		
SIM			SIM		SIM							SIM	SIM		SIM
	SIM	SIM		SIM	SIM	SIM							SIM	SIM	
	SIM	SIM		SIM	SIM			SIM					SIM	SIM	
SIM			SIM	SIM	SIM							SIM	SIM		
	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM		SIM				SIM	SIM		SIM
			SIM	SIM	SIM	SIM		SIM					SIM		
			SIM	SIM	SIM	SIM		SIM					SIM		
	SIM		SIM	SIM	SIM	SIM		SIM					SIM		
SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM		SIM		SIM			SIM		
				SIM	SIM	SIM				SIM	SIM				SIM
	SIM	SIM		SIM	SIM										
				SIM	SIM	SIM									
	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM							SIM	SIM		SIM
12	17	11	20	32	35	14	0	12	0	3	4	11	31	2	14

						C_COMP. TÉRMICO		
RN8	RN9	RN10	RN11	RN12	RN13	C1	C2	C3
SIM						SIM		SIM
							SIM	
						SIM	SIM	
	SIM					SIM		SIM
						SIM		
						SIM	SIM	SIM
						SIM		
						SIM		
	SIM					SIM		
				SIM		SIM		SIM
	SIM					SIM	SIM	
						SIM	SIM	
SIM						SIM	SIM	
		SIM				SIM		
			SIM			SIM		
	SIM							
SIM	SIM					SIM		
						SIM		SIM
SIM	SIM					SIM		
SIM						SIM		
	SIM				SIM			SIM
		SIM	SIM	SIM				
		SIM				SIM	SIM	
		SIM		SIM		SIM		
		SIM		SIM	SIM		SIM	
			SIM				SIM	
	SIM		SIM			SIM		
	SIM						SIM	
SIM		SIM						
						SIM		
SIM	SIM					SIM		
		SIM				SIM	SIM	
SIM						SIM		SIM
8	10	7	4	4	1	26	11	7

APÊNDICE 04

	S1_ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	
	S11	S12
01 GUAZUMA HOUSE		
02 CLIFFTOP HOUSE		
03 TROPIK WORK		
04 INCUBO HOUSE		
05 MOON HOUSE		
06 ISEAMI HOUSE		
07 LA PISCUCHA	DIAGRAMAS	FOTOS
08 C7A HOUSE	TEXTO	
09 THE SHELTER	TEXTO, DIAGRAMAS	
10 GRID HOUSE		TEXTO, FOTOS
11 TORREAO HOUSE		
12 ARCHITECT'S HOUSE		
13 TROPICAL HOUSE		
14 23 TERRACE		
15 TROPICAL BOX HOUSE		
16 RS HOUSE		
17 SPLOW HOUSE		
18 RUMAH MIRING		
19 DENPASSAR HOUSE		TEXTO
20 IPCW RESIDENCE		
21 PIK RESIDENCE	DIAGRAMAS	
22 SATU RESIDENCE		
23 PLAY HOUSE		
24 S HOUSE		
25 HOUSE IN CHAU DOC		
26 GARDEN HOUSE		
27 RESORT IN HOUSE		
28 LT HOUSE		
29 Q10 HOUSE		TEXTO
30 TERMITARY HOUSE		TEXTO
31 B HOUSE		
32 RESIDENCE IN PERINTHALMANNA	TEXTO, DIAGRAMAS	
33 VILLA IN CHENNAI		TEXTO
34 LATERAL HOUSE		
35 HOUSE NO. 242		TEXTO

S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES		
S13	S14	S15
FOTOS	TEXTO, FOTOS, DESENHOS	
	TEXTO, FOTOS	
FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	
	FOTOS	
TEXTO, FOTOS	TEXTO, FOTOS	
	FOTOS	
	TEXTO, FOTOS	
TEXTO, FOTOS, DIAGRAMAS		
		FOTOS, VÍDEO
	FOTOS, VÍDEO	
	TEXTO, FOTOS, DESENHOS	TEXTO
TEXTO, FOTOS	FOTOS	
	FOTOS	
		FOTOS, DIAGRAMAS
	FOTOS	
	FOTOS, DESENHOS	FOTOS
FOTOS		
FOTOS		
	FOTOS	
		TEXTO, FOTOS
		TEXTO, FOTOS
		FOTOS
		TEXTO
		TEXTO, FOTOS
		TEXTO, FOTOS
	DESENHOS	
FOTOS		

S_SOMBREAMENTO			
S1_ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES			
S16	S17	S18	S19
	FOTOS		TEXTO, FOTOS, DESENHOS
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
FOTOS			
	TEXTO, FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	TEXTO		
	TEXTO, FOTOS, DIAGRAMAS		
	FOTOS		
	FOTOS		FOTOS, DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS		
FOTOS	FOTOS		
FOTOS	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
			FOTOS
	FOTOS		
	FOTOS		FOTOS
			FOTOS
FOTOS	FOTOS		
	TEXTO, FOTOS		

	SN21	SN22
S20		
TEXTO		
	FOTOS	
		FOTOS
	FOTOS	FOTOS
		FOTOS
FOTOS		
		TEXTO, FOTOS
	FOTOS	TEXTO, FOTOS
FOTOS	FOTOS	
FOTOS		
TEXTO		
FOTOS		
TEXTO		

	F_FORMA		
S2_ VEGETAÇÃO	F1	F2	R1
FOTOS			TEXTO, DIAGRAMAS
			DIAGRAMAS
FOTOS			TEXTO
FOTOS			TEXTO, DIAGRAMAS
DESENHOS	DIAGRAMAS		TEXTO, DESENHOS
	TEXTO		TEXTO, DIAGRAMAS
TEXTO	TEXTO, DESENHOS	TEXTO, DESENHOS	TEXTO, DIAGRAMAS
FOTOS			DIAGRAMAS
	TEXTO, DESENHOS		VÍDEO
	TEXTO		TEXTO
FOTOS			DIAGRAMAS
	DESENHOS	DESENHOS	
	DESENHOS	DESENHOS	
FOTOS			TEXTO
			TEXTO
	DIAGRAMAS	DIAGRAMAS	DESENHOS
TEXTO	DESENHOS	DESENHOS	TEXTO
	TEXTO, DIAGRAMAS		TEXTO
TEXTO			
	DESENHOS	DESENHOS	
	DESENHOS	DESENHOS	DESENHOS
DIAGRAMAS			DIAGRAMAS
	DESENHOS	DESENHOS	DIAGRAMAS
			DESENHOS
			DIAGRAMAS
	TEXTO		DESENHOS
TEXTO	DESENHOS	DESENHOS	DIAGRAMAS
	DIAGRAMAS	DIAGRAMAS	
	TEXTO, DESENHOS	DESENHOS	TEXTO, DESENHOS

R2_ABERTURAS		
R21	R22	R23
FOTOS	TEXTO, FOTOS	DIAGRAMAS
	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	TEXTO, DESENHOS, DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	
TEXTO, FOTOS	FOTOS	
	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS, VÍDEO	
FOTOS	FOTOS, VÍDEO	
FOTOS	FOTOS	
	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	
TEXTO, FOTOS	FOTOS	TEXTO, DIAGRAMAS
TEXTO, FOTOS	TEXTO, FOTOS	
TEXTO, FOTOS	TEXTO, FOTOS	
TEXTO, FOTOS	TEXTO, FOTOS	
FOTOS	FOTOS	TEXTO, DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	TEXTO, DIAGRAMAS
TEXTO, FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	
FOTOS	FOTOS	DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	DESENHOS
FOTOS	FOTOS	DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	DESENHOS
	FOTOS	DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	FOTOS, DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	
TEXTO, FOTOS	TEXTO, FOTOS	DIAGRAMAS
FOTOS	FOTOS	

R24	R25	R26	R27
FOTOS			
	FOTOS		
			TEXTO, FOTOS
	FOTOS		
	TEXTO, FOTOS, DIAGRAMAS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
	FOTOS		
			TEXTO

R_RESFRIAMENTO			
R3	R4	R5	R6
		FOTOS	
		FOTOS	
	FOTOS	FOTOS	FOTOS
		FOTOS	
	FOTOS	FOTOS	
DIAGRAMAS		FOTOS	TEXTO, DIAGRAMAS
TEXTO	FOTOS	FOTOS	
		FOTOS	TEXTO
		FOTOS	
		FOTOS, VÍDEO	
		FOTOS	
TEXTO		FOTOS	
	TEXTO, FOTOS	FOTOS	
	FOTOS	FOTOS	
	FOTOS	DESENHOS	
		FOTOS	
		FOTOS	
		TEXTO, FOTOS	
		FOTOS	
		FOTOS	
		FOTOS	
	TEXTO, FOTOS, DESENHOS	FOTOS	
	FOTOS	DIAGRAMAS	
		FOTOS	
	FOTOS	FOTOS	
	FOTOS	FOTOS	
		FOTOS	
		FOTOS	
		FOTOS	
		FOTOS	
		FOTOS	
DIAGRAMAS		TEXTO	
	FOTOS	FOTOS	

RN7	RN8	RN9	RN10
TEXTO, DIAGRAMAS	FOTOS		
DESENHOS			
		TEXTO	
TEXTO, DESENHOS			
FOTOS			
		FOTOS	
		TEXTO, FOTOS	
TEXTO			
	FOTOS		
FOTOS			
			TEXTO, FOTOS, DIAGRAMAS
		FOTOS	
FOTOS	FOTOS	FOTOS	
TEXTO, FOTOS			
	FOTOS	FOTOS	
TEXTO, FOTOS	FOTOS		
FOTOS		TEXTO, FOTOS	
TEXTO, FOTOS			TEXTO, FOTOS
			FOTOS
			TEXTO, FOTOS
TEXTO, DIAGRAMAS			TEXTO, FOTOS
		TEXTO	
TEXTO		TEXTO	
	FOTOS		FOTOS
FOTOS			
	FOTOS	TEXTO, FOTOS	
			FOTOS
FOTOS	FOTOS		

			C_COMP. TÉRMICO	
RN11	RN12	RN13	C1	C2
			FOTOS	
				FOTOS
			FOTOS	FOTOS
			FOTOS	
			DESENHOS	
			TEXTO, FOTOS	TEXTO, FOTOS
			FOTOS	
			TEXTO	
			FOTOS	
			FOTOS, VÍDEO	
	FOTOS		FOTOS, VÍDEO	
			FOTOS	FOTOS
			TEXTO, FOTOS	FOTOS
			FOTOS	FOTOS
			FOTOS	
TEXTO			FOTOS	
			FOTOS	
			FOTOS	
			FOTOS	
			FOTOS	
		TEXTO		
FOTOS	TEXTO, FOTOS			
			DESENHOS	DESENHOS
	TEXTO, DIAGRAMAS		FOTOS	
	TEXTO, FOTOS	FOTOS		FOTOS
TEXTO, FOTOS				FOTOS
TEXTO			FOTOS	
				TEXTO, FOTOS
			FOTOS	
			FOTOS	
			FOTOS	FOTOS
			FOTOS	

[illegible]

APÊNDICE 05

FACHADA

S_SOMBREAMENTO

CONTINENTE	CLIMA		S11	S12
A. NORTE	Af	01 GUAZUMA HOUSE		
A. NORTE	Af	02 CLIFFTOP HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	03 TROPIK WORK		
A. CENTRAL	Am	04 INCUBO HOUSE		
A. CENTRAL	Af	05 MOON HOUSE		
A. CENTRAL	Af	06 ISEAMI HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	07 LA PISCUCHA		LESTE
A. SUL	Af	08 C7A HOUSE		
A. SUL	Aw	09 THE SHELTER		
A. SUL	Aw	10 GRID HOUSE		NI
A. SUL	Aw	11 TORREAO HOUSE		
A. SUL	As	12 ARCHITECT'S HOUSE		
A. SUL	As	13 TROPICAL HOUSE		
ÁSIA	Af	14 23 TERRACE		
ÁSIA	Af	15 TROPICAL BOX HOUSE		
ÁSIA	Af	16 RS HOUSE		
ÁSIA	Af	17 SPLOW HOUSE		
ÁSIA	Am	18 RUMAH MIRING		
ÁSIA	Aw	19 DENPASSAR HOUSE		
ÁSIA	Aw	20 IPCW RESIDENCE		
ÁSIA	Af	21 PIK RESIDENCE		
ÁSIA	Af	22 SATU RESIDENCE		
ÁSIA	Af	23 PLAY HOUSE		
ÁSIA	Aw	24 S HOUSE		
ÁSIA	Am	25 HOUSE IN CHAU DOC		
ÁSIA	Am	26 GARDEN HOUSE		
ÁSIA	Am	27 RESORT IN HOUSE		
ÁSIA	Aw	28 LT HOUSE		
ÁSIA	Aw	29 Q10 HOUSE		NI
ÁSIA	Am	30 TERMITARY HOUSE		LESTE, OESTE
ÁSIA	Aw	31 B HOUSE		LESTE, OESTE
ÁSIA	Aw	32 RESIDENCE IN PERINTHALMANNA		
ÁSIA	Aw	33 VILLA IN CHENNAI		
ÁSIA	Aw	34 LATERAL HOUSE		
ÁSIA	Aw	35 HOUSE NO. 242		

S1_ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES			
S13	S14	S15	S16
NOROESTE	NOROESTE, NORDESTE, SUDESTE, SUDOESTE		
	NORTE, SUL, LESTE, OESTE		
SUL, OESTE, LESTE	NORTE, SUL, LESTE, OESTE		
NI	NI		
	LESTE, OESTE, SUL		
NI	NI		
	NORTE, LESTE		
	NORTE, SUL, LESTE, OESTE		NORTE
NORTE, SUL			
		NI	
	SUL, NORTE		
	NORTE, SUL, LESTE, OESTE	OESTE	
NORTE, SUL, LESTE, OESTE	NORTE, SUL, LESTE, OESTE		
	OESTE		
		NOROESTE, NORDESTE	
	NI		
			NORTE
OESTE, LESTE	NORTE, SUL, LESTE, OESTE	NORTE, LESTE, OESTE	SUL
BRISE			
OESTE			
	OESTE		
		NOROESTE	
		LESTE	
		NORTE, SUL, OESTE	
		NI	
		NORTE, SUL	
		LESTE, OESTE	
	NORTE, LESTE, OESTE		
			NI
SUL, OESTE			

S17	S18	S19	S20
NOROESTE		SUDESTE, NOROESTE	NORDESTE
NORTE, SUL			
NI			
NI			
NORTE, OESTE			
NORT, SUL, LESTE, OESTE			
SUL			
LESTE			
NORTE, SUL, LESTE, OESTE			
OESTE			
SUDESTE, NOROESTE		SUDOESTE	
NI			
NOROESTE			
SUL			NORTE, LESTE, OESTE
NORTE			
OESTE, SUL			
			NI
			NI
NI			
NOROESTE			SUDESTE, SUDOESTE
		NORTE, OESTE	
SUL, OESTE			

[illegible]

	R_RESFRIAMENTO		
F2	R1		
		R21	R22
		NOROESTE, NORDESTE, SUDESTE, SUDOESTE	NOROESTE, NORDESTE, SUDESTE, SUDOESTE
			LESTE, OESTE, SUL
		OESTE, LESTE	NORTE, SUL, LESTE, OESTE
		NI	NI
		SUDOESTE, SUL	SUDOESTE, NORDESTE
		NI	NI
		NORTE, SUL, LESTE, OESTE	NORTE, LESTE, OESTE
			NORTE, SUL, LESTE, OESTE
		SUL	NORTE, LESTE, OESTE
		NI	NI
		NORTE, SUL	OESTE, LESTE, NORTE, SUL
		NORTE, SUL, LESTE, OESTE	LESTE, SUL
			NORTE, SUL, LESTE, OESTE
		LESTE, OESTE	OESTE
		NORDESTE, NOROESTE, SUDOESTE	NORDESTE, SUDOESTE
		NI	NI
		NI	NI
		NORTE	NORTE, LESTE, NORDESTE, SUDOESTE
		SUL, LESTE, OESTE	NORTE, SUL, OESTE
		LESTE	NORTE, LESTE
		NORTE, OESTE	NORTE, SUL, OESTE
		NI	NI
		NI	NI
		LESTE, OESTE	LESTE, OESTE
		OESTE	LESTE
			NORDESTE, NOROESTE
		OESTE	LESTE, OESTE
		NI	NI
		LESTE, OESTE	SUL, LESTE, OESTE
		LESTE, OESTE	OESTE
		SUDESTE, NORDESTE, NOROESTE	NOROESTE, SUDOESTE
		NORTE, OESTE	NORTE, LESTE
		NI	NI
			NORTE, SUL

R2_ABERTURAS			
R23	R24	R25	R26
		NI	
		OESTE	
		NORDESTE, NOROESTE	
		NORDESTE, NOROESTE	
		NORTE, LESTE, OESTE	
		NI	
		NOROESTE	
		NORTE, SUL, OESTE	
		NI	
		NORTE, SUL	
		LESTE, OESTE	

[illegible]

[illegible]

RN10	RN11	RN12	RN13	C1
				NOROESTE, NORDESTE, SUDESTE, SUDOE
				NORTE, SUL, LESTE, OESTE, COBERTA
				COBERTA
				NORTE, SUL, LESTE, OESTE, COBERTA
				NI
				COBERTA
				COBERTA
				LESTE, NORTE, OESTE
				NI
				NORTE, SUL, LESTE, OESTE
				LESTE, NORTE, OESTE
				NORTE, SUL, LESTE, OESTE
				COBERTA
				NI
				NI
				SUL, LESTE
				NORTE, SUL, LESTE, OESTE, NORDESTE, SUL
				NORTE, SUL, OESTE
				NI
			NI	
				LESTE, OESTE, COBERTA
				NOROESTE
			OESTE	
				NI
				COBERTA
				NORTE, SUL, LESTE, OESTE
				NI
				LESTE

C_COMP. TÉRMICO	
C2	C3
ESTE	
COBERTA	
COBERTA	
	COBERTA
NI, COBERTA	NI
	COBERTA
COBERTA	
COBERTA	
COBERTA	
OESTE	NI
	COBERTA
LESTE, OESTE, COBERTA	
LESTE	
NORTE, SUL, LESTE, OESTE	
NORTE, SUL, LESTE, OESTE	
NI	
	COBERTA

AMBIENTE			S_SOMBREAMENTO
CONTINENTE	CLIMA		S11
A. NORTE	Af	01 GUAZUMA HOUSE	
A. NORTE	Af	02 CLIFFTOP HOUSE	
A. CENTRAL	Aw	03 TROPIK WORK	
A. CENTRAL	Am	04 INCUBO HOUSE	
A. CENTRAL	Af	05 MOON HOUSE	
A. CENTRAL	Af	06 ISEAMI HOUSE	
A. CENTRAL	Aw	07 LA PISCUCHA	QUARTO, BANHEIRO
A. SUL	Af	08 C7A HOUSE	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, SERVIÇO
A. SUL	Aw	09 THE SHELTER	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
A. SUL	Aw	10 GRID HOUSE	
A. SUL	Aw	11 TORREAO HOUSE	
A. SUL	As	12 ARCHITECT'S HOUSE	
A. SUL	As	13 TROPICAL HOUSE	
ÁSIA	Af	14 23 TERRACE	
ÁSIA	Af	15 TROPICAL BOX HOUSE	
ÁSIA	Af	16 RS HOUSE	
ÁSIA	Af	17 SPLOW HOUSE	
ÁSIA	Am	18 RUMAH MIRING	
ÁSIA	Aw	19 DENPASSAR HOUSE	
ÁSIA	Aw	20 IPCW RESIDENCE	
ÁSIA	Af	21 PIK RESIDENCE	ESTAR, BANHEIRO, VARANDA
ÁSIA	Af	22 SATU RESIDENCE	
ÁSIA	Af	23 PLAY HOUSE	
ÁSIA	Aw	24 S HOUSE	
ÁSIA	Am	25 HOUSE IN CHAU DOC	
ÁSIA	Am	26 GARDEN HOUSE	
ÁSIA	Am	27 RESORT IN HOUSE	
ÁSIA	Aw	28 LT HOUSE	
ÁSIA	Aw	29 Q10 HOUSE	
ÁSIA	Am	30 TERMITARY HOUSE	
ÁSIA	Aw	31 B HOUSE	
ÁSIA	Aw	32 RESIDENCE IN PERINTHALMANNA	ESTAR, JANTAR, QUARTO, BANHEIRO
ÁSIA	Aw	33 VILLA IN CHENNAI	
ÁSIA	Aw	34 LATERAL HOUSE	
ÁSIA	Aw	35 HOUSE NO. 242	

S12	S13
	CIRCULAÇÃO, VARANDA
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO, VARANDA
	CIRCULAÇÃO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO, ESTÚDIO
BANHEIRO	
	CIRCULAÇÃO
ESTAR/JANTAR, QUARTO	
	VARANDA, QUARTO, BANHEIRO
QUARTO, CIRCULAÇÃO	
	VARANDA, QUARTO
	BANHEIRO, ESTÚDIO
ESTAR/JANTAR/COZINHA	
CIRCULAÇÃO, QUARTO, BANHEIRO, COZINHA	
JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, SERVIÇO	
	JANTAR/COZINHA, QUARTO, CIRCULAÇÃO

S1_ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES	
S14	S15
ESTÚDIO, QUARTO, VESTÍBULO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTÚDIO, GARAGEM	
ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO, QUARTO	
ESTAR	
ESTAR/JANTAR/COZINHA	
ESTAR/JANTAR/COZINHA, VARANDA, QUARTO, BANHEIRO	
BANHEIRO, CIRCULAÇÃO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, CIRCULAÇÃO	
	ESTAR/JANTAR, QUARTO, GARAGEM, COZINHA, BANHEIRO
ESTAR/JANTAR, QUARTO	
QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA
ESTAR/JANTAR/COZINHA, VARANDA, BANHEIRO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO	
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, VARANDA, BANHEIRO
ESTAR/JANTAR, QUARTO, BANHEIRO	
QUARTO, BANHEIRO	CIRCULAÇÃO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO	
	LAVANDERIA, CIRCULAÇÃO
	BANHEIRO
	ESTAR/JANTAR/JARDIM
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, TERRAÇO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO, QUARTO
	CIRCULAÇÃO, SERVIÇO
CIRCULAÇÃO, ESTAR, BANHEIRO, JANTAR	

S16	S17	S18	S19
	ESTAR/JANTAR/COZINHA		TERRAÇO, GARAGEM, BALCÃO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO, QUARTO		
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO		
	ESTAR/JANTAR/COZINHA		
	QUARTO, BANHEIRO, COZINHA		
JARDIM, JANTAR			
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO		
	ESTAR/JANTAR		
	ESTAR/JANTAR		
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO		
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO		
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO		
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO		ESTAR/JANTAR/COZINHA, VARANDA
COZINHA, GARAGEM	ESTAR/JANTAR		
ESTAR/JANTAR/COZINHA	QUARTO		
ESTÚDIO	ESTÚDIO		
	QUARTO		
	ESTAR, CIRCULAÇÃO		
			JARDIM, PÁTIO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO		
	ESTAR		JANTAR
			ESTAR
BANHEIRO, QUARTO			
	JANTAR/COZINHA, QUARTO, CIRCULAÇÃO		

S20	SN21	SN22	S2_ VEGETAÇÃO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, CIRCULAÇÃO, BANHEIRO			JARDIM
			JARDIM
			JARDIM
			JARDIM
			PÁTIO
			JARDIM, VARANDA
	CIRCULAÇÃO, BANHEIRO		
			JARDIM
		ESTAR/JANTAR	JARDIM
	QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA	
		ESTAR/JANTAR/COZINHA	
BANHEIRO, ESTÚDIO, ACADEMIA, CIRCULAÇÃO			
		ESTÚDIO, ESTAR	
	BANHEIRO, ESTAR	ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO	
ESTÚDIO	ESTÚDIO		
QUARTO			JARDIM
			LOJA, BANHEIRO
			PÁTIO
ESTÚDIO, QUARTO			

F_FORMA		R_RESFRIAMENTO
F1	F2	R1
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
		QUARTO
		ESTAR
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
		ESTAR/JANTAR
		QUARTO
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
		ESTAR/JANTAR
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, CIRCULAÇÃO
		ESTAR/JANTAR, QUARTO
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, LOJA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, LOJA
		ESTAR/JANTAR/JARDIM, COZINHA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, CIRCULAÇÃO, ESTÚDIO
		ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO, QUARTO
		JANTAR/COZINHA, QUARTO, SERVIÇO
		JANTAR/COZINHA, QUARTO, CIRCULAÇÃO

R21	R22
ESTÚDIO, TERRAÇO, ESTAR/JANTAR/COZINHA	ESTAR/JANTAR/COZINHA, SERVIÇO, BANHEIRO, QUARTO, CIRCULAÇÃO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTÚDIO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTÚDIO
ESTAR, BANHEIRO, ESTUDIO, QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO, QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
BANHEIRO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, ESTUDIO
BANHEIRO, BAR, COZINHA, QUARTO, SERVIÇO, ESTAR	ESTAR, QUARTO, BANHEIRO, SERVIÇO, BAR
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
BANHEIRO, ESTÚDIO	ESTAR/JANTAR, QUARTO
ESTAR/JANTAR	ESTAR/JANTAR, COZINHA, SERVIÇO, QUARTO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, CIRCULAÇÃO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, CIRCULAÇÃO, SERVIÇO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, CIRCULAÇÃO
ESTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, GARAGEM	ESTAR/JANTAR, COZINHA
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO	ESTAR/JANTAR/COZINHA
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA
COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTAR, CIRCULAÇÃO	ESTAR/JANTAR
QUARTO, BANHEIRO, CIRCULAÇÃO, ESTÚDIO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, ESTÚDIO
ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO	ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO
ESTÚDIO, QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA
BANHEIRO, COZINHA	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
BANHEIRO, ESTÚDIO, QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA/PÁTIO, ESTÚDIO
ESTAR	ESTAR/JANTAR/COZINHA
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, LOJA
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, SERVIÇO, LOJA, GARAGEM
COZINHA	ESTAR/JANTAR/JARDIM, COZINHA, CIRCULAÇÃO
CIRCULAÇÃO, QUARTO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO, QUARTO, CIRCULAÇÃO	ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO, CIRCULAÇÃO
QUARTO, BANHEIRO, SERVIÇO	QUARTO
ESTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTÚDIO	ESTAR, ESTÚDIO
BANHEIRO, QUARTO	ESTAR, JANTAR, CIRCULAÇÃO
ESTAR, JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO	ESTAR, COZINHA, QUARTO
	ESTAR, JANTAR/COZINHA, QUARTO

R2_ABERTURAS			
R23	R24	R25	R26
TERRAÇO			
JARDIM INTERNO			
		QUARTO, GARAGEM	
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, VARANDA	
COZINHA			
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, VARANDA	
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
		ESTAR	
		CIRCULAÇÃO	
CIRCULAÇÃO			
CIRCULAÇÃO		ESTAR/JANTAR/COZINHA	
PÁTIO			
		CIRCULAÇÃO, BANHEIRO	
PÁTIO, CIRCULAÇÃO		BANHEIRO, LOJA SERVIÇO	
COZINHA, CIRCULAÇÃO		ESTAR/JANTAR/JARDIM	
CIRCULAÇÃO		ESTAR/JANTAR/COZINHA, TERRAÇO, CIRCULAÇÃO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO		ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO, QUARTO	
PÁTIO		CIRCULAÇÃO, SERVIÇO	
CIRCULAÇÃO			
ESTAR			
CIRCULAÇÃO			

R27	R3	R4
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, ESTÚDIO
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, SERVIÇO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO
BANHEIRO		
	ESTAR/JANTAR/COZINHA	
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, VARANDA
		VARANDA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
		ACADEMIA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA, LOJA
		ESTAR/JANTAR/COZINHA
PÁTIO		
CIRCULAÇÃO	QUARTO, BANHEIRO, ESTAR, JANTAR	
		ESTAR, JANTAR/COZINHA

R5	R6	RN7	RN8
ESTAR/JANTAR/COZINHA		JARDIM	ESTAR/JANTAR/COZINHA, ESTÚDIO
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR/COZINHA/JARDIM INTERNO	JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTÚDIO	JARDIM INTERNO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR/COZINHA		JARDIM	
ESTAR/JANTAR/COZINHA	ESTAR		
		JARDIM, ESTAR, TERRAÇO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA/PÁTIO			
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR			
ESTAR/JANTAR			
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR/COZINHA		NI	
ESTAR/JANTAR/COZINHA			ESTAR/JANTAR/COZINHA
ESTAR/JANTAR/COZINHA		ESTAR/JANTAR/COZINHA	
ESTAR/JANTAR			
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR		JARDIM	QUARTO
ESTAR/JANTAR/COZINHA		JARDIM	
ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO			ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO
ESTAR/JANTAR/COZINHA		ESTAR/JANTAR/COZINHA	QUARTO
ESTAR/JANTAR/COZINHA		JARDIM	
ESTAR/JANTAR/COZINHA/PÁTIO		PÁTIO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR/COZINHA		NI	
ESTAR/JANTAR/JARDIM			
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO			
JANTAR/COZINHA/PÁTIO			QUARTO
		CIRCULAÇÃO	
			ESTAR, JANTAR
JANTAR/COZINHA		VARANDA	NI

RN9	RN10	RN11	RN12
ESTAR			
ESTAR			
			ESTAR/JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
ESTAR			
	VARANDA		
ESTAR/JANTAR/COZINHA			
JANTAR			
ESTAR			
ESTAR			
	ESTAR/JANTAR/COZINHA	QUARTO, ACADEMIA, ESTAR	QUARTO, BANHEIRO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA		
	TERRAÇO, LOJA, ESTAR		QUARTO, BANHEIRO
	CIRCULAÇÃO		ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
		ESTAR/JANTAR, COZINHA	
CIRCULAÇÃO		CIRCULAÇÃO	
JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO			
	JANTAR/COZINHA		
ESTAR			
	ESTAR		

	C_COMP. TÉRMICO
RN13	C1
	ESTAR
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTUDIO
	ESTAR, VARANDA, QUARTO, BANHEIRO
	NI
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTÚDIO
	ESTAR/JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, SERVIÇO
	QUARTO, CIRCULAÇÃO, BANHEIRO
	QUARTO, BANHEIRO, GARAGEM
	VARANDA
	ESTAR/JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	ESTAR/JANTAR, QUARTO
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, CIRCULAÇÃO, SERVIÇO, ESTÚDIO, GARAGEM
	BANHEIRO, ESTAR
	ESTUDIO
ESTAR/JANTAR/COZINHA	
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	CIRCULAÇÃO, BANHEIRO
ESTAR/JANTAR/COZINHA	
	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, CIRCULAÇÃO
	ESTAR, JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	ESTAR, JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
	QUARTO, BANHEIRO

C2	C3
	ESTAR
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTUDIO	ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO, ESTUDIO
	ESTAR/JANTAR, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO
QUARTO, BANHEIRO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA, BANHEIRO	
QUARTO, BANHEIRO	
	NI
	NI
ESTAR/JANTAR/COZINHA, QUARTO, BANHEIRO	
BANHEIRO, GARAGEM	
ESTAR/JANTAR/JARDIM, COZINHA, QUARTO, BANHEIRO	
ESTAR/JANTAR/COZINHA/ESTÚDIO, CIRCULAÇÃO, QUARTO, BANHEIRO	
ESTAR, QUARTO, BANHEIRO	
	NI

FORMA			S_SOMBREAMENTO	
CONTINENTE	CLIMA		S11	S12
A. NORTE	Af	01 GUAZUMA HOUSE		
A. NORTE	Af	02 CLIFFTOP HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	03 TROPIK WORK		
A. CENTRAL	Am	04 INCUBO HOUSE		
A. CENTRAL	Af	05 MOON HOUSE		
A. CENTRAL	Af	06 ISEAMI HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	07 LA PISCUCHA	INCLINADA	
A. SUL	Af	08 C7A HOUSE	PLANA	
A. SUL	Aw	09 THE SHELTER	INCLINADA	
A. SUL	Aw	10 GRID HOUSE		
A. SUL	Aw	11 TORREAO HOUSE		
A. SUL	As	12 ARCHITECT'S HOUSE		
A. SUL	As	13 TROPICAL HOUSE		
ÁSIA	Af	14 23 TERRACE		
ÁSIA	Af	15 TROPICAL BOX HOUSE		
ÁSIA	Af	16 RS HOUSE		
ÁSIA	Af	17 SPLOW HOUSE		
ÁSIA	Am	18 RUMAH MIRING		
ÁSIA	Aw	19 DENPASSAR HOUSE		
ÁSIA	Aw	20 IPCW RESIDENCE		
ÁSIA	Af	21 PIK RESIDENCE	INCLINADA	
ÁSIA	Af	22 SATU RESIDENCE		
ÁSIA	Af	23 PLAY HOUSE		
ÁSIA	Aw	24 S HOUSE		
ÁSIA	Am	25 HOUSE IN CHAU DOC		
ÁSIA	Am	26 GARDEN HOUSE		
ÁSIA	Am	27 RESORT IN HOUSE		
ÁSIA	Aw	28 LT HOUSE		
ÁSIA	Aw	29 Q10 HOUSE		COBOGÓ
ÁSIA	Am	30 TERMITARY HOUSE		DUPLA CAMADA
ÁSIA	Aw	31 B HOUSE		COBOGÓ
ÁSIA	Aw	32 RESIDENCE IN PERINTHALMANNA	INCLINADA	
ÁSIA	Aw	33 VILLA IN CHENNAI		
ÁSIA	Aw	34 LATERAL HOUSE		
ÁSIA	Aw	35 HOUSE NO. 242		

S1 ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES			
S13	S14	S15	S16
HORIZONTAL	PLANA		
	INCLINADA		
HORIZONTAL	INCLINADA		
HORIZONTAL	INCLINADA		
	INCLINADA		
HORIZONTAL	INCLINADA		
	INCLINADA		
	PLANA		INCLINADA
VERTICAL			
		TIJOLO	
	PLANA		
	INCLINADA	COBOGO	
HORIZONTAL	INCLINADA		
	INCLINADA		
		MALHA QUADRANGULAR	
	INCLINADA		PLANA
			PLANA
	INCLINADA	MALHA TRIANGULAR	PLANA
HORIZONTAL			
VERTICAL			
	INCLINADA		
		COBOGÓ	
		TIJOLO	
		TIJOLO	
		COBOGÓ	
		TIJOLO	
		COBOGÓ	
	PLANA E INCLINADA		
			PLANA
HORIZONTAL			

S17	S18	S19	S20
			HORIZONTAL
		MALHA QUADRANDULAR	
			HORIZONTAL
			HORIZONTAL
			HORIZONTAL
			HORIZONTAL

			F_FORMA
SN21	SN22	S2_VEGETAÇÃO	F1
		ÁRVORE	
		ÁRVORE	
		ÁRVORE	
		ÁRVORE	VENTO
			VENTO
		ÁRVORE	VENTO, SOL
		ÁRVORE	
			SOL
			VENTO
		ÁRVORE	
			SOL
			SOL
		ÁRVORE	
			VENTO
			SOL
			VENTO
		ÁRVORE	
			SOL
			SOL
		JARDINEIRA	
			SOL
			SOL
		ÁRVORE	SOL
			SOL
			VENTO, SOL

	R_RESFRIAMENTO		
F2	R1		
		R21	R22
		GIRO, CORRER	GIRO, CORRER
			GIRO, CORRER
		CORRER	GIRO, CORRER
		MAXIMAR	CORRER
		CORRER, MAXIMAR	CORRER
		CORRER	CORRER
		CORRER, MAXIMAR	GIRO, CORRER
NORTE/SUL			GIRO, CORRER
		CORRER	CORRER
		FIXA	CORRER
		CORRER	CORRER
		CORRER, PIVOTANTE	CORRER, PIVOTANTE
			CORRER+VENEZIANA, PIVOTANTE
NORTE/SUL		CORRER	CORRER, PIVOTANTE
SUDESTE/NOROESTE		CORRER, VENEZIANA	CORRER
		GIRO, NI	GIRO, CORRER
		NI	GIRO, CORRER
NORTE/SUL		MAXIMAR	GIRO, CAMARÃO
NORTE/SUL		CORRER	GIRO, CORRER, PIVOTANTE
		CORRER	GIRO, CORRER
		GIRO, MAXIMAR	GIRO, CORRER
		CORRER	CORRER
		GIRO	GIRO, CORRER
NORTE/SUL		CORRER, NI	CORRER
NORTE/SUL		PIVOTANTE	PIVOTANTE
			GIRO, CORRER
NORTE/SUL		GIRO, CORRER	GIRO, CORRER
		MAXIMAR	GIRO, GRADE
		MAXIMAR	CORRER
		CORRER	GIRO
NORTE/SUL		CORRER	CORRER
		CORRER	GIRO
NORTE/SUL		CORRER	CORRER
		CORRER, MAXIMAR	GIRO
NORTE/SUL			CORRER

R2_ABERTURAS			
R23	R24	R25	R26
RASGO NA LAJE			
RASGO NA PAREDE			
		TIJOLO	
		COBOGÓ	
RASGO NA LAJE			
		MALHA QUADRANDULAR	
JANELA			
		COBOGÓ	
		MALHA TRIANGULAR	
JANELA			
		ELEMENTOS VERTICAIS	
JANELA			
		COBOGÓ	
PÉRGOLA		TIJOLO	
RASGO NO TETO		TIJOLO	
PÉRGOLA		COBOGÓ, ELEMENTOS HORIZONTAIS	
RASGO NA LAJE		TIJOLO	
CLARABÓIA		COBOGÓ	
CLARABÓIA			
NI			
JANELA			

	R3	R4	R5
R27			
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
CUBICA			
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
		VENTILADOR DE TETO	
PLANA			
INCLINADA			
		VENTILADOR DE TETO	

R6	RN7	RN8	RN9
	PISCINA		
	VEGETAÇÃO		
	VEGETAÇÃO		
	ESPELHO D'ÁGUA		
	VEGETAÇÃO		
	PISCINA		
	PISCINA		
	PISCINA		
	ESPELHO D'ÁGUA		
	LAGOA		
	LAGO, CHUVA		
	PISCINA		
	ESPELHO D'ÁGUA		
	ESPELHO D'ÁGUA		

[illegible]

<div> <div>RELAÇÃO</div> <div>S_SOMBREAMENTO</div> </div>				
CONTINENTE	CLIMA		S11	S12
A. NORTE	Af	01 GUAZUMA HOUSE		
A. NORTE	Af	02 CLIFFTOP HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	03 TROPIK WORK		
A. CENTRAL	Am	04 INCUBO HOUSE		
A. CENTRAL	Af	05 MOON HOUSE		
A. CENTRAL	Af	06 ISEAMI HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	07 LA PISCUCHA	SUPERFÍCIE REFLETORA	JANELA
A. SUL	Af	08 C7A HOUSE	SUPERFÍCIE REFLETORA	
A. SUL	Aw	09 THE SHELTER	NI	
A. SUL	Aw	10 GRID HOUSE		PORTA, JANELA, TERRAÇO/VARANDA
A. SUL	Aw	11 TORREAO HOUSE		
A. SUL	As	12 ARCHITECT'S HOUSE		
A. SUL	As	13 TROPICAL HOUSE		
ÁSIA	Af	14 23 TERRACE		
ÁSIA	Af	15 TROPICAL BOX HOUSE		
ÁSIA	Af	16 RS HOUSE		
ÁSIA	Af	17 SPLOW HOUSE		
ÁSIA	Am	18 RUMAH MIRING		
ÁSIA	Aw	19 DENPASSAR HOUSE		BEIRAL, SUPERFÍCIES REFLETORAS
ÁSIA	Aw	20 IPCW RESIDENCE		
ÁSIA	Af	21 PIK RESIDENCE	NI	
ÁSIA	Af	22 SATU RESIDENCE		
ÁSIA	Af	23 PLAY HOUSE		
ÁSIA	Aw	24 S HOUSE		
ÁSIA	Am	25 HOUSE IN CHAU DOC		
ÁSIA	Am	26 GARDEN HOUSE		
ÁSIA	Am	27 RESORT IN HOUSE		
ÁSIA	Aw	28 LT HOUSE		
ÁSIA	Aw	29 Q10 HOUSE		PORTA, ELEMENTOS VAZADOS
ÁSIA	Am	30 TERMITARY HOUSE		NI
ÁSIA	Aw	31 B HOUSE		VEGETAÇÃO, ELEMENTOS VAZADOS
ÁSIA	Aw	32 RESIDENCE IN PERINTHALMANNA	ÁTICO VENTILADO	
ÁSIA	Aw	33 VILLA IN CHENNAI		
ÁSIA	Aw	34 LATERAL HOUSE		
ÁSIA	Aw	35 HOUSE NO. 242		

S1_ ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS			
S13	S14	S15	S16
TERRAÇO/VARANDA, JANELA	PORTA		
	PORTA		
JANELA, PORTA, VARANDA	JANELA, PORTA, BRISE		
VEGETAÇÃO, PORTA, PÉRGOLA, VARANDA	JANELA		
	JANELA		
JANELA	JANELA, VARANDA, PORTA		
	JANELA		
	PORTA		PORTA
VARANDA			
		JANELA, PORTA	
	TELHADO VERDE, PORTA		
	JANELA, VARANDA, PORTA	PORTA, VARANDA	
VARANDA	PORTA		
	JANELA		
		PÉRGOLA	
	JANELA		JANELA
			PORTA, JANELA
	JANELA, BRISE	NI	PORTA, VARANDA
VARANDA, PORTA			
JANELA			
	PORTA, JANELA		
		NI	
		JANELA	
		CORREDOR, ESPAÇOS CONTÍNUOS	
		FACHADA DUPLA	
		NI	
		JANELA, VENTILAÇÃO CRUZADA	
	JANELA		
			JANELA
PORTA, TERRAÇO/VARANDA			

E VEDAÇÕES	
S17	S18
PÉRGOLA	
PORTA, BEIRAL, BRISE, VEGETAÇÃO	
BRISE, PÉRGOLA, PORTA	
BEIRAL	
PORTA	
PORTA, BRISE	
ELEMENTO VAZADO	
PORTA	
PORTA, ELEMENTO VAZADO	
BEIRAL, PORTA	
VENTILAÇÃO MECÂNICA, PÉRGOLA, ELEMENTOS VAZADOS, PORTA, ESPAÇOS CONTÍNUOS	
ESPAÇOS CONTÍNUOS, BALANÇO	
PORTA	
MARQUISE, PORTA	
BRISE, PORTA	
PORTA	
FACHADA DUPLA, ELEMENTOS VAZADOS, PORTA	
PORTA	
PORTA, BRISE	

		SN21
S19	S20	
PORTA, JANELA	JANELA	
		JANELA
PORTA, ESPAÇOS CONTÍNUOS		
		JANELA
	JANELA, BEIRAL	
		JANELA
	RECUO DA ESQUADRIA, JANELA	JANELA
	JANELA	
PÁTIO, TELHADO VERDE		
NI	JANELA	
NI		

SN22	S2_ VEGETAÇÃO
	PORTA
	VARANDA
	BRISE, VARANDA
	NI
	NI
	VARANDA, BRISE
	VARANDA
PORTA, ESPAÇOS CONTÍNUOS, VARANDA	PORTA, VARANDA, BALANÇO, ESPAÇOS CONTÍNUOS
VARANDA	
JANELA, PORTA	
PORTA, VARANDA	
PORTA, ESPAÇOS CONTÍNUOS	
	NI
	PORTA
	NI

F_FORMA		R_RESFRIAMENTO
F1	F2	R1
		PORTA, JANELA
		PORTA
		CHAMINÉ, BRISE, PORTA
		JANELA, ALTURA DUPLA
JANELA		JANELA
PORTA, JANELA		PORTA, ÁTICO VENTILADO
VENTILAÇÃO CRUZADA, FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	PORTA, ORIENTAÇÃO ADEQUADA, FORMA LONGADA
		JANELA, PORTA, BRISE
NI		PORTA
NI		PORTA, JANELA
		PORTA
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	
		PORTA, PÁTIO
		CORREDOR, PORTA, JANELA
VENTILAÇÃO CRUZADA, FORMA LONGADA	NI	ORIENTAÇÃO ADEQUADA, PORTA, JANELA
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	PORTA, JANELA
PORTA, JANELA, VENTILAÇÃO CRUZADA		PORTA, JANELA, ORIENTAÇÃO ADEQUADA
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	PORTA, JANELA
		ELEMENTOS VAZADOS
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	PORTA, ELEMENTOS VAZADOS, ESPAÇOS CONTÍNUOS
		PORTA, ELEMENTOS VAZADOS, ESPAÇOS CONTÍNUOS
		PORTA, JANELA, ELEMENTOS VAZADOS, CHAMINÉ
NI		ELEMENTOS VAZADOS
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	ELEMENTOS VAZADOS
FORMA LONGADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	
FORMA LONGADA, VENTILAÇÃO CRUZADA	ORIENTAÇÃO ADEQUADA	PORTA, ORIENTAÇÃO ADEQUADA

R21	R22
PERSIANA, PÉRGOLA, BRISE, CORREDOR	PÉRGOLA, BEIRAL, VEGETAÇÃO
	BEIRAL, VENTILAÇÃO CRUZADA
BRISE	VARANDA, BEIRAL, BRISE, VENTILAÇÃO CRUZADA
VARANDA, ALTURA, PÉRGOLA, BEIRAL	BRISE, VARANDA, PÉRGOLA
VENTILAÇÃO CRUZADA	RESFRIAMENTO EVAPORATIVO
BEIRAL, BRISE	VARANDA, BEIRAL, VENTILAÇÃO CRUZADA
FACHADA DUPLA	BEIRAL, VARANDA
	BEIRAL, VENTILAÇÃO CRUZADA
BRISE, VENTILAÇÃO CRUZADA	BRISE, VENTILAÇÃO CRUZADA
FACHADA DUPLA, ELEMENTO VAZADO	FACHADA DUPLA, ELEMENTO VAZADO
NI	BEIRAL, ESPAÇOS CONTÍNUOS, VARANDA
ESPAÇOS CONTÍNUOS, BEIRAL	ESPAÇOS CONTÍNUOS, BEIRAL, VARANDA
	VARANDA, ESPAÇOS CONTÍNUOS, BEIRAL, BRISE
BEIRAL, VARANDA	ESPAÇOS CONTÍNUOS, VARANDA, VENTILAÇÃO MECÂNICA, AR CONDICIONADO
ESPAÇOS CONTÍNUOS, VENTILAÇÃO MECÂNICA	ESPAÇOS CONTÍNUOS, VENTILAÇÃO MECÂNICA
PÁTIO, MARQUISE, BEIRAL	BALANÇO, ESPAÇOS CONTÍNUOS, VARANDA, PÁTIO
RECUO DA ESQUADRIA	ESPAÇOS CONTÍNUOS, CORREDOR, VARANDA, BALANÇO
BALANÇO, ESPAÇOS CONTÍNUOS	ESPAÇOS CONTÍNUOS, BALANÇO
BEIRAL	ESPAÇOS CONTÍNUOS, VENTILAÇÃO CRUZADA
BALANÇO, VENTILAÇÃO CRUZADA	VARANDA, BRISE, VENTILAÇÃO CRUZADA
RECUO DA ESQUADRIA	ESPAÇOS CONTÍNUOS, VARANDA
RECUO DA ESQUADRIA	ESPAÇOS CONTÍNUOS
PERSIANA	ESPAÇOS CONTÍNUOS
BRISE	VENTILAÇÃO MECÂNICA
NI	BEIRAL
	PÁTIO, TERRAÇO/VARANDA
FACHADA VERDE, ESPAÇOS CONTÍNUOS	ESPAÇOS CONTÍNUOS, VENTILAÇÃO CRUZADA
NI	ESPAÇOS CONTÍNUOS, VENTILAÇÃO CRUZADA
VENTILAÇÃO CRUZADA	FACHADA DUPLA, ELEMENTO VAZADO, VARANDA
ESPAÇOS CONTÍNUOS	ESPAÇOS CONTÍNUOS
VEGETAÇÃO, ELEMENTOS VAZADOS	VENTILAÇÃO CRUZADA
PERSIANA	VARANDA
BEIRAL	BEIRAL
MARQUISE	PÁTIO
	NI

R2_ABERTURAS		
R23	R24	R25
NI		
PORTA, BRISE		
		JANELA, PORTA
		JANELA, PORTA
NI		
		PORTA, ESPAÇOS CONTÍNUOS, RESFRIAMENTO EVAPORATIVO
ESPAÇOS CONTÍNUOS, PORTA, JANELA		
		NI
		NI
NI		
JANELA		ESPAÇOS CONTÍNUOS
PÁTIO		
		VENTILAÇÃO CRUZADA
PÉRGOLA, PÁTIO		RESFRIAMENTO EVAPORATIVO
VENTILAÇÃO CRUZADA, CORREDOR		ESPAÇOS CONTÍNUOS, CORREDOR
VENTILAÇÃO CRUZADA		TERRAÇO/VARANDA, PORTA
VENTILAÇÃO CRUZADA		VENTILAÇÃO CRUZADA
VENTILAÇÃO CRUZADA, PÁTIO		JANELA, VENTILAÇÃO CRUZADA
CHAMINÉ, RESFRIAMENTO EVAPORATIVO		
NI		
NI		

R26		R3	R4
R27			
			ESPAÇOS CONTÍNUOS
		COBERTA DUPLA	ESPAÇOS CONTÍNUOS
	NI		
		NI	
			ESPAÇOS CONTÍNUOS, AR CONDICIONADO, PORTA, VARANDA
			ESPAÇOS CONTÍNUOS
			PÁTIO, VARANDA
			ALTURA DUPLA
			PORTA
			JANELA, VEGETAÇÃO
			ESPAÇOS CONTÍNUOS
	CHAMINÉ	COBERTA DUPLA	
			PORTA, VENTILAÇÃO CRUZADA

R5	R6
PÉRGOLA, PORTA, JANELA, AR CONDICIONADO	
PORTA, BEIRAL, VENTILAÇÃO CRUZADA	
PORTA, VARANDA, BEIRAL	RESFRIAMENTO EVAPORTIVO
PORTA, VARANDA, BRISE, VEGETAÇÃO	
JANELA, PORTA, VENTILAÇÃO MECÂNICA	
PORTA, VARANDA, BEIRAL	NI
VENTILAÇÃO MECÂNICA, BEIRAL, PORTA, VENTILAÇÃO CRUZADA	
VENTILAÇÃO CRUZADA, VARANDA, PORTA, JANELA, BRISE	
PORTA	
VENTILAÇÃO CRUZADA, VARANDA, PORTA	
PORTA, JANELA, VARANDA, ELEMENTOS VAZADOS	
VARANDA, PORTA, BEIRAL	
PORTA, VENTILAÇÃO MECÂNICA, AR CONDICIONADO	
PORTA, JANELA, VENTILAÇÃO MECÂNICA, RESFRIAMENTO EVAPORATIVO	
PORTA, BALANÇO	
CORREDOR, VAZIO, VARANDA, BALANÇO	
VENTILAÇÃO CRUZADA, PORTA, JANELA, BALANÇO	
PORTA, JANELA	
VENTILAÇÃO CRUZADA, PORTA, JANELA, BALANÇO	
PORTA, JANELA, ALTRA DUPLA	
PORTA, RESFRIAMENTO EVAPORATIVO	
PORTA, ALTURA DUPLA	
PÁTIO	
PORTA	
PORTA, PÁTIO	
PORTA, VENTILAÇÃO CRUZADA, FACHADA VERDE	
ELEMENTOS VAZADOS	
PORTA, ELEMENTOS VAZADOS, FACHADA DUPLA, VENTILAÇÃO CRUZADA	
PORTA, ALTURA DUPLA, ELEMENTOS VAZADOS	
PORTA, PÁTIO, VEGETAÇÃO	
PORTA, VENTILAÇÃO CRUZADA, VENTILAÇÃO MECÂNICA	

RN7	RN8
VENTILAÇÃO CRUZADA	ESPAÇOS CONTÍNUOS
ELEVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO, VENTILAÇÃO CRUZADA	
PORTA	
NI	
NI	
	ESPAÇOS CONTÍNUOS, VENTILAÇÃO MECÂNICA, PORTA
PÉRGOLA, ELEMENTOS VAZADOS, ESPAÇOS CONTÍNUOS	
PORTA	BRISE, PORTA
ESPAÇOS CONTÍNUOS, PORTA	
	PORTA, JANELA, ESPAÇOS CONTÍNUOS
ESPAÇOS CONTÍNUOS, CHAMINÉ	JANELA
PORTA	
PÁTIO	
VENTILAÇÃO CRUZADA	
	PORTA
CHAMINÉ	
	ALTURA DUPLA
PORTA, VARANDA	NI

RN9	RN10
NI	
FACHADA DUPLA, VARANDA, ELEMENTO VAZADO	
NI	
	VARANDA, JANELA
ESPAÇOS CONTÍNUOS, PORTA, JANELA, VENTILAÇÃO CRUZADA	
PORTA	
ESPAÇOS CONTÍNUOS	
VENTILAÇÃO MECÂNICA	
	CHAMINÉ
	JANELA, BEIRAL, ESPAÇOS CONTÍNUOS
	ESPAÇOS CONTÍNUOS, CHAMINÉ, TERRAÇO/VARANDA
	CHAMINÉ
CHAMINÉ, VENTILAÇÃO CRUZADA	
ESPAÇOS CONTÍNUOS	
	VEGETAÇÃO, ESPAÇOS CONTÍNUOS
AR CONDICIONADO	
	PORTA

			C_COMP. TÉRMICO
RN11	RN12	RN13	C1
			ISOLAMENTO
			INÉRCIA MÉDIA A LEVE
			ISOLAMENTO
			NI
			ISOLAMENTO
			NI
			COBERTA DUPLA, ÁTICO VENTILADO
			NI
			FACHADA DUPLA, ELEMENTO VAZADO
	ISOLAMENTO		NI
			NI
			NI
			VARANDA
			NI
ESPAÇOS CONTÍNUOS, PORTA, JANELA			NI
			NI
			ISOLAMENTO
			NI
			NI
		ESPAÇOS CONTÍNUOS, ALTURA DUPLA	
JANELA	NI		
			INÉRCIA MÉDIA A LEVE
	NI		NI
	NI	ESPAÇOS CONTÍNUOS	
CHAMINÉ			
VENTILAÇÃO CRUZADA			NI
			NI
			NI
			NI
			NI

C2	C3
	SUPERFÍCIES REFLETORAS
NI	
SUPERFÍCIES REFLETORAS	
	SUPERFÍCIES REFLETORAS
SUPERFÍCIES REFLETORAS	SUPERFÍCIES REFLETORAS, ISOLAMENTO
	TELHADO VERDE
NI	
NI	
NI	
	SUPERFÍCIES REFLETORAS
	NI
SUPERFÍCIES REFLETORAS	
NI	
NI	
NI	
NI	
	NI

MATERIALIDADE

S_SOMBREAMENTO

CONTINENTE	CLIMA		S11	S12
A. NORTE	Af	01 GUAZUMA HOUSE		
A. NORTE	Af	02 CLIFFTOP HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	03 TROPIK WORK		
A. CENTRAL	Am	04 INCUBO HOUSE		
A. CENTRAL	Af	05 MOON HOUSE		
A. CENTRAL	Af	06 ISEAMI HOUSE		
A. CENTRAL	Aw	07 LA PISCUCHA	NI	NI
A. SUL	Af	08 C7A HOUSE	NI	
A. SUL	Aw	09 THE SHELTER	FIBROASFALTO	
A. SUL	Aw	10 GRID HOUSE		CERAMICA
A. SUL	Aw	11 TORREAO HOUSE		
A. SUL	As	12 ARCHITECT'S HOUSE		
A. SUL	As	13 TROPICAL HOUSE		
ÁSIA	Af	14 23 TERRACE		
ÁSIA	Af	15 TROPICAL BOX HOUSE		
ÁSIA	Af	16 RS HOUSE		
ÁSIA	Af	17 SPLOW HOUSE		
ÁSIA	Am	18 RUMAH MIRING		
ÁSIA	Aw	19 DENPASSAR HOUSE		NI
ÁSIA	Aw	20 IPCW RESIDENCE		
ÁSIA	Af	21 PIK RESIDENCE	NI	
ÁSIA	Af	22 SATU RESIDENCE		
ÁSIA	Af	23 PLAY HOUSE		
ÁSIA	Aw	24 S HOUSE		
ÁSIA	Am	25 HOUSE IN CHAU DOC		
ÁSIA	Am	26 GARDEN HOUSE		
ÁSIA	Am	27 RESORT IN HOUSE		
ÁSIA	Aw	28 LT HOUSE		
ÁSIA	Aw	29 Q10 HOUSE		CONCRETO
ÁSIA	Am	30 TERMITARY HOUSE		CERAMICA
ÁSIA	Aw	31 B HOUSE		CONCRETO
ÁSIA	Aw	32 RESIDENCE IN PERINTHALMANNA	METAL	
ÁSIA	Aw	33 VILLA IN CHENNAI		
ÁSIA	Aw	34 LATERAL HOUSE		
ÁSIA	Aw	35 HOUSE NO. 242		

S1_ELEMENTOS DE SOMBRA PARA ABERTURAS E VEDAÇÕES			
S13	S14	S15	S16
NI	CONCRETO		
	MADEIRA		
MADEIRA	METAL		
BAMBU	METAL		
	METAL		
PLÁSTICO	METAL		
	NI		
	CONCRETO		METAL
MADEIRA			
		CERAMICA	
	CONCRETO		
	CERAMICA	CERAMICA	
MADEIRA	CERAMICA		
	CERAMICA		
		CONCRETO	
	NI		CONCRETO
			CONCRETO
	NI	NI	CONCRETO
NI			
CONCRETO			
	METAL		
		CONCRETO	
		CERAMICA	
		CERAMICA	
		CONCRETO	
		CERAMICA	
		CONCRETO	
	CONCRETO		
			CONCRETO
NI			

S17	S18	S19	S20
		MADEIRA	ALUMÍNIO
		CONCRETO	
			NI
			NI
			NI
		CONCRETO	
			NI
		CONCRETO	

[illegible]

R_RESFRIAMENTO			
F2	R1		
		R21	R22
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
			VIDRO
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
			MADEIRA
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
		VIDRO, MADEIRA	VIDRO, MADEIRA
			VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	NI
		VIDRO, METAL	VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO, NI	VIDRO, MADEIRA
		NI	VIDRO
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	VIDRO
		METAL	METAL
			VIDRO, MADEIRA
		VIDRO	VIDRO
		MADEIRA	METAL
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	MADEIRA
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	MADEIRA
		VIDRO	VIDRO
		VIDRO	VIDRO, MADEIRA
			VIDRO

R2_ABERTURAS				
R23	R24	R25	R26	R27
		CERAMICA		
				VIDRO
		CERAMICA		
		CONCRETO		
		CONCRETO		
		NI		
		MADEIRA		
		CONCRETO		
		CERAMICA		
		CERAMICA		
		CONCRETO		
		CERAMICA		
		CONCRETO		VIDRO
				VIDRO

[illegible]

[illegible]

		C_COMP. TÉRMICO		
RN12	RN13	C1	C2	C3
		COR BRANCA		CONCRETO CELULAR
			MADEIRA	
		COR BRANCA, TELHA METÁLICA	TELHA METÁLICA	
		COR BRANCA		PRODEX
		COR BRANCA		
		COR BRANCA	VERSAWALL, VERSAPANEL	VERSAWALL, VERSAPANEL
		COR BRANCA		
		CASCALHO BRANCO		
		COR BRANCA		
		COR BRANCA		
		COR BRANCA		TELHADO VERDE
		COR CLARA	CERAMICA	
		COR BRANCA	CERAMICA	
		METAL	CERAMICA	
		COR BRANCA		
		COR BRANCA		
		COR BRANCA		
		COR BRANCA		BETÃO AREJADO
		COR BRANCA		
		COR BRANCA		
				NI
		METAL	METAL	
		COR BRANCA		
			CERAMICA	
			CERAMICA	
		COR BRANCA		
			CERAMICA	
		METAL		
		COR BRANCA		
		COR BRANCA	CERAMICA	
		COR BRANCA		POLYSIO FOAM CARE

		FACHADA										AMBIENTE													
		NO	NE	LE	SE	SU	SO	OE	NR	NI	CO	E/J/C	E/J	J/C	J/C/P	J/C/E	E/J/C/P	E/J/C/E	E/J/J	E/J/P	Estar	Jantar	Jardim	Quarto	Banheiro
S11	Coberta dupla											2									2	1		4	5
S12	Fachada dupla			3				2		2		1	1	1										4	3
S13	Brises	2		3		4		5	1	2		2		1										3	4
S14	Beirais	9	1	9	1	8	1	10	1	3		8	2								2	1		9	11
S15	Elementos vazados	3	1	3				4	2	2		3	1					1	1					3	3
S16	Marquises	2				1				1		1										1	1		1
S17	Varandas e terraços	5		3		7		6	4	4		10	3	1							2			12	
S18	Toldos																								
S19	Pérgolas	1			1		1	1	1			1									1	1	1		
S20	Persianas	1	1	1	1		1	1		2		1												3	2
SN21	Recuo da esquadria							2		2											1			1	2
SN22	Balanço	1		2		1		1		1		2	1					1			1				
S2	Vegetação	2		2		1	1		2	3													8		1
F1	Orientação adequada																								
F2	Forma alongada																								
R1	Ventilação cruzada											12	3	1				1	1		1			12	
R21	Janelas	6	3	9	2	6	3	12	3	9		9		1				2			6			20	19
R22	Portas	12	5	12	1	10	5	14	3	9		21	4				1	2	1		5	1		19	
R23	Chaminé											1						1			1		1		
R24	Peitoril ventilado																								
R25	Elementos vazados	3	2	2		2		4	3	3		4						1	1		1			3	3
R26	Lanternin																								
R27	Claraboia																								1
R3	Ático ventilado											2									1	1		2	2
R4	Ventilação mecânica											9												2	
R5	Espaços contínuos											18	4	1	1		1	2	1	2					
R6	Elevação da edificação											1									1			1	1
RN7	Resfriamento evaporativo											1									1		7		
RN8	Ar condicionado											2						1			1	1		3	
RN9	Altura dupla											1			1						6	1			
RN10	Pátio ou átrio											2		1							2				
RN11	Corredor/vazio												1								1			1	
RN12	Telhado verde											1	1											4	4
RN13	Fachada verde							1		1		2													
C1	Superfícies refletoras	9	2	11	2	8	1	10	2	7	8	7	3								5			18	18
C2	Inércia média a leve	2		7		2		3		2	7										1			7	9
C3	Isolamento									2	4	1	1								1			2	2

[illegible]

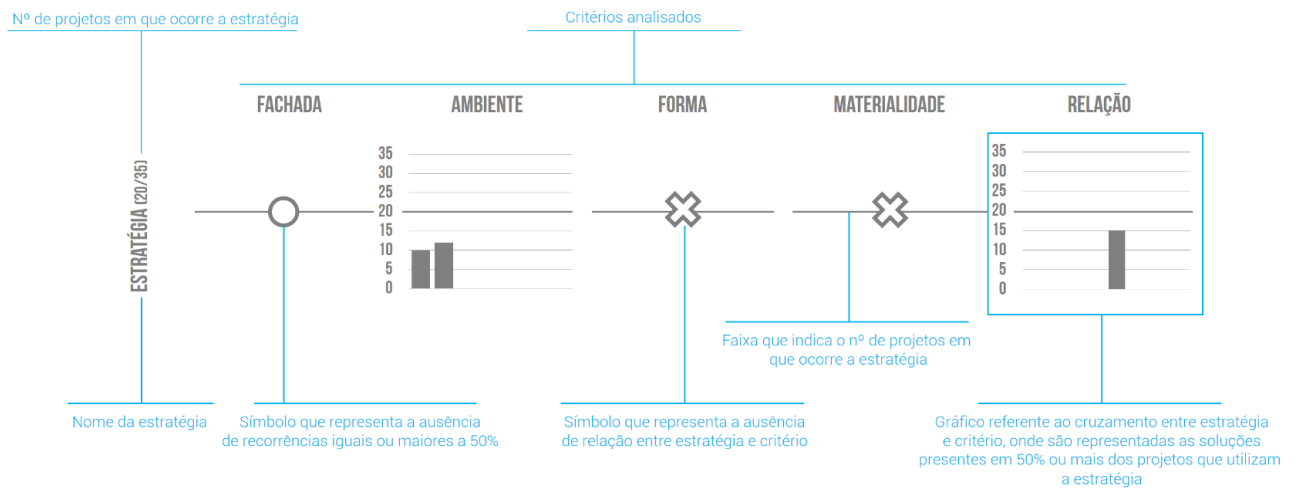
[illegible]

				RELAÇÃO COM OUTRA ESTRATÉGIA																																	
Concret	Polysio	Prodex	Telhado v	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	SN21	SN22	S2	F1	F2	R1	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R3	R4	R5	R6	RN7	RN8	RN9	RN10	RN11	RN12	
							1	2		1						1				2	2						1										
							1			7		1								4	4																
						2														11	9															1	
					1							1							1	3	2								1						1		
										1										3	3																
					1	4	3	4	1			3				1					15			4				1	2								
																				1	2								1					1		1	
							1							1						5																	
																				4																	
										3										1	4									2							
						2				5					1															1							
																		12	4	3																	
																	10																				
						2											4			11	19	2		6					2					1	1		
					2	5	7		2	2		1	3	3	2				4										5					1			
						5	10			15		2			3				10									4	15			1		3	1		
																			4	2	2	1						1		1				3			
										1									3	3	3								5		2				1		
																						1															
					2																																
																			1	1	3								5				1	1	1		
					1										4					9				4				4	28			2	3	3	1		
																													1								
										1									3		5	2							3	1							
						1														2	4							1	3				1				
																			2		2	1						1	3			1					
							1			2						1					1	3							3								
																			1	2	1	1							1								
															</																						

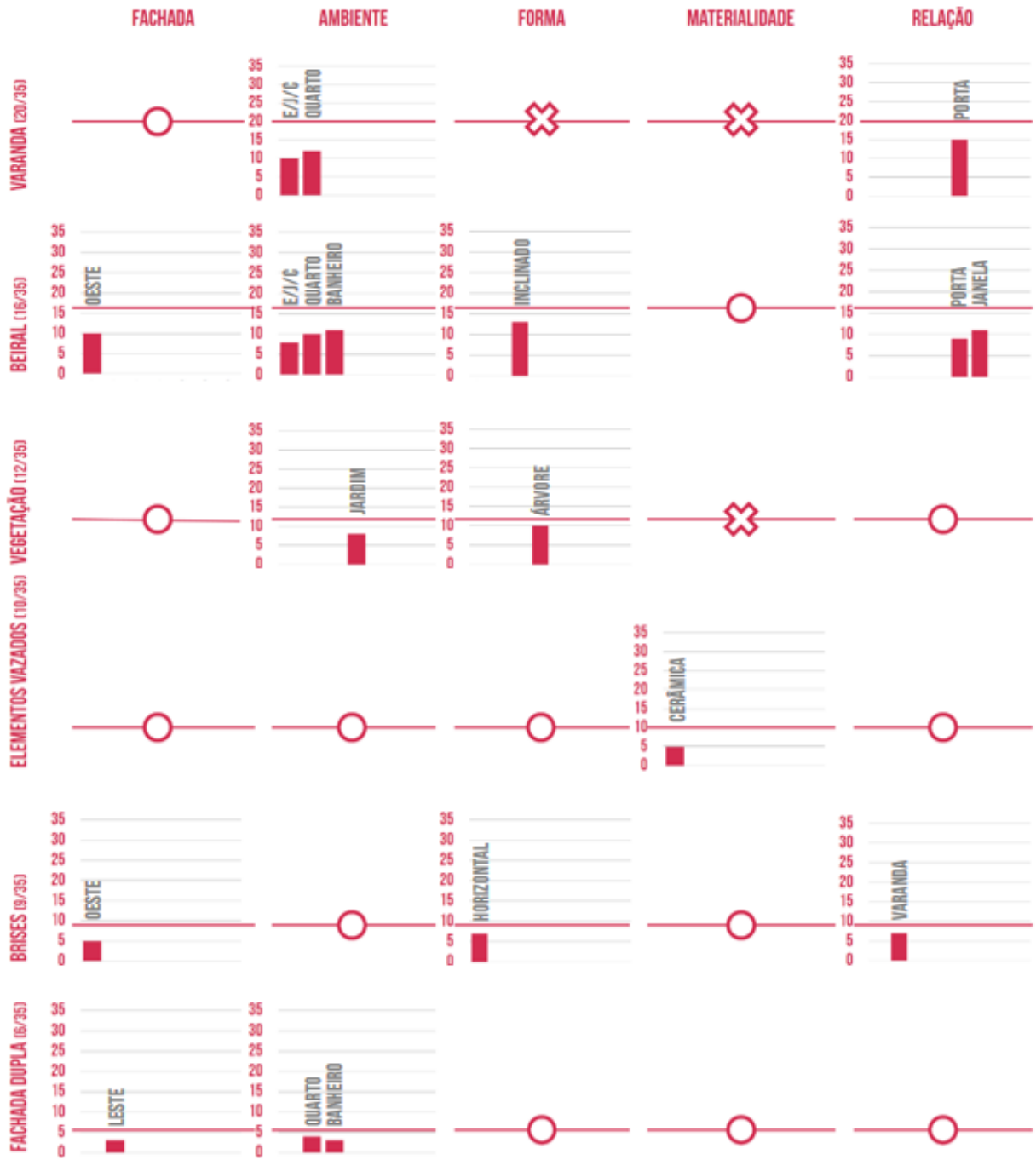
RN13	C1	C2	C3
	2		
	1		
1			
1			
			1
		2	4
	3		
	4		

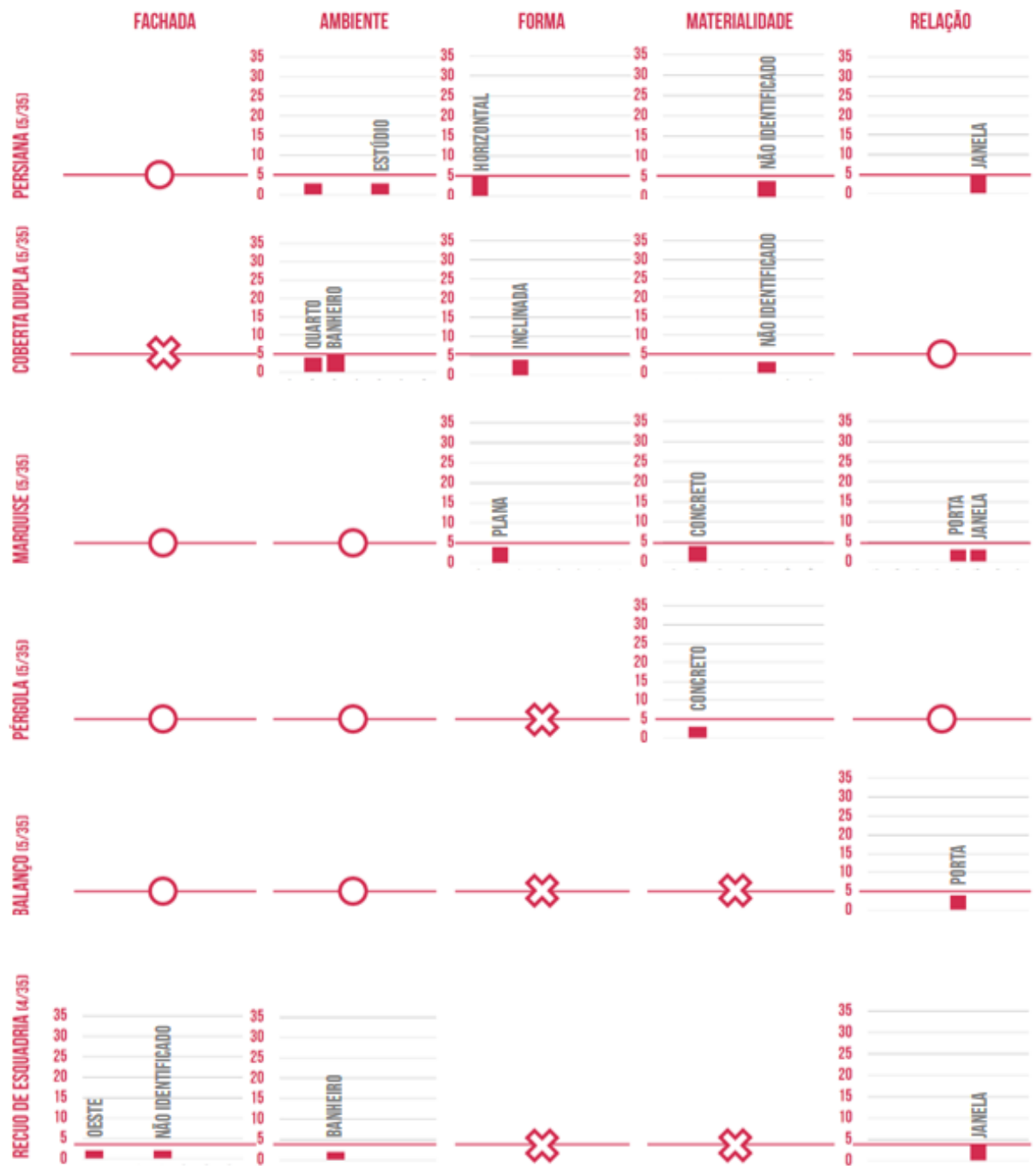
APÊNDICE 06

GUIA PARA LEITURA DOS INFOGRÁFICOS

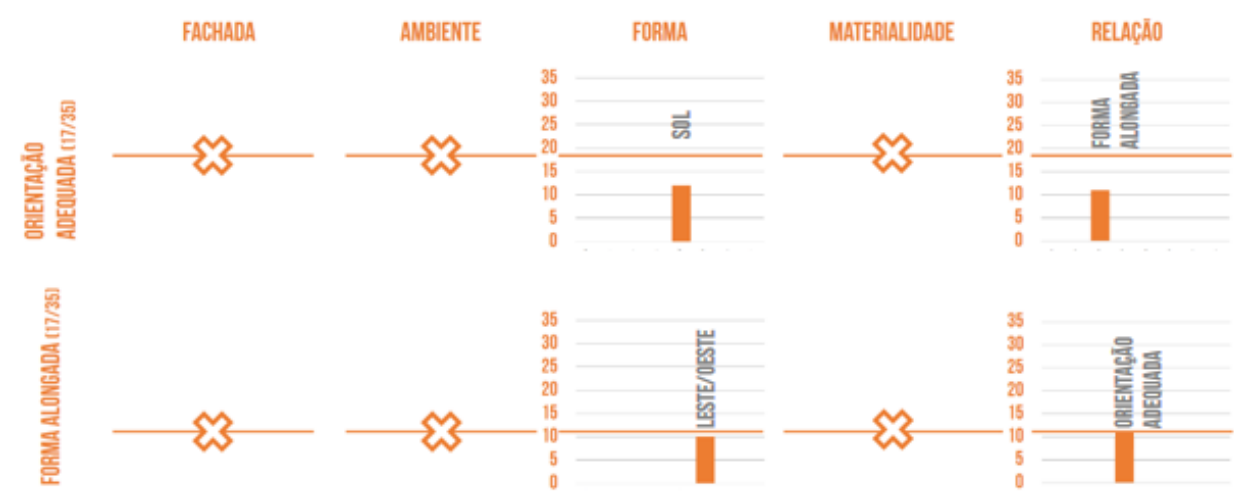


SOBREAMENTO



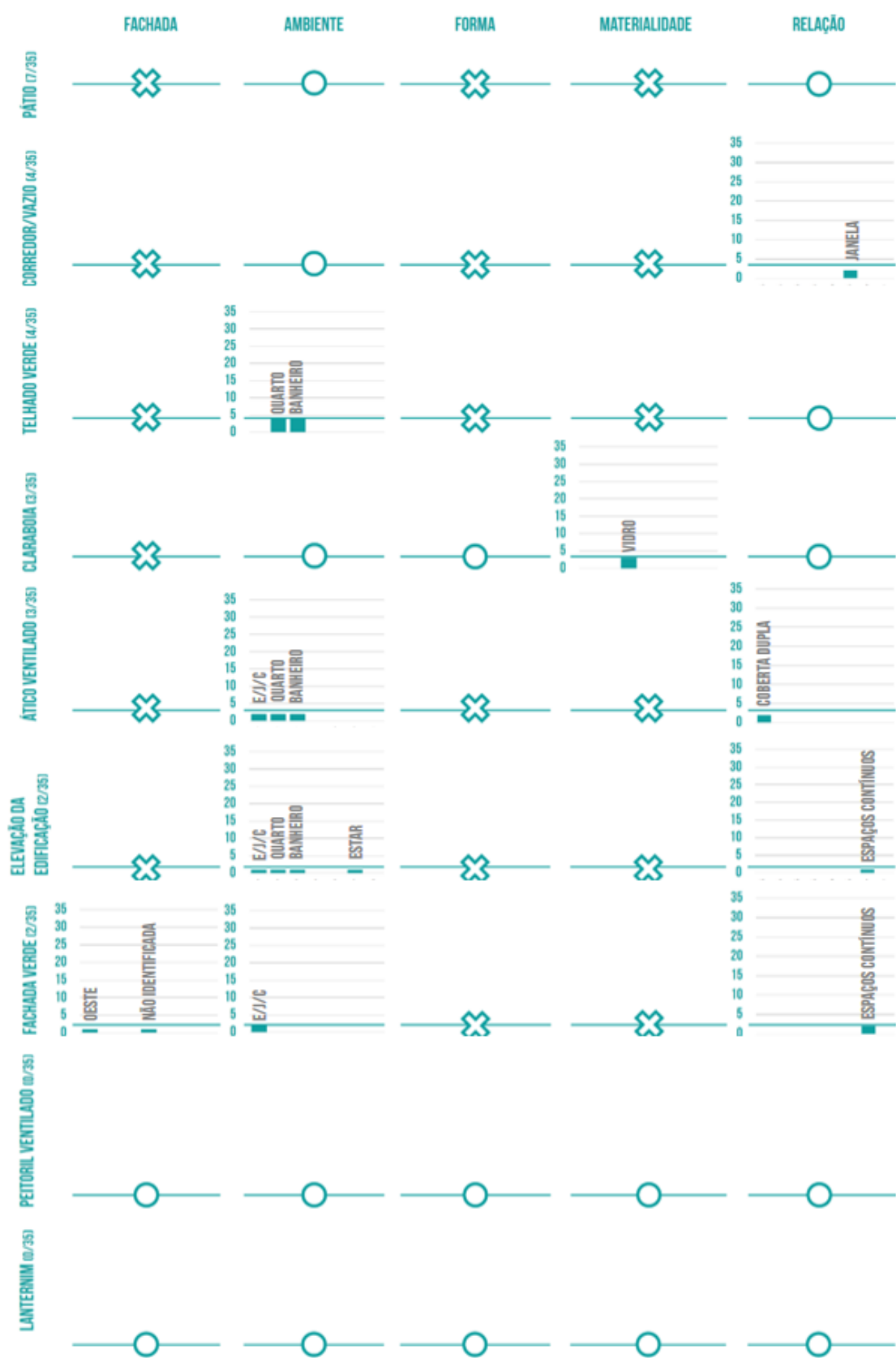


FORMA



RESFRIAMENTO





COMPORTAMENTO TÉRMICO

