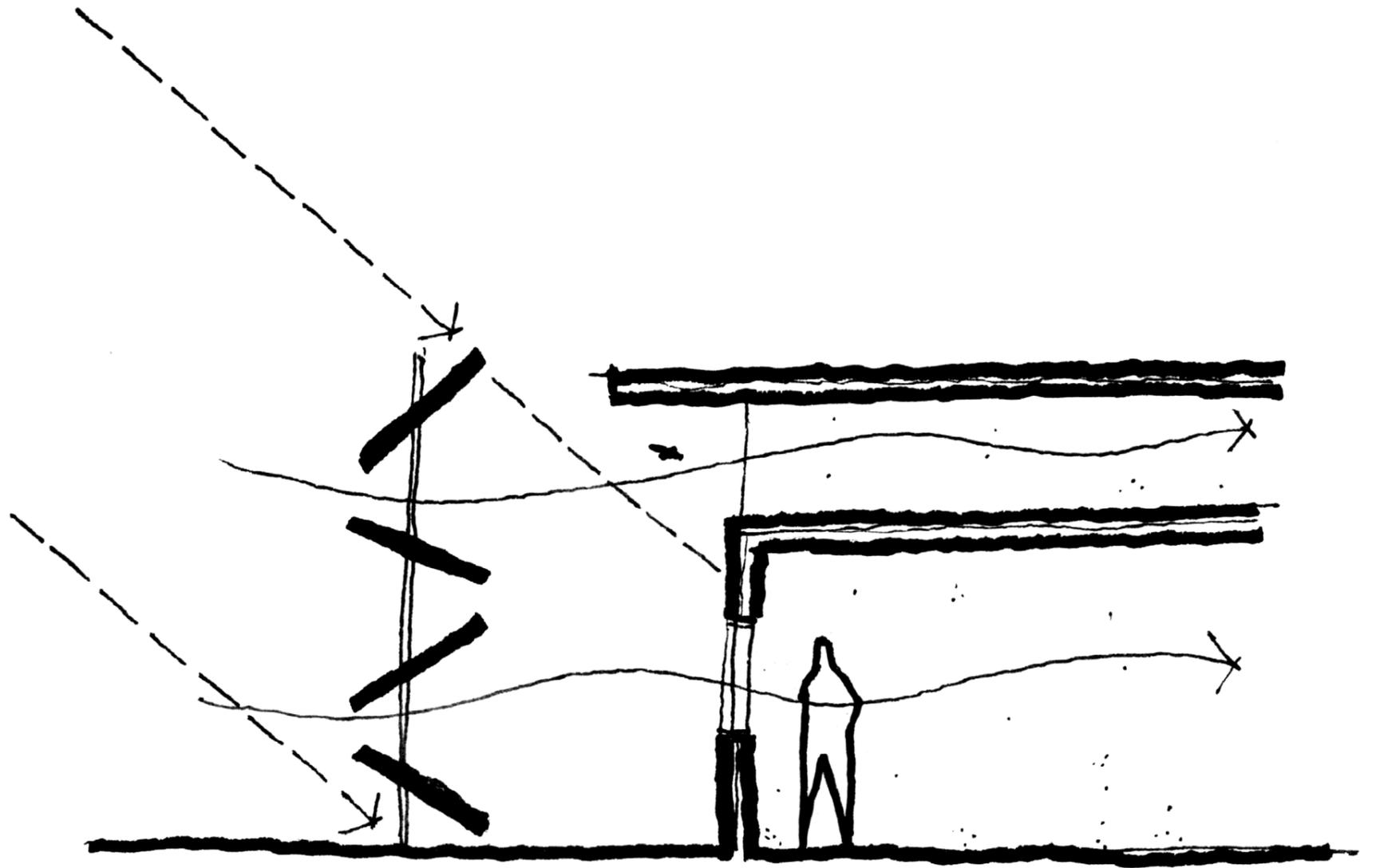


Um catálogo de estratégias de sombreamento e ventilação para o nordeste brasileiro





ESTRATÉGIAS.....	1
01 SEGUNDA PELE.....	2
02 ÁTRIO E JARDIM INTERNO.....	2
03 ESQUADRIA RESGUARDADA.....	2
04 FILTRO VEGETAL.....	3
05 BEIRAL PROLONGADO.....	3
06 AUTO SOMBREAMENTO.....	3
07 CORPO EDÍLICO ELEVADO.....	4
08 PAREDE LIVRE.....	4
09 COBERTA DESCOLADA.....	4
10 ELEMENTO VAZADO.....	5
11 PEITORIL VENTILADO.....	5
12 TORRE DE VENTO.....	5

CATÁLOGO DE CORRELATOS..... 8

01 ACADEMIA ESCOLA UNILEÃO.....	07
03 CASA 24.....	07
02 BARJEEL INSTALLATION.....	07
04 CASA ACAIACÁ.....	07
05 CASA ALEGRE.....	08
07 CASA DAS TELHAS VOADORAS.....	08
06 CASA DA FLORESTA.....	08
08 CASA DO ALENTO.....	08
09 CASA EM CUNHA.....	09
11 CASA GREGÓRIO PAES LEME.....	09
10 CASA EM LIVADA.....	09
12 CASA INTERMEDIÁRIA.....	09
13 CASA JCA.....	10
15 CASA NAIA.....	10
14 CASA JUANTANA.....	10
16 CASA PARA PAU & ROCIO.....	10
17 CASA SAL.....	11
19 CASA VILA RICA.....	11
18 CASA TERRA.....	11
20 CLÍNICA ESCOLA FVS.....	11
21 COMPLEXO EDUCACIONAL BANGRE VEENEM.....	12
23 EDIFÍCIO RESIDENCIAL LIVING ON THE ROOF.....	12
22 CUBITO ©.....	12
24 EDIFÍCIO RESIDENCIAL YPY 1731.....	12

25 HOTEL PÉ NO MONTE FASE II.....	13
27 JM HOUSE.....	13
26 JALAL-ABAD VILLA.....	13
28 JUIZADO ESPECIAL CÍVEL E CRIMINAL DE UNILEÃO.....	13
29 MUSEU CAIS DO SERTÃO.....	14
31 PAVILHÕES EDUCACIONAIS UNILEÃO.....	14
30 MUSEU YVES SAINT LAURENT MARRAKECH.....	14
32 PLANO B GUATEMALA.....	14
33 RECANTO DO COLECIONADOR.....	15
35 RESIDÊNCIA SANTIAGO HILLS.....	15
34 RESIDÊNCIA ENTRE JARDINS.....	15
36 SEDE DO ESCRITÓRIO LINS ARQUITETOS ASSOCIADOS.....	15





A partir de uma breve análise da arquitetura contemporânea que vem sendo executada no Brasil e especificamente no nordeste brasileiro, é possível notar que alguns dos aspectos relevantes para a boa arquitetura no clima quente úmido não vem sendo devidamente aproveitados.

A recorrente incompreensão, uso inadequado ou mesmo não uso de estratégias projetuais com intuito de adequação bioclimática é tema de grande relevância quando se diz respeito à discussão sobre a construção dos espaços, principalmente quando já se tem conhecimento de tecnologias de baixo custo e simples execução que contornariam os problemas em questão. Grandes esquadrias envidraçadas expostas ao tempo, volumes puros e desprovidos de qualquer tipo de concordância ao clima em que foram inseridos, dependentes dos sistemas de refrigeração e ventilação mecânica para que somente assim exista alguma qualidade de conforto são situações que presenciamos cotidianamente, o que gera certa inquietação acerca do porque de se insistir nessas soluções inadequadas.



MAPP, Oscar Niemeyer, Campina Grande, Brasil, 2015.



The cost of cooling: how air conditioning is heating up the world. The Guardian, 2015.

Tendo em vista a problemática em questão, e sabendo que para o clima quente do Nordeste brasileiro, sobretudo no litoral, as soluções de SOMBREAMENTO e VENTILAÇÃO NATURAL são apontadas como as prioritárias (inclusive pela NBR 15220-3), elaborou-se este catálogo com o objetivo de compilar e compor banco de dados de algumas estratégias projetuais de baixo custo a elas relacionadas. Este, de maneira simples, visa demonstrar as estratégias e explicar suas respectivas características, funcionamentos e possíveis aplicações, colaborando assim a ampliar o repertório projetual de projetistas que atuam ou atuarão em climas similares ao do Nordeste brasileiro.

Partindo de uma disposição objetiva, o catálogo busca através de croquis esquemáticos, breves textos explicativos e da apresentação de projetos correlatos, expor ao leitor algumas das possíveis estratégias projetuais relacionadas ao tema abordado. As estratégias apresentadas foram escolhidas baseadas no critério de acessibilidade tecnológica e orçamentária, buscando estratégias que possam ser executadas por mão de obra não especializada e de baixa complexidade de execução.

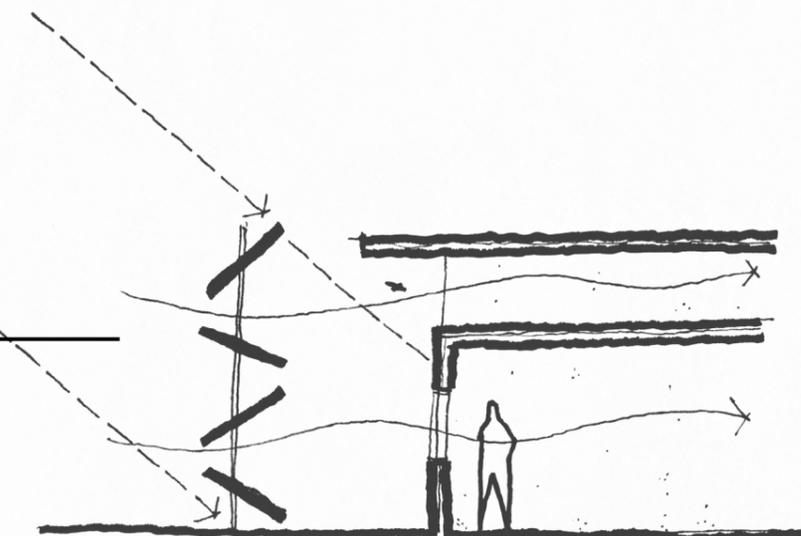
Cada estratégia é nomeada e recebe uma numeração para fácil identificação na seção de projetos correlatos (pag. 02).

Para mais fácil assimilação e entendimento, cada estratégia é ilustrada através de um croqui esquemático.

Para melhor entendimento de funcionamento e aplicações, um texto resumido discorre sobre os aspectos de cada estratégias.

Para consulta rápida de aplicação das estratégias, os projetos correlatos são aqui indicados por seus respectivos números.

01 | SEGUNDA PELE



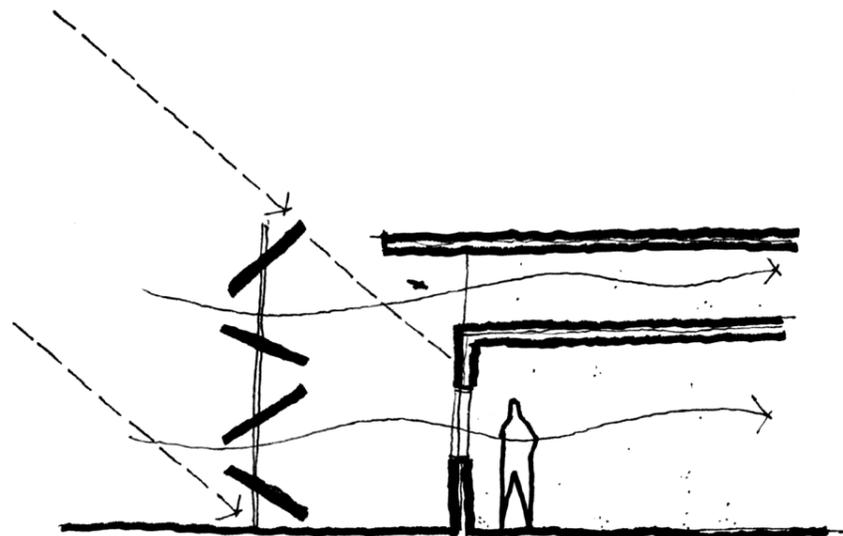
Com o objetivo de diminuir a temperatura interna dos ambientes, a segunda pele como estratégia projetual mostra alta eficiência no que se refere as condições climáticas do nordeste brasileiro. Como trata-se de um elemento externo ao corpo edificado, a segunda pele intercepta a insolação sombreando as fachadas e permite o adequado respiro e ventilação das mesmas, fazendo com que dessa forma, a transmissão de calor por condução e convecção seja diminuída consideravelmente.

As soluções estéticas e funcionais são as mais diversas possíveis, tratadas com os mais variados materiais, podendo ser fixas ou móveis, sendo associadas a outras diferentes estratégias ou não. A materialidade da segunda pele é também elemento de livre decisão projetual, podendo essa ser direcionada mais à questões estéticas ou funcionais.

Correlatos nº: 07, 13, 14, 15, 20, 23, 29, 31, 34.



01 | SEGUNDA PELE

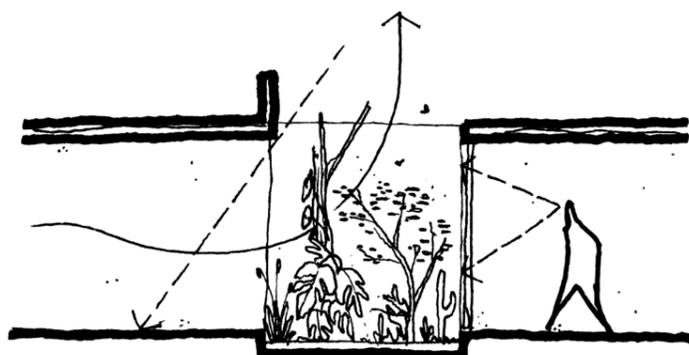


Com o objetivo de diminuir a temperatura interna dos ambientes, a segunda pele como estratégia projetual mostra alta eficiência no que se refere as condições climáticas do nordeste brasileiro. Como trata-se de um elemento externo ao corpo edificado, a segunda pele intercepta a insolação sombreando as fachadas e permite o adequado respiro e ventilação das mesmas, fazendo com que dessa forma, a transmissão de calor por condução e convecção seja diminuída consideravelmente.

As soluções estéticas e funcionais são as mais diversas possíveis, tratadas com os mais variados materiais, podendo ser fixas ou móveis, sendo associadas a outras diferentes estratégias ou não. A materialidade da segunda pele é também elemento de livre decisão projetual, podendo essa ser direcionada mais à questões estéticas ou funcionais.

Correlatos nº: 07, 13, 14, 15, 20, 23, 29, 31, 34.

02 | ÁTRIO E JARDIM INTERNO

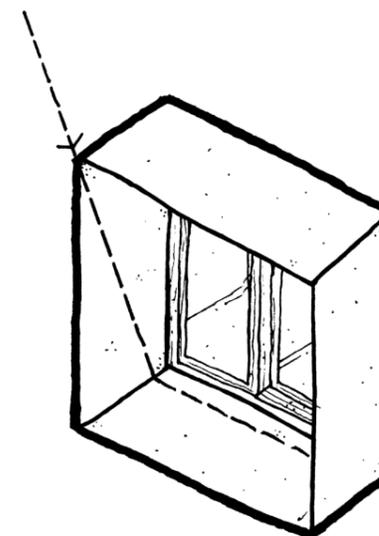


A livre abertura de segmentos internos da edificação pode permitir que ambientes enclausurados ou que porventura pudessem apresentar deficiência de ventilação e iluminação natural venham a desfrutar desses benefícios. A abertura de átrios e jardins internos como uma espécie de pátio descoberto por exemplo, permite que o usuário desfrute do contato com o ambiente externo de maneira controlada em ambientes que não necessariamente estão expostos ao limite entre dentro e fora do perímetro edificado. Ao se tratar de ambientes que não possuem grande interação com o ambiente externo, a utilização de aberturas devidamente protegidas no plano horizontal da edificação possibilita um alternativa para melhorar a qualidade dos espaços relativa ao nível de iluminação e de ventilação.

Esses espaços abertos abrem também margem para experimentar ambientes mais interativos com o meio ambiente, possibilitando o contato sensorial com elementos naturais como o céu, a vegetação e intempéries. Esse contato com a natureza é uma das mais importantes características de ambientes biofílicos, os quais fazem com que a experiência dos indivíduos que estão no espaço seja mais saudável, agradável e produtiva.

Correlatos nº: 05, 11, 12, 28, 31, 33, 34.

03 | ESQUADRIA RESGUARDADA



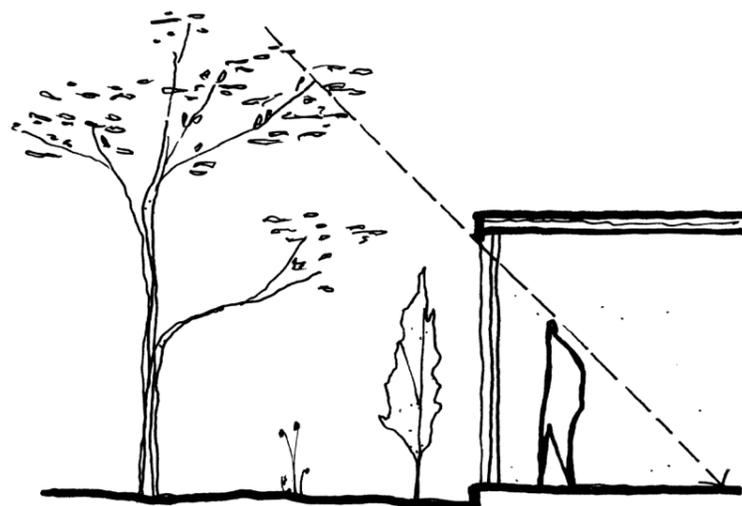
Nos climas tropicais brasileiros, o controle da impetuosa insolação é de grande importância, uma vez que na maioria das vezes a alta carga de calor e luminosidade em excesso que essa trás consigo não é desejada em sua natural intensidade. As esquadrias normalmente são os elementos de maior transmitância térmica de um ambiente, fazendo com que se não bem pensadas e resguardadas da exacerbada exposição ao sol, possam vir a ser elementos que prejudicam a qualidade de conforto do ambiente.

A utilização de brises projetados ao plano das esquadrias ou seu recuo em relação ao pano vertical da edificação são possíveis artifícios que favorecem a proteção à insolação, podendo ser feita em ambos os casos de maneira total ou parcial. No entanto, sobre as consequências e possibilidades estéticas que a estratégia pode ter, a utilização dos mais variados materiais para cumprirem a função de elementos protetores já é conhecida, e a utilização desses avanços e recuos pode ser tomada como recurso formal de composição.

Correlatos nº: 09, 16, 17, 23, 27, 34.



04 | FILTRO VEGETAL



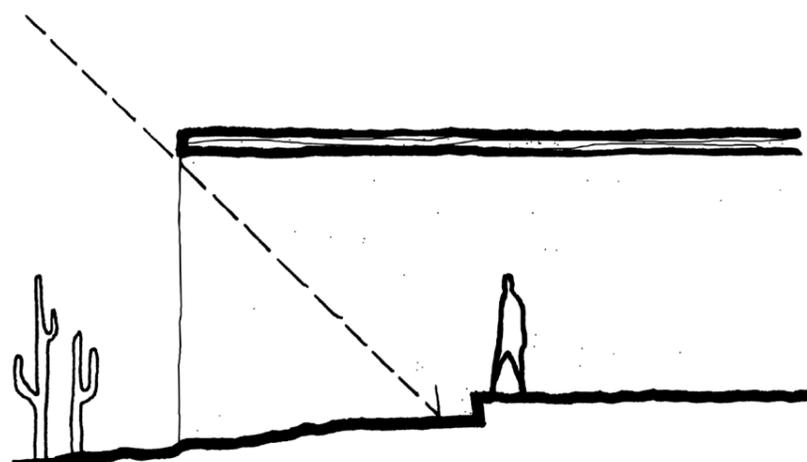
Com o intuito de filtrar a luminosidade em excesso, a vegetação como elemento amenizador pode ser utilizada para compor filtros vegetais tanto incorporados ao limite de interação do ambiente/edificação para com o exterior, quanto como elemento externo, que projeta sua sombra cumprindo a mesma função.

A utilização desses elementos vegetais como filtro, por sua vez deve ser pensada e projetada de maneira a considerar não apenas o sombreamento e sua composição paisagística juntamente à edificação, mas também principalmente as variáveis de ventilação atuantes. A má utilização da vegetação em sua composição, escolhas de espécies e implantação no projeto, pode vir a gerar sombras de vento que porventura venham a diminuir a eficiência energética do ambiente/edificação.

No que diz respeito à sua composição estética, cabe ao projetista fazer o bom uso das espécies a serem utilizadas para que essas colaborem com a qualidade de conforto e com a estética da composição paisagística.

Correlatos nº: 03, 06, 08, 12, 13, 15, 31, 33, 34.

05 | BEIRAL PROLONGADO

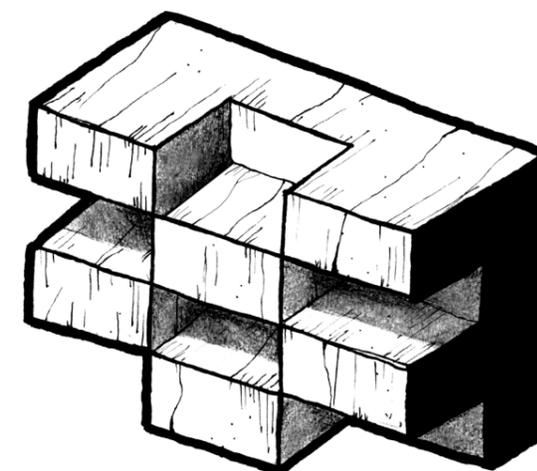


Buscando ambientes mais frescos e com uma maior qualidade de conforto ambiental, o lançamento de beirais prolongados é uma estratégia que permite que os ambientes se desenvolvam de maneira protegida às condições ambientais desfavoráveis, uma vez que tornarão mais eficientes do que seriam caso estivessem exposto de maneira direta às condições climáticas externas.

As influências estéticas e formais da estratégia recaem nesse caso em questões de composição volumétrica da edificação, a qual se pensada sob o olhar da prática da boa arquitetura no nordeste brasileiro, deve primeiramente cumprir sua função de desempenho e qualidade ambiental e somente após isso, serem pensadas as questões estéticas. Apesar disso, a apropriação da estética da projeção dos beirais pode ser tomada como partido arquitetônico, ressignificando a função e a estética como elementos separados.

Correlatos nº: 03, 04, 06, 07, 08, 09, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 27, 28, 29, 33, 35, 36.

06 | AUTO SOMBREAMENTO



O sombreamento de fachadas expostas como já visto anteriormente é uma estratégia relevante para o clima quente do nordeste brasileiro, no entanto nem sempre é possível fazer uso de elementos de composição que proporcionem o sombreamento desejado. Tendo em vista essa possível dificuldade, a utilização de elementos e estratégias de composição de fachada que se auto sombriem é uma solução inteligente para as fachadas desprotegidas que venham a receber altas cargas solares.

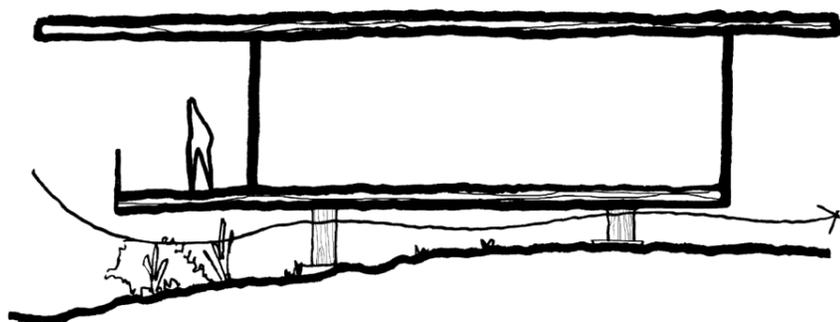
Com uma parcela da interface exposta sombreada, a temperatura consequentemente se torna menor do que se estivesse exposta de maneira uniforme ao sol, diminuindo assim a transmissão de calor por condução da fachada.

A materialidade e estética da estratégia para auto sombreamento dependem diretamente das decisões projetuais tomadas, considerando os elementos utilizados, suas respectivas disposições e de que forma serão utilizados na composição de interface da edificação.

Correlatos nº: 01, 14, 30.



07 | CORPO EDÍLICO ELEVADO

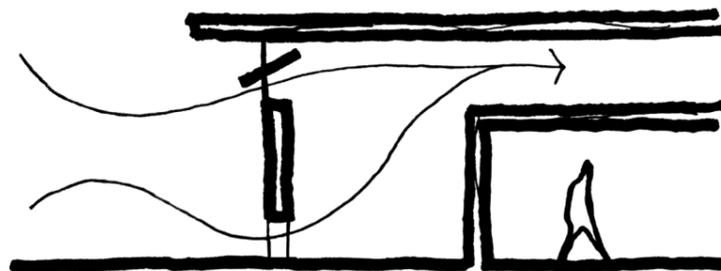


Em um clima em que a superfície do solo pode alcançar elevadas temperaturas durante o dia, soltar a edificação do solo dando espaço para que o vento circule por debaixo do corpo edificado pode colaborar com o conforto térmico dos ambientes. Ademais, com a diminuição do contato direto entre solo e edificação, junto ao ar que constantemente se renova nesse espaço vazio em questão, a transmissão de calor por condução e convecção pode ser diminuída consideravelmente.

A elevação da edificação em relação ao solo pode ser utilizado como elemento formal e estético na composição projetual, podendo em alguns casos até facilitar a implantação do projeto em situações em que a topografia do terreno é um desafio.

Correlatos nº: 04, 07.

08 | PAREDE LIVRE

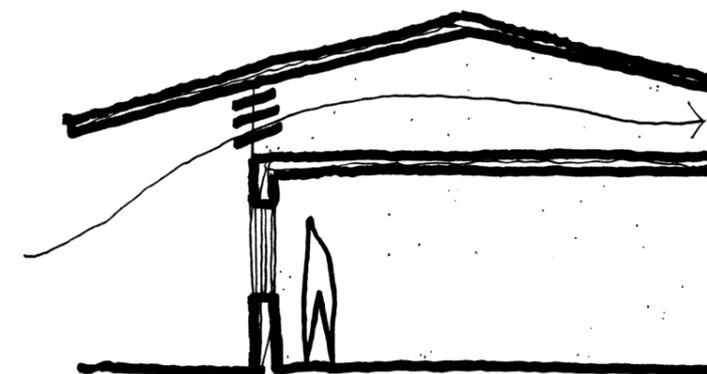


Visando a livre ventilação dos espaços, o lançamento de paredes livres, dispostas de maneira não a isolar espaços, mas de gerar privacidade quando necessário, soltas do teto e até quando possível também do chão, permite que o ar circule livremente e se renove, que flua entre os espaços e leve consigo o ar viciado dos ambientes fechados.

Os pontos de toque das paredes com o teto e com o chão podem ser explorados, dando a possibilidades de abrir para ventilar, abrir para iluminar, criando interação e conexão entre o interior e o exterior, fazendo com que o ambiente interno não esteja isolado do ambiente externo, mas que se possa estabelecer essa conexão quando desejado.

Correlatos nº: 12, 18, 19.

09 | COBERTA DESCOLADA



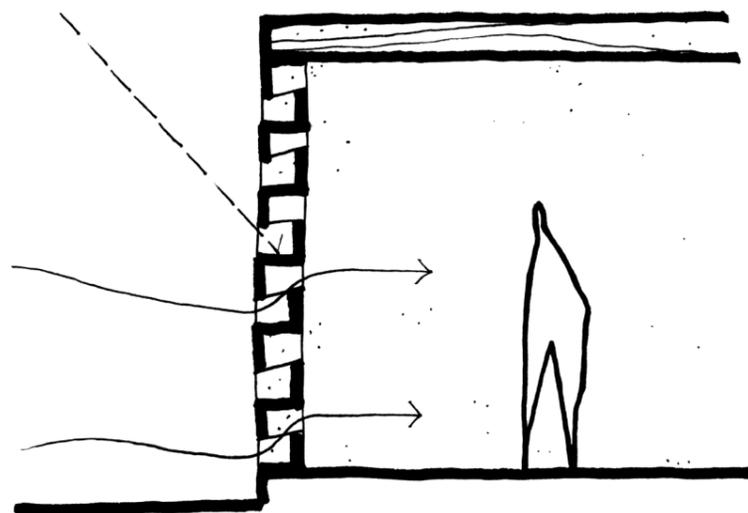
As cobertas das edificações quando não adequadas e adaptadas ao clima local, pode muitas vezes gerar desconforto térmico aos ambientes que protege. O alto índice de insolação das cobertas, juntamente a uma possível escolha equivocada de material de composição ou estratégia de disposição volumétrica pode ocasionar bolsões de ar quente entre o plano na cobertura e a edificação. Para evitar que esses bolsões de ar quente se formem e que comprometam a qualidade de conforto dos ambientes em questão a ventilação da cobertura mostra-se como uma estratégia eficiente para a diminuição da temperatura interna das edificações.

O descolamento da cobertura em relação ao volume da edificação como normalmente ocasiona grande impacto estético e volumétrico pode ser tomado como elemento visual a ser enfatizado na volumetria.

Correlatos nº: 04, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 32, 35, 36.



10 | ELEMENTO VAZADO

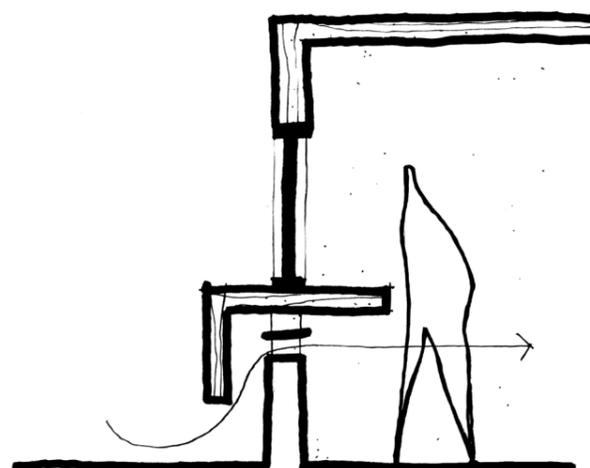


O desejo pela ventilação constante junto à proteção da insolação dos ambientes, aspectos tão desejados no clima do nordeste brasileiro, trás força para o uso dos elementos vazados no projeto. Sua utilização pode ser feita tanto externamente, quanto internamente às edificações, atuando como elementos funcional ou até mesmo apenas com elemento decorativo, obstruindo visualmente ambientes mantendo sua ventilação, ou integrando-os. A alta variabilidade de formas, disposições e materiais da utilização dos elementos vazados permite que de acordo com suas características físicas e sua respectiva aplicação, tenha a possibilidade de se adequar a funções diferentes e de maneiras diferentes. Dessa forma, é possível observar uma variação de desempenho de proteção solar e ventilação de acordo com a variação de suas características.

No que diz respeito a sua repercussão estética e formal no projeto, devido a sua alta variabilidade de formas e materiais, suas características podem muito bem serem aproveitadas como elemento de alto impacto estético no projeto ou de forma mais pontual, aproveitando apenas de sua colaboração funcional.

Correlatos nº: 01, 02, 03, 05, 08, 10, 12, 13, 14, 16, 15, 17, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34.

11 | PEITORIL VENTILADO



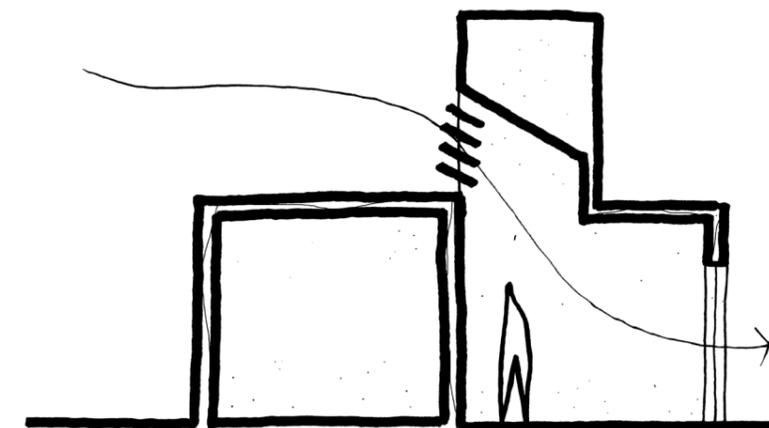
Abordando uma problemática do litoral nordestino, as chuvas de vento apresentam certa complicação aos projetos no que se diz respeito à ventilação dos ambientes. Não existindo uma adequada proteção, surge a necessidade de se fechar as esquadrias. Feito isso, caso as esquadrias sejam o único meio de ventilação, a adequada ventilação dos ambientes fica prejudicada, aumentada assim a umidade relativa do ar. Em consequência da falta de renovação do ar junto ao aumento da umidade relativa do ar, o desconforto térmico dos ambientes em questão tende a aumentar.

O peitoril ventilado é uma estratégia que permite que, mesmo que exista a necessidade de se fechar completamente as esquadrias, a ventilação natural continue sendo possível sem grande impacto. Outra possibilidade de uso é, caso desejado, de que se diminua o fluxo de ar no ambiente em questão.

Sobre sua repercussão estética e formal, como compõe um volume que se projeta à face da edificação, é necessário que se faça a devida previsão e adequação do mesmo para com o desejo estético do projeto.

Correlatos nº: 22.

12 | TORRE DE VENTO



Algumas soluções de aberturas para a ventilação natural podem acontecer muitas vezes da maneira habitual. Em situações em que por algum motivo específico a ventilação natural é obstruída, é possível que seja feita a ventilação do ambiente através de elementos de abertura na coberta.

Com o objetivo de garantir a adequada ventilação, é possível que através de aberturas em elementos elevados em relação ao respectivo dificultador que, o vento seja conduzido pela geometria dos elementos construtivos para garantir a ventilação desejada. Um aspecto de grande relevância a ser levado em consideração junto à utilização da torre de vento é sua eficiência contra chuvas em sua admissão, fator esse que caso não levado em consideração pode ocasionar problemas futuros.

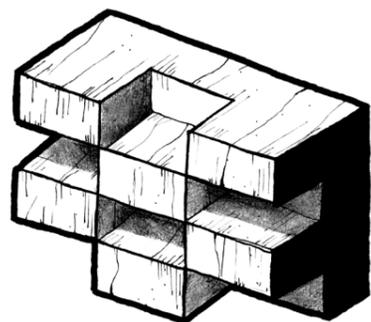
Quando se trata de torres de vento, a principal questão estética que se identifica é a necessidade de um elemento vertical que desponte do plano horizontal, o qual deve ser considerado na composição formal na fase de projeto para garantir um adequado equilíbrio entre as partes.

Correlatos nº: 02, 06.



Apresentado o catálogo de estratégias projetuais que colaboram com a eficiência das edificações e ambientes de acordo com a adequação bioclimática, é de grande importância que se demonstrem suas aplicações, características e repercussões estéticas e volumétricas nos projetos. Para isso, é apresentado um segundo catálogo, agora referente à projetos de arquitetura contemporânea que fizeram uso das estratégias expostas.

O principal objetivo de uma segunda apresentação complementar ao catálogo de estratégias projetuais é, consolidar no imaginário do leitor a associação dos diagramas a uma aplicação prática dessa representação esquemática apresentada. Dessa forma, é facilitado o entendimento não apenas da estratégia conceitualmente, mas também entender de que forma executa-la no projeto e em obra.



O catálogo de projetos correlatos não tem como objetivo analisar os qualitativamente ou de qualquer outra forma, mas apenas identificar a aplicação das estratégias, com o intuito de ilustra-las de maneira concreta em projetos executados. Como a apresentação dos projetos consiste em apenas uma imagem representativa que indica algumas das estratégias utilizadas, é possível que nem todas estratégias referenciadas aos projetos na seção de estratégias (pag. 02) estejam apresentadas visualmente nas imagens, portanto, faz-se necessário ao leitor buscar mais informações acerca do projeto de interesse. Para isso a apresentação dos correlatos conta com as informações básicas para uma pesquisa mais aprofundada.*

Cada projeto correlato é nomeado e recebe uma numeração para fácil identificação na seção de estratégias.

Para fácil identificação visual, cada projeto correlato apresenta uma foto representativa.

01 | ACADEMIA ESCOLA UNILEÃO



Os pins numerados identificam quais são as estratégias projetuais do catálogo que se destacam no projeto correlato.

Para consulta do projeto correlato, aqui são apresentadas as informações de arquitetos, estado, país e ano do projeto.

* Na versão digital, as imagens contam também com hiperlink.

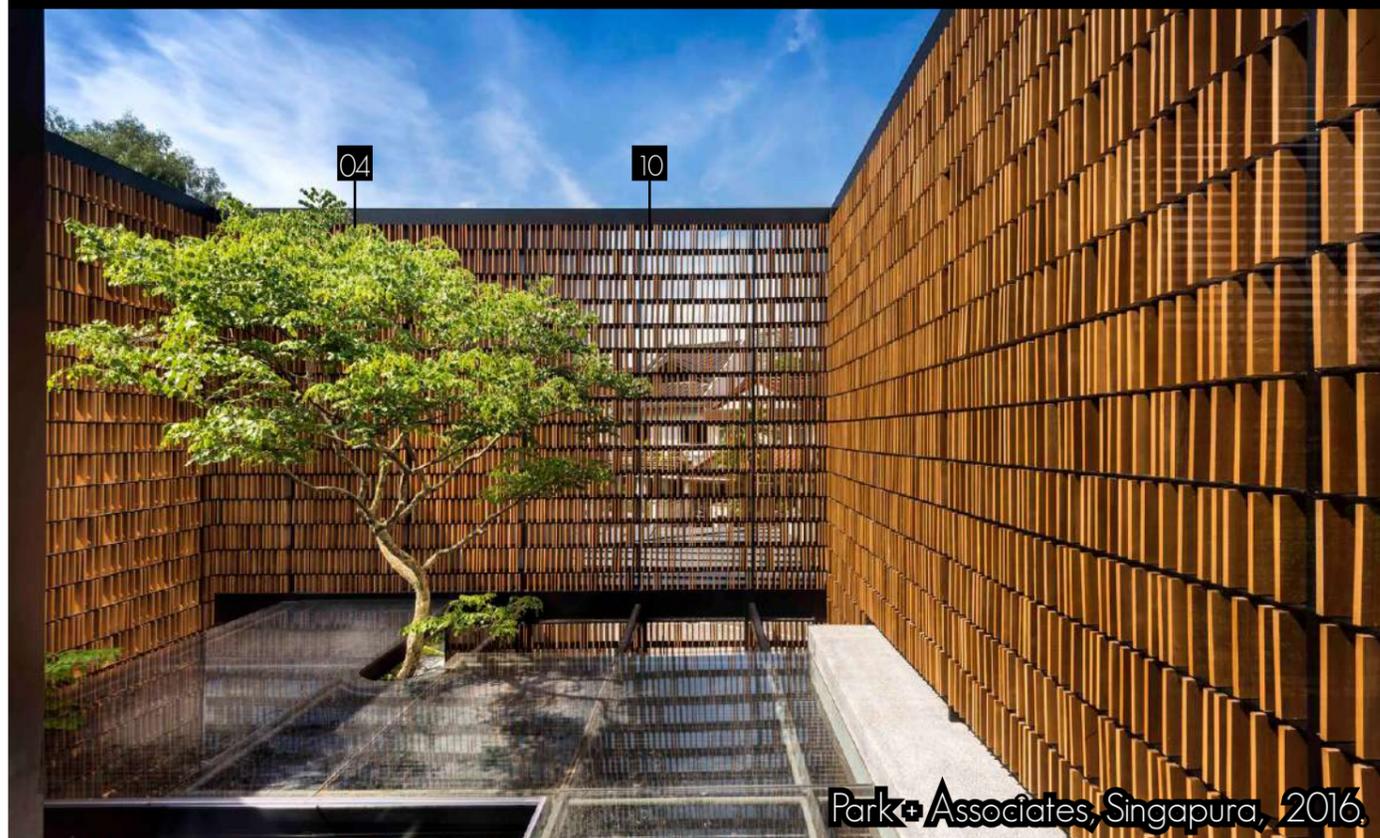
01 | ACADEMIA ESCOLA UNILEÃO



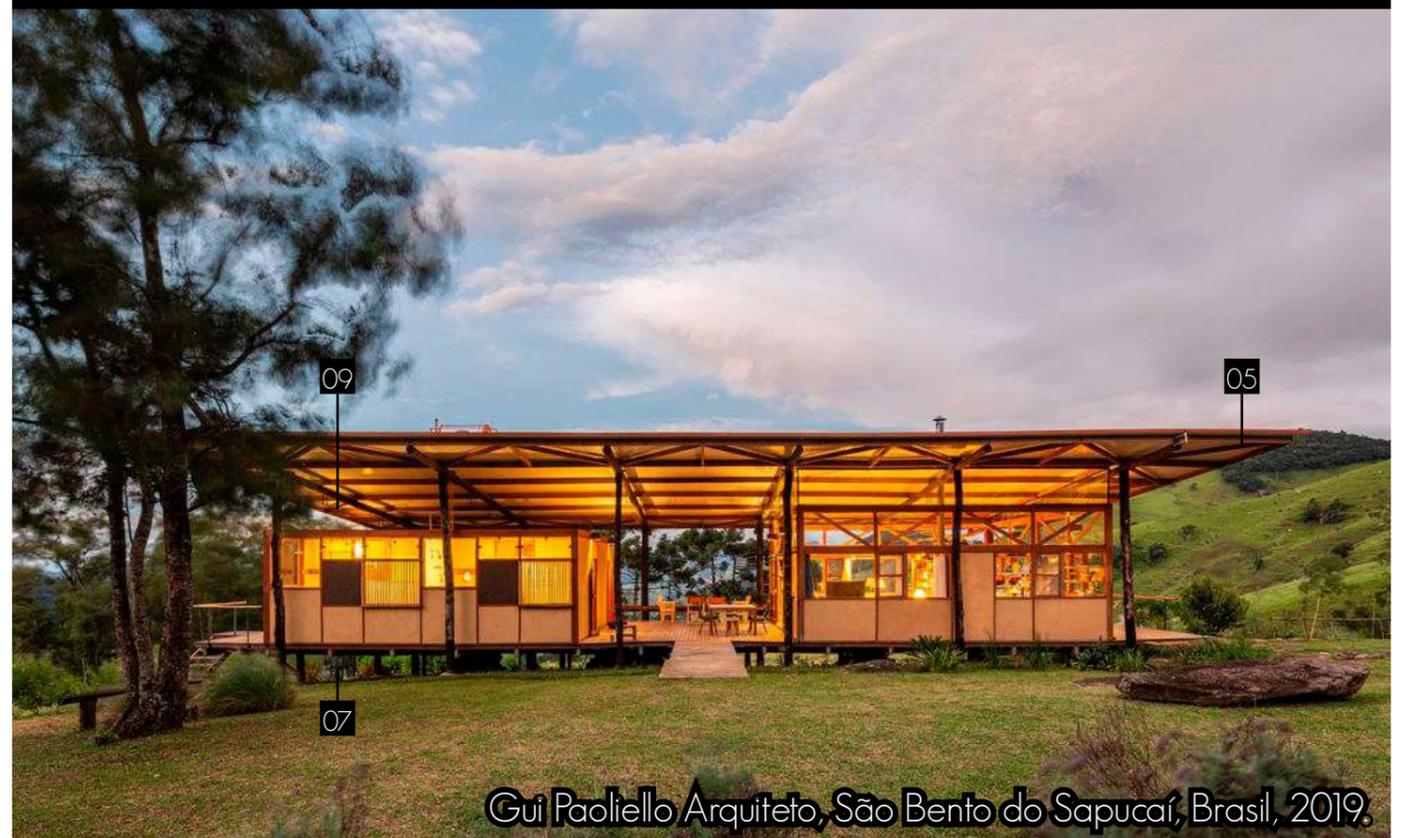
02 | BARJEEL INSTALLATION



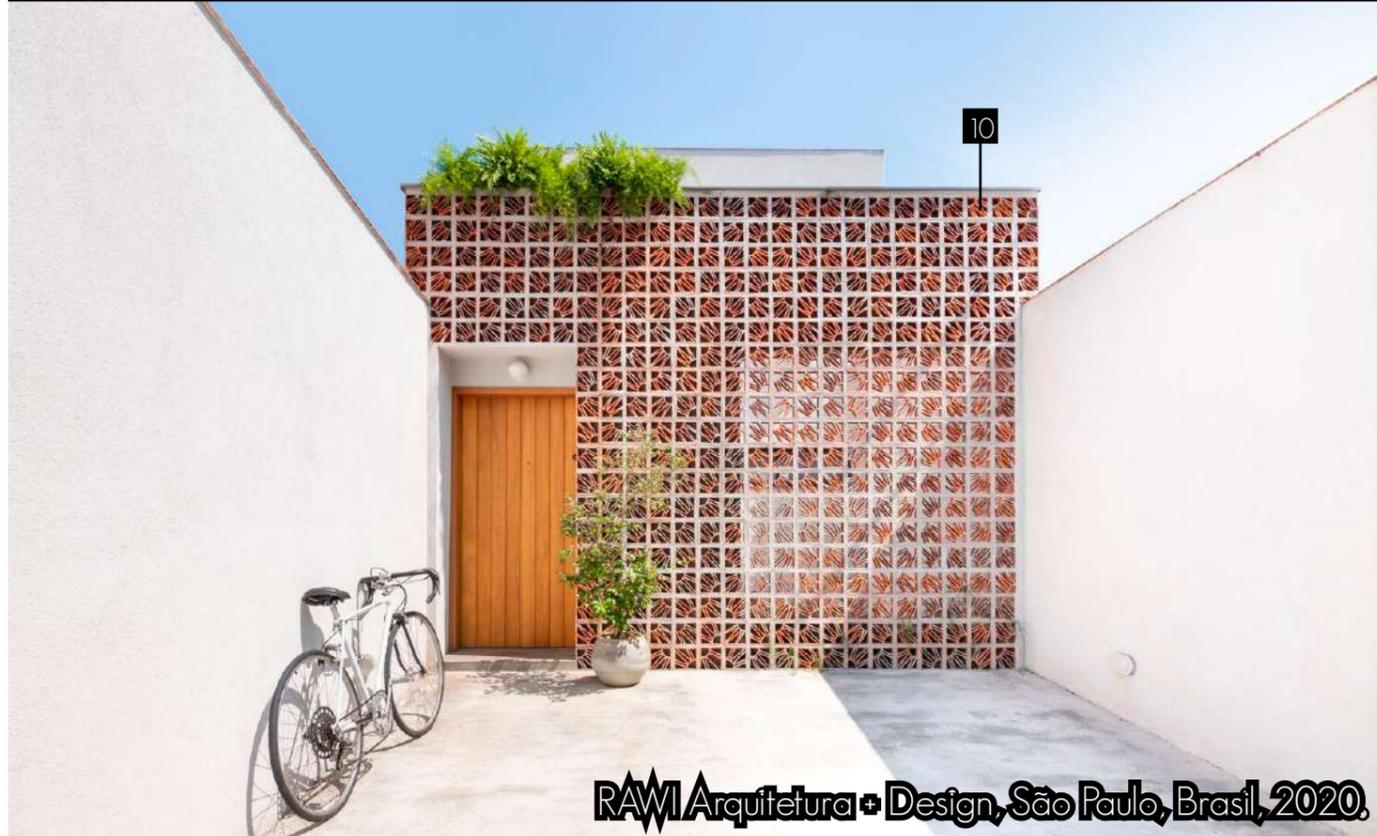
03 | CASA 24



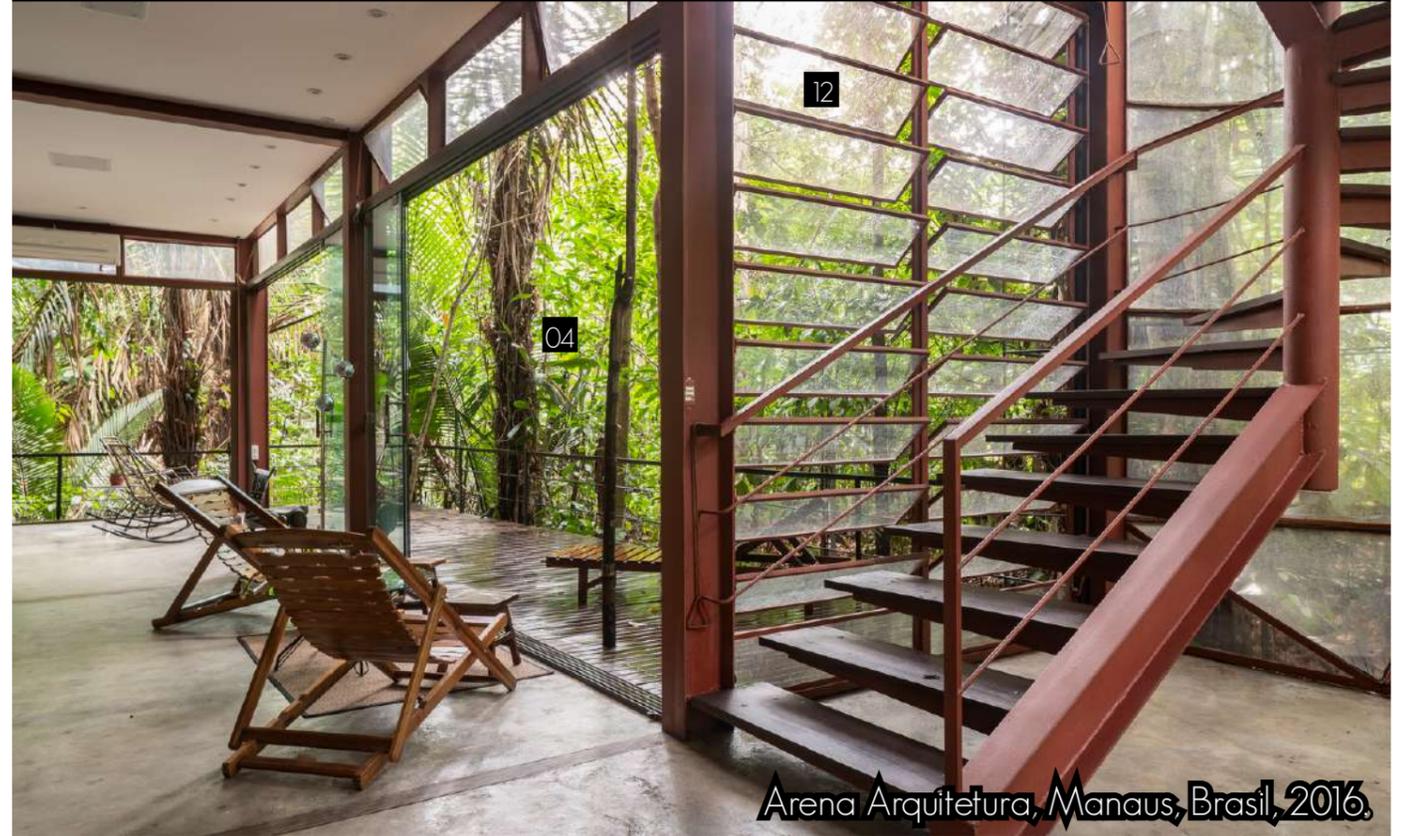
04 | CASA ACAIACÁ



05 | CASA ALEGRE



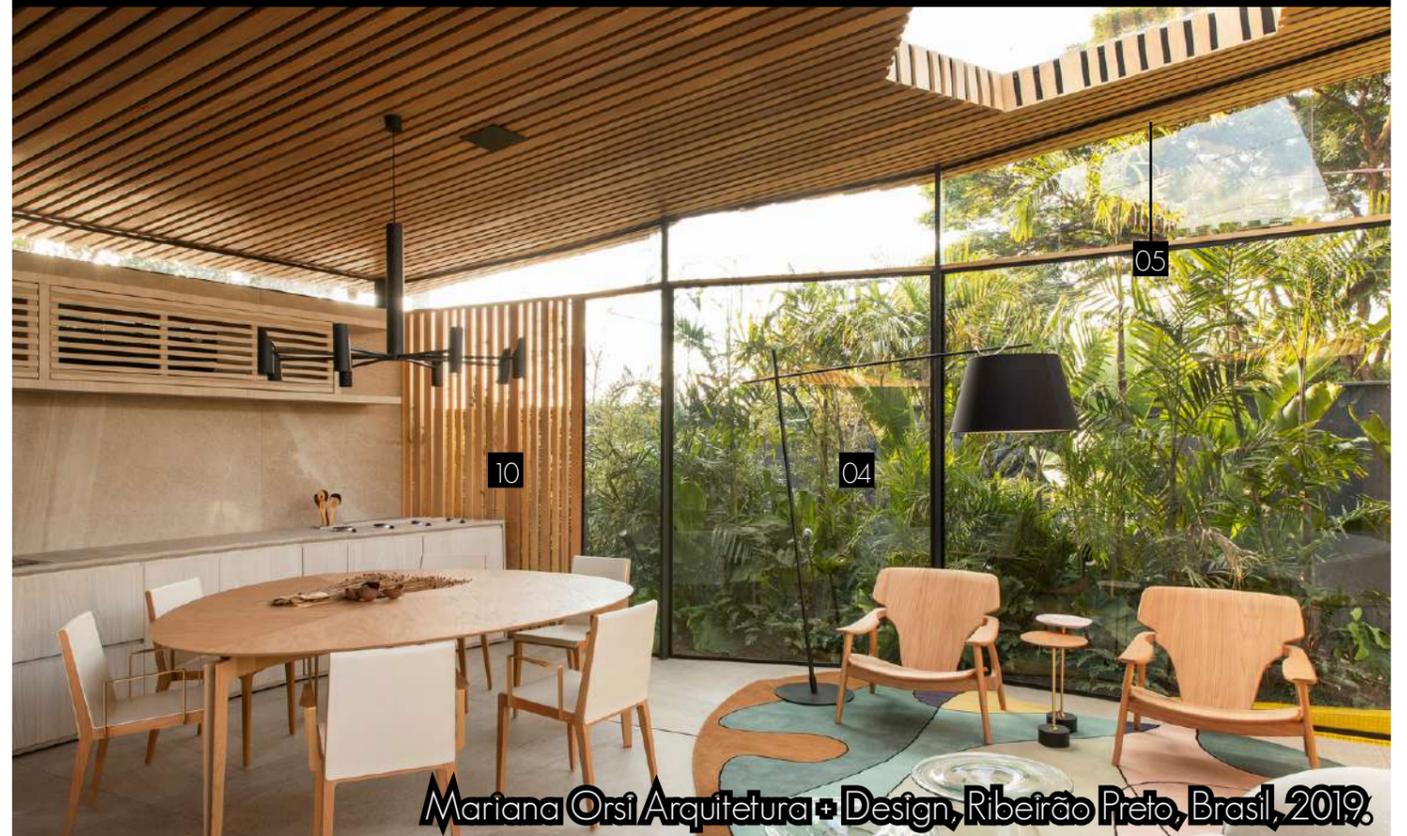
06 | CASA DA FLORESTA



07 | CASA DAS TELHAS VOADORAS



08 | CASA DO ALENTO



09 | CASA EM CUNHA



10 | CASA EM LIVADA



11 | CASA GREGÓRIO PAES LEME



12 | CASA INTERMEDIÁRIA



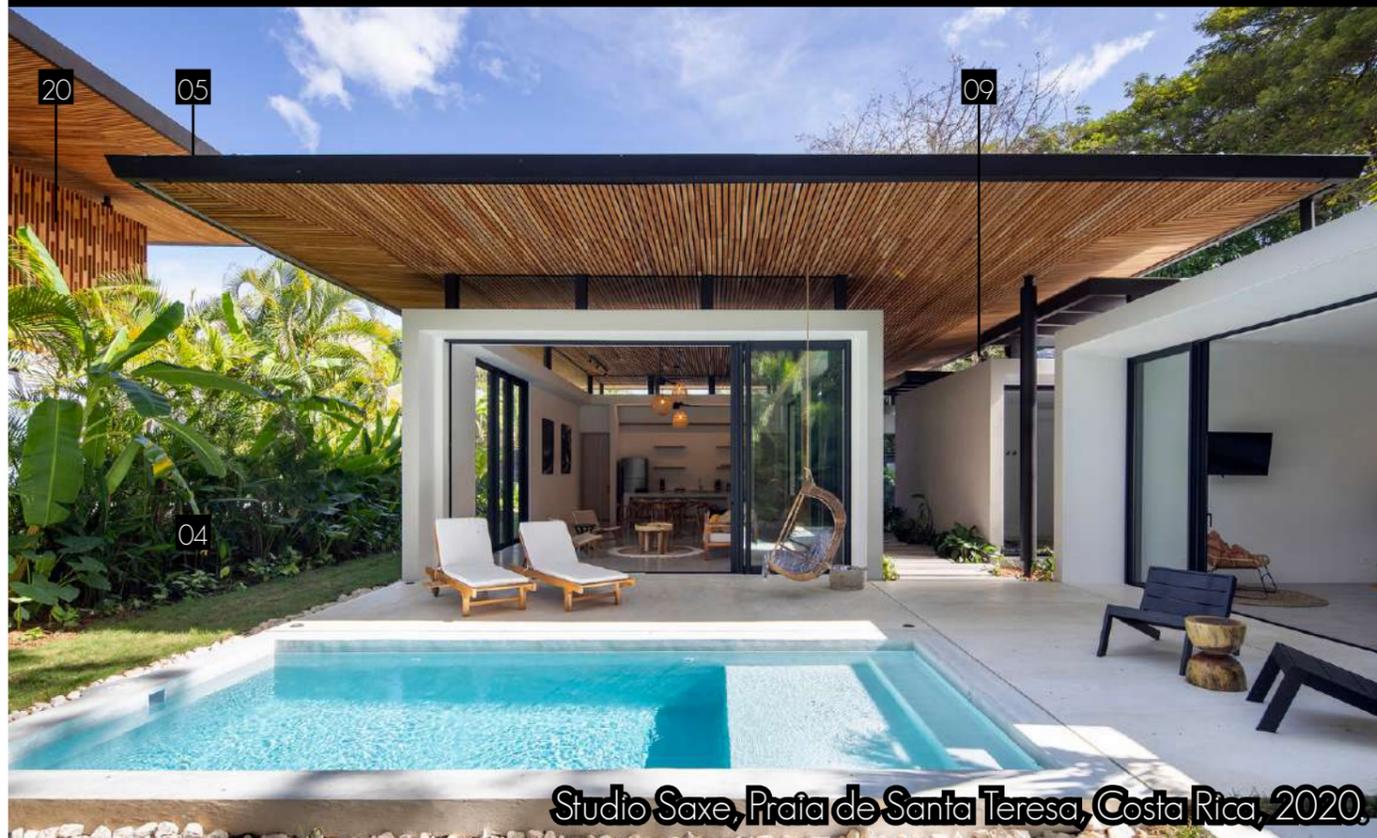
13 | CASA JCA



14 | CASA JUANTANA



15 | CASA NAIA



16 | CASA PARA PAU & ROCIO



17 | CASA SAL



18 | CASA TERRA



19 | CASA VILA RICA



20 | CLÍNICA ESCOLA FVS



21 | COMPLEXO EDUCACIONAL BANGRE VEENEM



22 | CUBITO ©



23 | EDIFÍCIO RESIDENCIAL LIVING ON THE ROOF



24 | EDIFÍCIO RESIDENCIAL YPY 1731



25 | HOTEL PÉ NO MONTE FASE II



[i] da arquitectos, Odemira, Portugal, 2018.

26 | JALAL-ABAD VILLA



Hajme.Sabz, Jalal Abad, Iran, 2018.

27 | JM HOUSE



Troyano Arquitetura, General Câmara, Brasil, 2018.

28 | JUZADO ESPECIAL CÍVEL E CRIMINAL DE UNILEÃO



Lins Arquitetos Associados, Juazeiro do Norte, Brasil, 2016.

29 | MUSEU CAIS DO SERTÃO



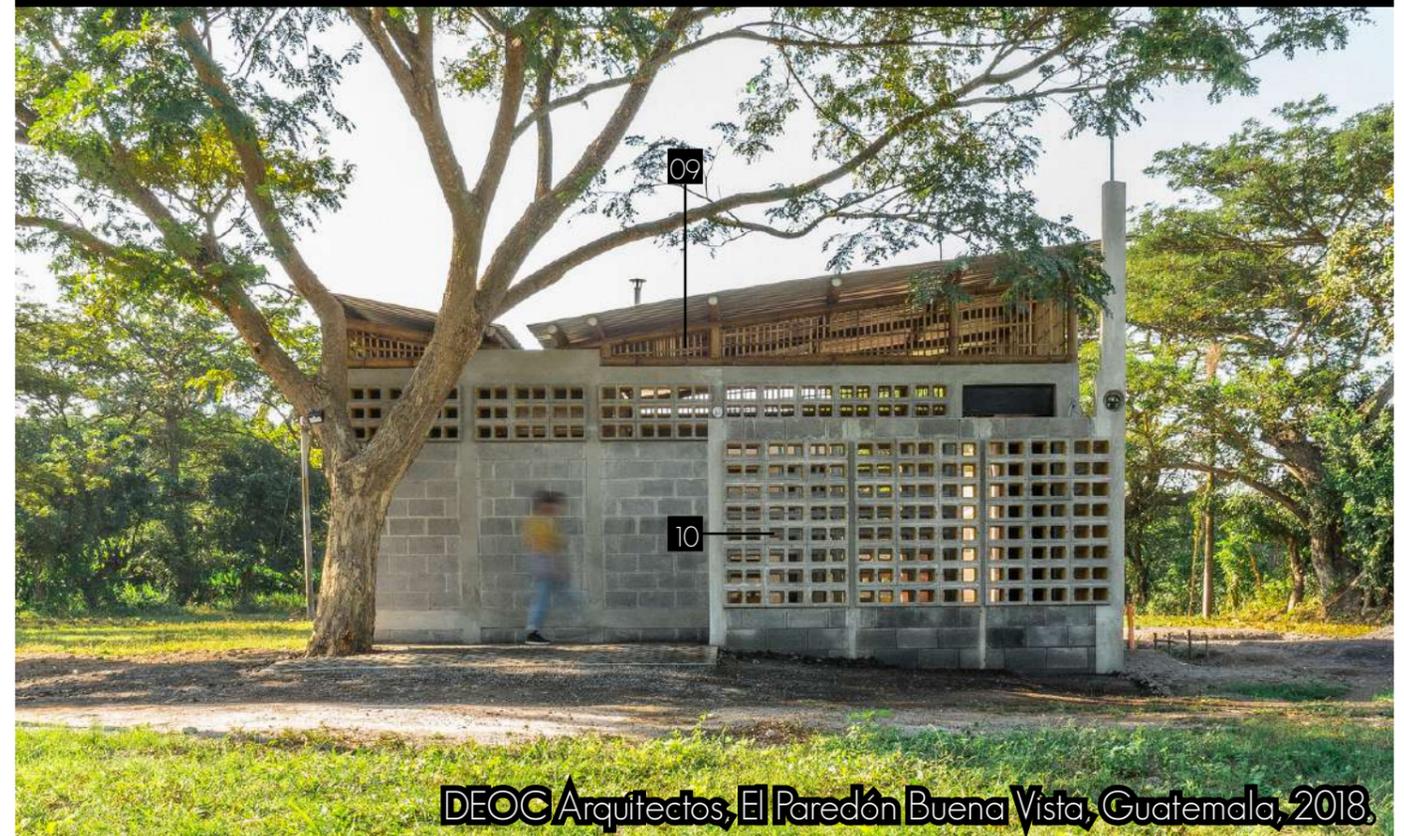
30 | MUSEU YVES SAINT LAURENT MARRAKECH



31 | PAVILHÕES EDUCACIONAIS UNILEÃO



32 | PLANO B GUATEMALA

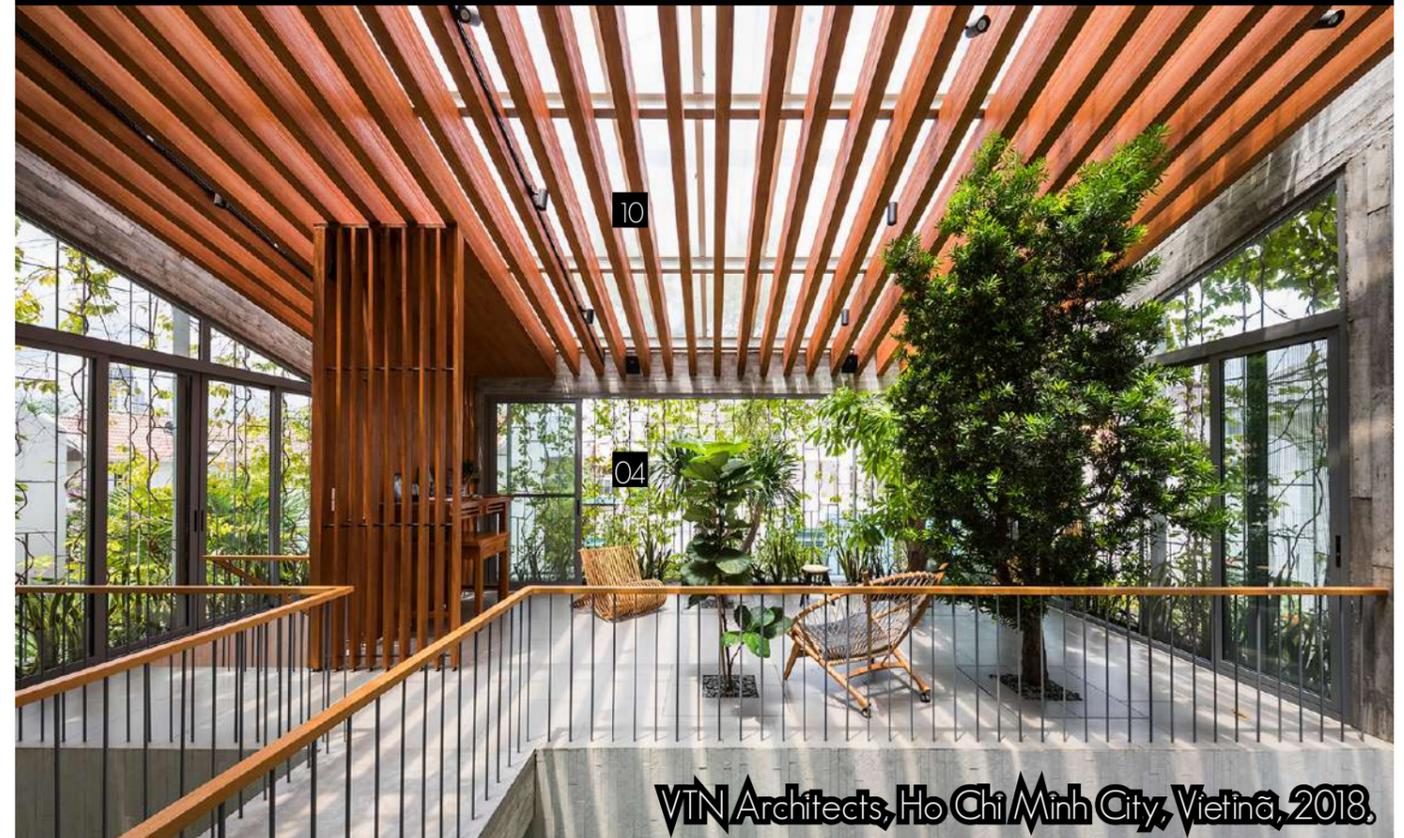


33 | RECANTO DO COLECIONADOR



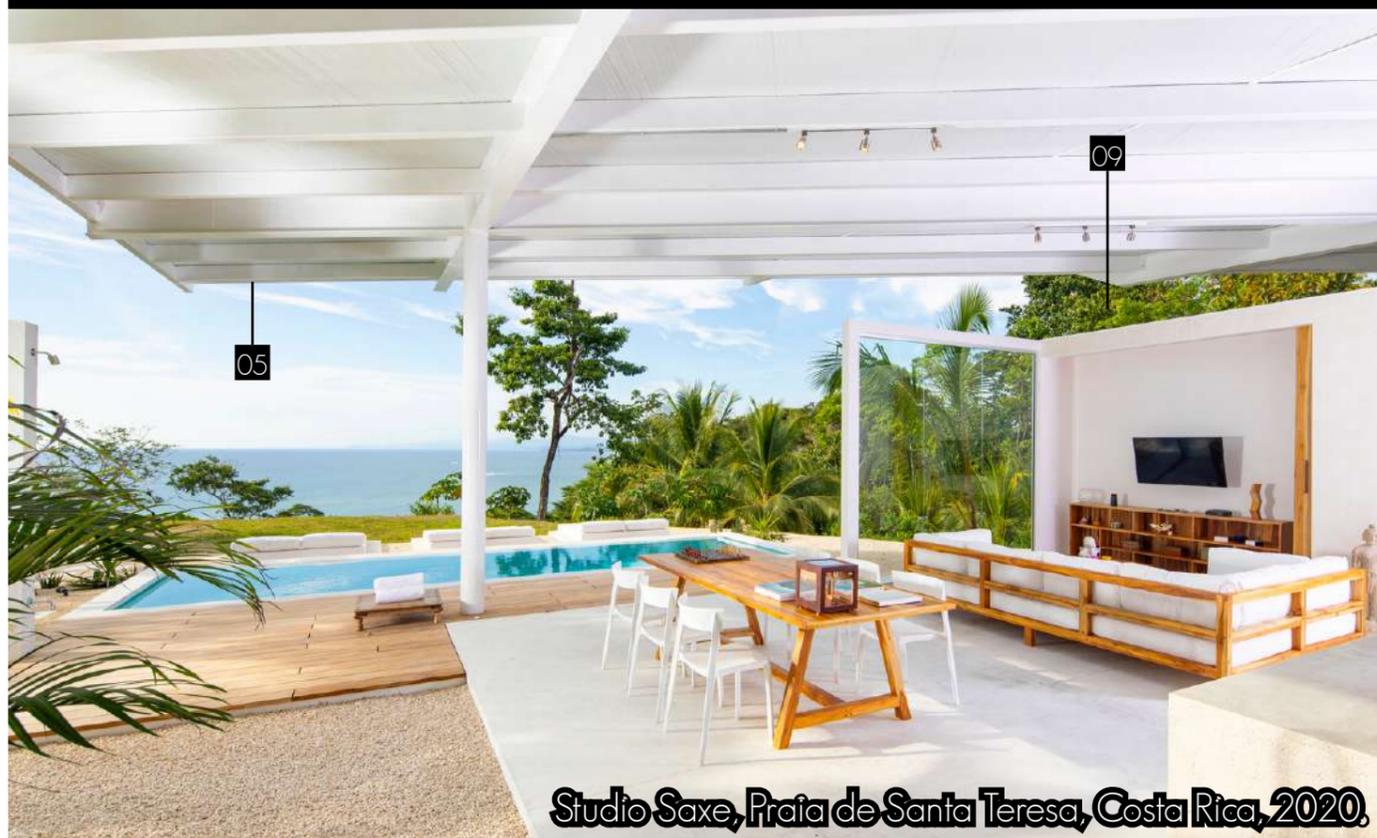
mf+arquitetos, Franca, Brasil, 2017.

34 | RESIDÊNCIA ENTRE JARDINS



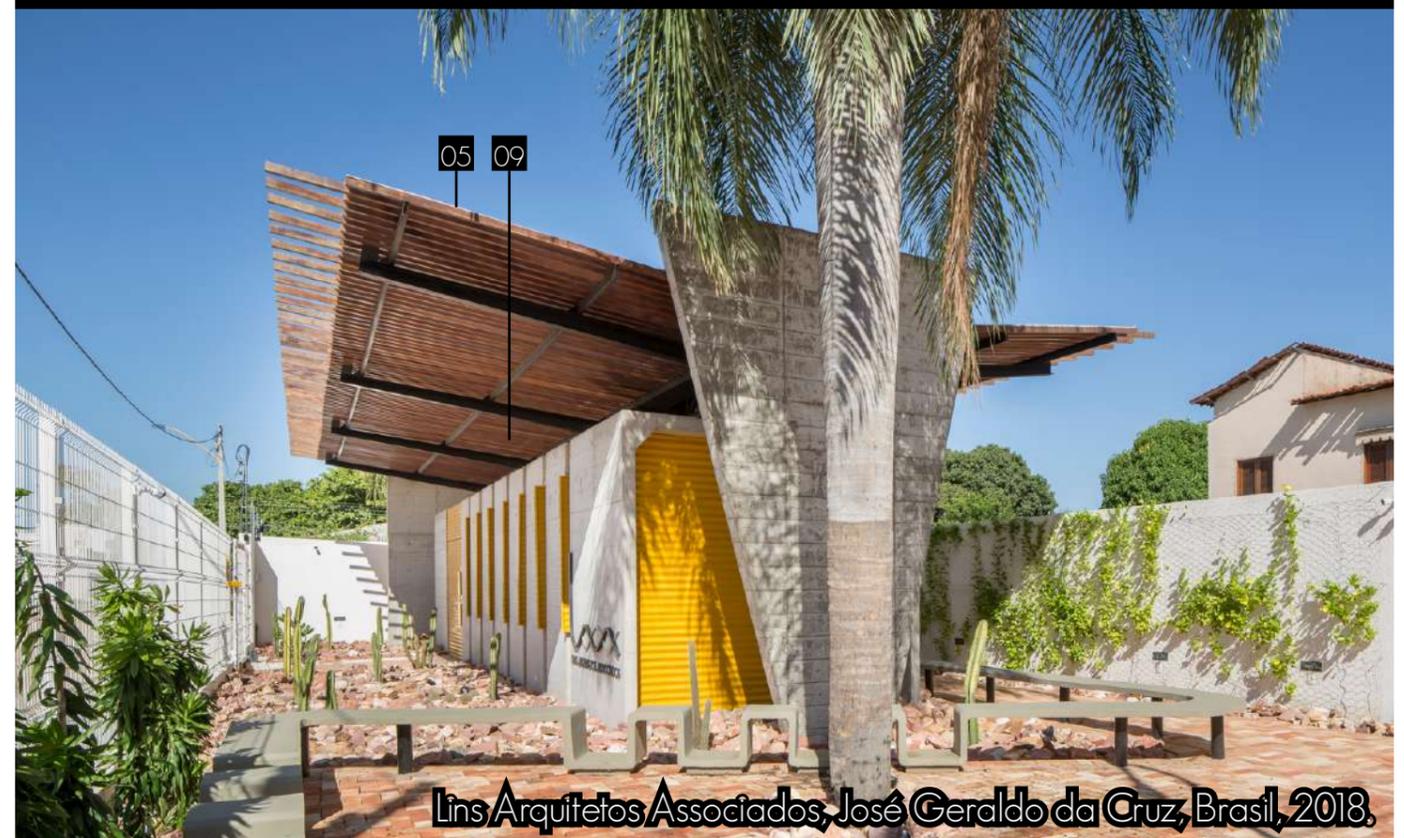
VIN Architects, Ho Chi Minh City, Vietnam, 2018.

35 | RESIDÊNCIA SANTIAGO HILLS



Studio Saxe, Praia de Santa Teresa, Costa Rica, 2020.

36 | SEDE DO ESCRITÓRIO LINS ARQUITETOS ASSOCIADOS



Lins Arquitetos Associados, José Geraldo da Cruz, Brasil, 2018.