

PROYECTO ARQUITECTÓNICO PARA UM HABITAT SUSTENTABLE. BRISE SOLEIL: A FACHADA DUPLA DE LE CORBUSIER



<https://doi.org/10.22533/at.ed.6781125260214>

Data de aceite: 22/05/2025

Silvia Regina Morel Correa

Laboratório de Conforto Ambiental.
Faculdade de Arquitetura - UFRGS. Porto
Alegre. Brasil

PALAVRAS CHAVE: BRISE-SOLEIL –
COMPOSIÇÃO DE FACHADAS –
PROTEÇÃO SOLAR – DESEMPENHO
CLIMÁTICO

A arquitetura do movimento moderno, que se originou no clima central europeu, foi inicialmente baseada nos princípios higienistas em voga na época. O surgimento dos panos de vidro soavam com uma declaração da hipótese de otimizar a iluminação e ventilação com a fluidez espacial desejada. Le Corbusier foi um pioneiro ao adotar esta tendência de construção de superfícies esbeltas de vidro, como no caso do Edifício do Exército da Salvação, em 1933, mas também foi o primeiro a mudar esta tendência através da invenção do brise-soleil, que utilizou em seus projetos a partir dos anos 40. De fato, os requerimentos climáticos exigidos nos climas mediterrâneos e tropicais decididamente interatuam nos pressupostos de natureza compositiva. Este trabalho analisa os exemplos de três

obras de Le Corbusier: Casa Curutchet, em La Plata, Casa Shodan e o edifício da Associação dos Fiandeiros, em Ahmedabad, onde o brise-soleil constitui o elemento de mediação climática e compositivo de fachada que se desdobra em camadas: estrutura, *pan de verre* e *brise-soleil*, cada uma delas meticulosamente estudada. O brise soleil constitui um dispositivo de estratégia passiva ainda hoje não totalmente apropriado pela arquitetura contemporânea, foi objeto de estudo e evolução nas obras de Le Corbusier e veio a ser o elemento de linguagem que caracteriza o período de sua maturidade. Resgatar esta trajetória e rever as implicações de tais decisões de projeto é relevante, sendo discutida a proposta de uso de elementos fixos. As investigações climáticas que se desenvolveram no Atelier Le Corbusier na década de 1950, estão ainda vigentes e coerentes. A metodologia do trabalho consiste na análise comparativa do desenho do *brise-soleil* nos três casos, estabelecendo a relação entre o desempenho climático face à proteção ou incidência solar permitida e os aspectos compositivos deste dispositivo como expressão edicular.

A EVOLUÇÃO DOS *BRISE-SOLEILS*

A adversa experiência do Edifício do Exército da Salvação (París, 1933), constitui o marco inicial de uma lógica de projeto para os *brise-soleils*. O efeito da fachada de vidro lacrada, totalmente exposta ao sol, funcionou bem no inverno, produzindo um benéfico aporte de calor, entretanto no verão, se converte em um superaquecimento intolerável, e que, portanto, levou L. C. a aprofundar o conhecimento científico e a investigação sobre à inércia térmica, a ventilação natural e o controle da radiação solar. Entretanto, a busca de uma solução, para Le Corbusier, não estaria limitada a seus aspectos funcionais: o fechamento sofre uma mudança drástica, a laje se projeta em balanço para produzir sombreamento e o fechamento se decompõe em um conjunto de volumes e de superfícies que ao mesmo tempo dão uma espessura à fachada. São as formas abertas, exteriormente ativas, de para-sóis, que passam a dar uma nova escala e ordem simbólica ao edifício. Este mecanismo de controle da radiação constitui a interposição da luz solar, que Le Corbusier utiliza de duas formas: mediante ao elemento, que batizou como *brise soleil* e posteriormente ao que Ignazio de Viar chamou de edifícios para-sóis (Viar Fraile, 2015, p. 2287). No primeiro grupo estão o Ministério de Educação e Saúde, o arranha-céu de Argel, a Unidade de Habitação de Marselha e o edifício do Secretariado em Chandigarh. No segundo estão a Casa Curutchet, a Associação de Fiandeiros e a casa Hutheesing-Shodan.

Le Corbusier se ocupa do tema do sombreamento, como resultado das lições obtidas a partir dos erros do edifício do Exército da Salvação. Neste momento, já se aproximava instintivamente à solução do controle solar, como se constata nos primeiros estudos de 1928, para Cartago. No projeto do edifício Clarté, Genebra, 1930, demonstrou uma espécie de transição ao novo enfoque em relação ao *pan de verre* e à sua proteção solar, onde, a laje a meios planos se estendia além da linha da fachada de vidro da fachada sul, criando a solução que permitia a passagem da luz do sol de inverno e evitava a radiação alta no verão. Pouco depois, em 1933, em outro projeto residencial que não se construiu, em Barcelona, a intenção do pára-sol se faz mais evidente: a planta superior estava protegida por profundos terraços e o nível intermediário por persianas horizontais pivotantes de concreto (Le Corbusier, 1946, p.108).



Fig 1. Ministério de Educação e Saúde – fachada noroeste. Fonte: Nelson Kon. Disponível em internet: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/08.086/1917>. Acesso: Maio, 10, 2015 .

Entre 1938 e 1939, Le Corbusier realiza um plano de desenvolvimento para o distrito da Marina, em Argel, que aporta uma nova solução construtiva e estética ao arranha-céu destinado a escritórios. O edifício do *Quartier de la Marine*, segundo Le Corbusier, se trata de uma estrutura independente, um prisma totalmente envidraçado com o quebra-sol desenhado para diminuir o ganho térmico, nas horas quentes e ao contrário, permitir a entrada da luz solar no inverno (Idem, p. 50). O *brise-soleil* assume a forma de uma *loggia*, elemento arquitetônico tradicional reintroduzido na arquitetura moderna. O desenho dos *brises* da fachada, alternou ritmos e diferentes espaçamentos, (fig. 2), diversas escalas de distribuição, e trabalhou com a multiplicação do sistema até os extremos exteriores. Utilizou a seção áurea, para produzir o envoltório harmonioso do prisma puro e marcar o ritmo proporcional à escala humana. Este edifício marca uma mudança em direção à plasticidade, o desenvolvimento maduro da fachada com textura e laboriosamente proporcionada, feito possível pelo uso do *brise-soleil* totalmente integrado ao esqueleto de concreto armado.

O Ministério de Educação e Saúde, no Brasil, foi uma das obras paradigmáticas em relação à introdução do *brise-soleil* na Arquitetura Moderna e concomitantemente por ser a primeira obra terminada (inaugurada em 1943), com o uso efetivo do elemento. Ainda que Le Corbusier não tenha participado diretamente do projeto, foi nomeado como consultor da obra pelo Ministro Gustavo Capanema (Le Corbusier, op. cit., p.82).

A equipe de arquitetos brasileiros teve a percepção dos problemas que se produziram com a transposição direta da proposta de uso da luz natural do movimento moderno à realidade do Rio de Janeiro – ou seja, intensa insolação e uma carga térmica excessiva. A fachada NNO, apresenta somente um tipo de solução para o *brise*, que se aplica em toda sua área, estabelecendo um tratamento superficial sem interrupções (Fig. 1). Ainda que Le Corbusier havia preferido o uso de placas fixas (Moos, S., 2009, p.118), a equipe de arquitetos brasileiros, coordenados por Lúcio Costa, optou por elementos móveis.

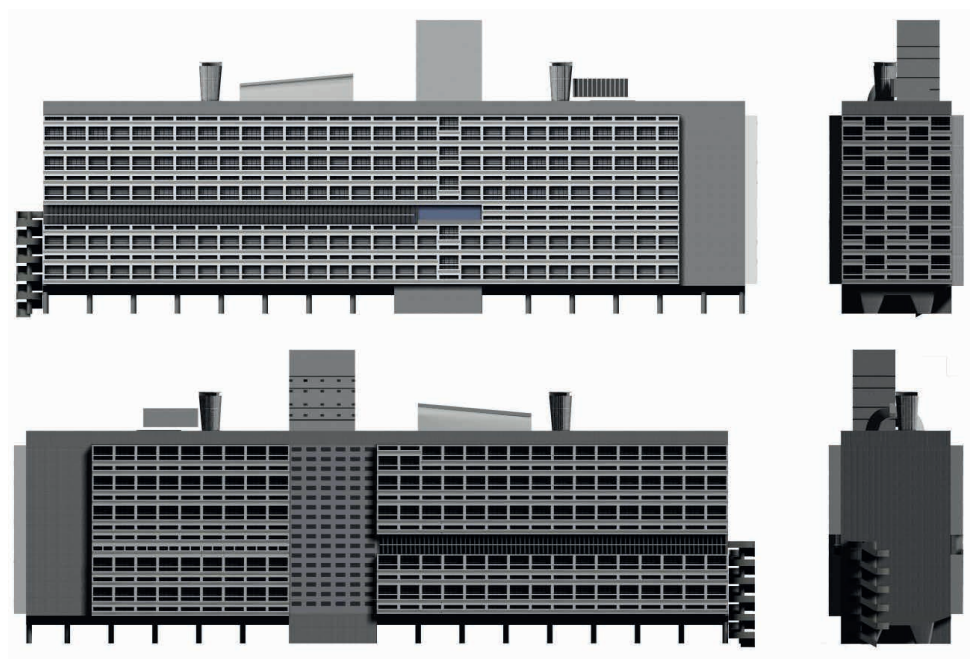


Fig. 2 – Unidade de Habitação de Marselha, acima: fachadas leste e sul, abaixo: oeste e norte. Fonte: disponível em: <http://misfitsarchitecture.com/tag/unite-dhabitation-marseilles/> acesso em 30/05/2015.

A Unidade de Habitação de Marselha apresenta-se, para LC, como uma grande oportunidade de testar os estudos teóricos sobre o *brise soleil*. Aqui, o arquiteto retoma a fachada especializada do edifício da Marina, em Argel, com a variação dos elementos e criando uma textura na fachada. O *brise-soleil* em forma *loggía* foi a alternativa para os apartamentos e os *brises* verticais, para as ‘ruas’ de espaços comerciais e de serviços da planta intermediária, de modo a ser identificado desde o exterior. (fig. 2). A origem deste elemento poderia estar nos estudos realizados para Argel, no edifício do *Quartier de la Marine* ou no Palácio de Justiça, cujo *brise* foi chamado por Le Corbusier como “*les brise-soleil en alvéoles*”. (Le Corbusier, apud Candela Suarez, 2005, p.194).

Para Daniel Siret, em Marselha, é evidente que o *brise-soleil* real trabalha ao revés do *brise-soleil* teórico: na configuração leste-oeste, a *loggía* mal permite penetrar o sol no inverno e protege pouco no verão. De acordo com o diagrama de sombreamento

desenvolvido por Olgyay y Olgyay (Mackenzie, 1993), a fachada oeste (o lado maior), permite duas horas de penetração solar de 15:00 às 17:00h nos meses de verão e somente 20 minutos de luz direta do sol nos meses de inverno. Ao contrário, a máscara de sombra demonstra que a elevação sul (lado menor) funciona admiravelmente, permitindo até oito horas de penetração solar nos meses de inverno e a sombra completa desde abril até setembro. Em outras palavras, se o edifício fosse girado em 90 graus, os *brises* trabalhariam mais efetivamente.

A CASA CURUTCHET

O encargo da casa Curuchet chegou ao Atelier 35S em setembro de 1948 (Johnston, 2011, p.159), no momento em que L.C. estava completamente ocupado com o projeto da Unidade de Habitação de Marselha, não obstante, este aceitou o desafio, e montou uma nova equipe para desenvolver o projeto, formada por Roger Aujame, colaborador do projeto da *Unité* e Bernard Hoesli, jovem arquiteto que recentemente ingressara no Atelier.

Nos primeiros desenhos, embora esquemáticos, já estavam incluídos os elementos essenciais do projeto: o pavimento térreo dedicado ao acesso e circulação; a clínica no pavimento térreo na frente do terreno e a residência contida no volume cúbico ao fundo; a rampa externa que simultaneamente conecta e separa a casa e o consultório; os *shafts* verticais esculpidos do volume virtual do sítio adicionando luz natural e ventilação; a abertura da sala para o terraço jardim, resolvendo a forma retangular da casa com a linha angular da rua, assim como a conexão da casa com o parque e a série de aletas indicando os *brise-soleils* na frente do terreno, já pensado não somente como proteção de ofuscamento para a fachada norte envidraçada, mas também como configuração exterior do terraço jardim acima (Johnston, 2011, p.69).

Os traçados reguladores constituíram uma estratégia compositiva desde o início de sua carreira, na casa Curutchet, foram o instrumento compositivo no desenho das fachadas e mais significativamente na configuração dos *brise-soleils*. Hoesli produziu estudos detalhados do *brise-soleil* em planta e em seção, onde ele considerou as duas superfícies mais críticas à exposição à incidência solar: as fachadas norte da clínica e da residência. Como era esperado, devido às sutis diferenças na orientação, a luz solar direta afetou distintamente cada uma e demandou estudos separados para cada caso (Lapunzina, 1997, p.60).

A fachada exterior da Casa Curutchet, devido ao seu paralelismo com a obliquidade da rua em relação à axialidade do terreno, necessitava um desenvolvimento próprio. Por esta razão, Hoesli a trabalha como um plano independente do conjunto, como uma composição de planos autônomos um por trás do outro: estrutura, esquadrias e proteção solar, agora se separam e se transformam em camadas independentes. O *brise-soleil* é tratado como um plano solto diante do volume dos consultórios (fig. 4), o plano das esquadrias se coloca

atrás do volume, de lado a lado e o plano de estrutura passa por trás das esquadrias atravessando o volume. As três camadas superpostas são geradas a partir de módulos distintos. Em um dos desenhos originais Hoesli e Le Corbusier fazem uma analogia musical desta composição chamando-a “3 melodias”. *Brise-soleil*, *pan-de-verre* e *pilotis* são os três sistemas independentes que sucessivamente se sobrepõe conformando um plano permeável. Enquanto a trama de *pilotis* responde a uma modulação de acordo com as necessidades estruturais, a composição dos *brise-soleils* e *pan-de-verre* tomam como referência as dimensões do modulator e a proporção dos traçados reguladores (Idem,p.62). Os *pilotis* sugerem uma certa centralidade, na divisão em três módulos, enquanto que a divisão em quatro módulos dos *brise-soleils* desafia esta centralidade e adiciona tensão à composição. Entre estes dois elementos o *pan-de-verre* não está subordinado nem à divisão em três módulos nem em quatro, mas a um ritmo menos estruturado estabelecendo uma melodia diferente ou um contraponto às outras duas melodias.



Fig. 3 e 4 – Casa Curutchet, La Plata, fachada Norte. Linha de separação do brise-soleil configurando a fachada dupla, fotos da autora

Ao terminar a casa a empresa construtora não havia plantado a árvore do pátio que aparecia em todos os planos de Le Corbusier, de modo que foi plantada posteriormente, este conhecia tanto a inclinação dos raios solares que a planta teve sol suficiente para desenvolver-se desde o primeiro momento. Trata-se de um álamo, importante por produzir sombra no living, sala de jantar e inclusive nos dormitórios, porque atingiu tal altura e no verão torna-se muito valioso (Requena Ruiz, 2011, p.151, apud Casoy, 1983). A árvore atua como elemento de proteção à radiação direta, D. Johnston (2011) realiza simulações que demonstram a eficiência dos *brises* no verão, no inverno, os *brises* permitem o aporte solar pela manhã (p.110). O álamo, ainda que caducifólio, complementa a proteção.

O projeto Curutchet estabelece um manifesto referido às relações entre edifício e os aspectos ambientais do lugar, estudando as condições de orientação, insolação e ventilação natural, para posteriormente desenvolver e aplicar pela primeira vez em uma casa, o sistema de *brise-soleil*, como dispositivo de proteção solar para uma fachada totalmente envidraçada (fig 3). Segundo Alan Colquhoun, (2004) o traço mais característico do pós guerra é a adoção do *brise-soleil*, que se converteu na marca de linguagem da maturidade de Le Corbusier, assim como os *pilotis* haviam sido no período da sua juventude e aqui aparecem juntos. O papel do *brise-soleil* nos edifícios corbuseanos, foi um meio de contrapor a vulnerabilidade das fachadas de vidro e evitar o ganho de calor sem ter que voltar à tradicional fachada sólida e perfurada. A transparência ideal da parede externa não foi totalmente abandonada; seus efeitos se combinam com a adição deste novo elemento tectônico. Entretanto, o *brise-soleil* era mais que um dispositivo técnico; introduziu uma parede grossa e permeável cuja profundidade e subdivisões conferiam à fachada a morfologia e a expressão edicular que se perdeu com a eliminação da janela e da pilastra (p.175).

A ASSOCIAÇÃO DE FIANDEIROS DE AHMEDABAD

A configuração aberta do edifício da Associação de Fiandeiros de Ahmedabad transforma a arquitetura em uma construção porosa à circulação do ar e protegida da radiação deixando as zonas privadas delimitadas por esquadrias de madeiras e *aeratéurs* (Requena Ruiz, 2011, p. 89). A boa aeração, acompanhada do elevado pé-direito (3,66m) de modo a melhorar a sensação térmica nos períodos quentes de verão. As fachadas leste e oeste tem seus *brises* precisamente calculados considerando a latitude local e a trajetória solar enquanto as fachadas norte e sul são praticamente fechadas (Idem, 2012). Le Corbusier optou por uma construção na qual a estrutura, os *brise-soleils* e a envolvente exterior configuram o suporte base de plantas diáfanos.

Os *brises-soleils* aparecem mais uma vez como um importante elemento compositivo, concebido como um componente adicionado à linha da fachada (fig. 5). No lado leste são formados por peças perpendiculares ao plano de fachada, com 1,10m de

profundidade, abertos ao rio e aos ventos dominantes. No lado oeste apresenta elementos verticais inclinados à 45° em relação ao plano da fachada, para evitar que o forte calor do sol da tarde penetre profundamente na planta. Por outro lado, o edifício é uma composição espacial ousada onde abunda o espaço de circulação, o qual permite que a brisa do rio Sabarmati passe através dos espaços ao ar livre sombreados (Le Corbusier, 1957).

Nas obras dos anos quarenta, a construção solidária de estrutura e brise-soleil adicionava a inércia e superfície de captação do para-sol à do resto do edifício, dificultando a habitabilidade nos horários pico de verão. O calor captado na fachada era cedido à estrutura e, se carecia de uma correta ventilação, não chegava a ser dissipado nos ciclos de menor temperatura. Com o objetivo de evitar estas deficiências realizou três modificações no sistema (Requena Ruiz, 2012, p. 552). Em primeiro lugar, reduziu o volume de concreto armado exposto à radiação solar direta. Em segundo, introduziu uma descontinuidade construtiva, entre o brise-soleil e a laje, mantendo apenas uniões pontuais por mísulas (fig. 5). O calor, captado e armazenado no brise-soleil não mais se transmitia por condução à laje interior, evitando aumentar a cessão de energia. A terceira medida foi diminuir ao máximo os elementos de concreto presentes no plano da fachada com exposição direta ao sol, substituindo os peitoris solidários à estrutura por peças de concreto independentes. Assim, a partir dos projetos desenvolvidos na Índia, onde por um lado, a situação climática é mais crítica, foi também quando as investigações climáticas manifestaram um avanço, com a aplicação do método da grelha climática (Requena Ruiz, 2012, p.551), cujas aplicações geraram uma relação com o clima mais complexa e abstrata.



Fig. 5. A Associação de Fianderos de Ahmedabad, *Brise-soleil* da fachada este, como elemento compositivo visivelmente separado da fachada. Fonte: Acervo da autora.

A CASA HUTHEESING-SHODAN

A casa Shodan pode ser considerada uma evocação de vários temas de Le Corbusier. Com recortes na cobertura sustentada por colunas e na rampa que conduz aos pisos superiores é uma releitura da Villa Savoye, que atua segundo Le Corbusier (Le Corbusier, 1957), como um duplo “ao modo tropical, indiano”. Possui uma configuração em L nos dois níveis superiores, em um quadrado ao redor de um espaço vazio. Em Ahmedabad, Le Corbusier optou por uma arquitetura totalmente aberta, onde o ar circula de forma natural, delimitando espaços com necessidades especiais onde o usuário pode controlar iluminação e ventilação.

O terraço jardim, ao modo da Villa Savoye e dos *Inmuebles-villa* se converte agora, com sua tripla altura, em um mecanismo escalar que magnifica a casa, dotando-a de proporções quase monumentais. Os desenhos iniciais apresentavam uma distribuição uniforme de *brises* na fachada SO, Le Corbusier os modificou porque procurava expressar o jardim com um ritmo e a sala com outro. Trata-se de como colocou outros ritmos no ritmo principal (Candela Suarez, p.187), pode-se observar a graduação de luz e sombra, que permite às aberturas de diferentes dimensões e o *brise-soleil*, criar um espetacular jogo plástico, ausente na estética das casas dos anos vinte.



Fig. 6 - Villa Shodan - Vista da fachada SO com a distribuição não uniforme dos *brises*. Fonte: Acervo da autora.

O *brise-soleil* é uma evolução do conceito utilizado na *Unité d'habitation*, onde os alvéolos ou cápsulas interceptam as aberturas dos apartamentos e o jardim suspenso, vedando tanto os espaços cobertos como os semicobertos com uma nova textura que unifica, com um plano profundo, as diferentes situações que acontecem por detrás do

elemento (fig. 6). Na casa Shodan, o *brise-soleil* em sua profundidade, aumenta as camadas que compõe a fachada da casa, impossibilitando assim reconhecê-la em um único plano e sim reconhecê-la em múltiplos planos entrelaçados (Idem, p.203).

Na *Unité d'Habitation*, o *brise-soleil* é o resultado do prolongamento dos apartamentos, de onde não é possível se dissociar da arquitetura que veda ou protege. Arquitetura e *brise-soleil* são uma peça monolítica. A profundidade é a dimensão dominante. Na casa Shodan parece haver uma intenção de dissociar arquitetura e *brise-soleil*, evidenciada nas fachadas NO, SE y SO, com uma separação entre a parede e os *brises*, duplicando a fachada. (fig. 6).

ANÁLISE COMPARATIVA DOS *BRISE-SOLEILS*

Nas três obras, Le Corbusier opta por trabalhar o *brise-soleil* como uma envoltória autônoma, nos quais adota um procedimento semelhante de desenho: trata-se de uma grelha que enquadra modularmente a fachada, mas ao mesmo tempo constitui uma pele independente que segue sua própria lógica compositiva. Na casa Curutchet, apresenta uma modulação distinta da modulação das esquadrias, visível por detrás do elemento, por conseguinte a autonomia é maior pelo fato do *brise* não completar toda a extensão da fachada. Isto de certa forma reforça a sua leveza, tem-se a percepção da grelha que flutua, sobre o vazio da base configurada apenas pelo pórtico da entrada.

Para a Associação de Fiandeiros, Le Corbusier adota dois tipos de *brises*; na fachada leste os elementos são ortogonais, independentes e separados do plano da laje, já na fachada oeste são inclinados de modo a oferecer maior interceptação ao intenso sol da tarde. Tanto na casa Curutchet, quanto na Associação de Fiandeiros, o *brise* assume a horizontalidade. A leveza obtida na Curutchet, aqui se obtém através do elemento vegetal e ainda pela delgada espessura dos *brises*.

A casa Shodan é ligeiramente distinta dos dois predecessores, aqui Le Corbusier utiliza duas dimensões diferentes para os *brises*: quadrados e retangulares. A assimetria dimensional produz distintos ritmos à fachada. De forma análoga às anteriores, os *brises* se projetam como elemento autônomo, através da configuração distinta do plano das esquadrias.

Nos três casos Le Corbusier trabalha com *brises* de grandes dimensões, incluindo a casa Curutchet de escala bastante menor que as outras duas obras, de forma a criar enquadramentos sem interrupções e dar prioridade à preservação das visuais. Para compensar este procedimento, isto é, cumprir a função de proteção solar, a profundidade torna-se a dimensão predominante, a exemplo da tipologia de *loggia* da *Unité d'Habitation*. Esta estratégia é fundamental, nos casos analisados, para garantir o controle da radiação solar mais alta do verão (Corrêa, Anzolph & Pedrotti, 2015, p. 1499). Para complementar o efeito do *brise*, no que se refere ao ofuscamento e à incidência direta, Le Corbusier indicou

a utilização de cortinas (Requena, 2011, p.151, apud nota FLC E1-17 do Arquivo da FLC.)¹, na casa Curutchet e na casa Shodhan. Já na Associação de Fiandeiros o elemento vegetal complementa o efeito do brise-soleil, minimizando a exposição ao sol e também atua como resfriamento evaporativo, efetivo nas estações secas.

CONCLUSÕES

A casa Curutchet representa um marco na obra de Le Corbusier, no período que se seguiu ao pós-guerra, como uma reavaliação dos princípios arquitetônicos postulados nos anos 1920, onde testou a miscigenação dos períodos iniciais e serviu como perfeita articulação entre os trabalhos da sua primeira fase e os da sua maturidade.

O *brise-soleil*, ao se impor diante do volume, adquire protagonismo e cumpre uma dupla função: intercepta a incidência dos raios solares ao nível do consultório, e transforma-se por cima destes em guarda-corpo do terraço-jardim. O volume aparente de brise-soleil, guarda-corpo e baldaquim constituem a imagem primordial da Casa Curutchet. O *brise-soleil* aparece como uma abstração da referência funcional à proteção solar, mas seu conceito é mais amplo, tornando-se um elemento mais significativo que a própria fachada, que trabalha de uma maneira diferente da visão próxima e distante; na primeira é nítida a visão do interior do prédio, na segunda é a própria imagem da casa.

As influências da Casa Curutchet se observam nas obras seguintes de Le Corbusier; especialmente na Associação de Fiandeiros e na casa Shodhan. Estas, em sua situação de implantação isolada, são mais complexas em projeto que a casa Curutchet. O edifício da Associação de Fiandeiros é talvez o exemplo mais próximo em termos de desenho, da casa Curutchet, no entanto, diferentemente é um edifício público de dimensões maiores, bem mais complexo, contendo uma variedade de espaços mais ampla. Similarmente à Curutchet, possui *brise-soleils* desenhados segundo a orientação.

Le Corbusier, nos três estudos de caso, criou uma fachada dupla, a qual se evidencia ao se observar nos projetos a linha de adição do *brise* como um elemento que se acopla à linha do plano de vidro e que acaba sendo construído deixando um vazio entre a laje de concreto e o para-sol. Na casa Curutchet, são três as camadas superpostas, se considerarmos, estrutura, plano das esquadrias e *brise-soleil*, três sistemas independentes que sucessivamente se sobrepõem conformando um plano permeável. Este gesto se consolida nas obras seguintes, onde aumentam a profundidade, e voltam a separar-se criando uma vez mais a dupla fachada. Nos três exemplos, se observa que cada elemento apresentava uma função específica: o *brise-soleil* era calculado e orientado segundo os requisitos do clima e do programa e o plano da fachada como um dispositivo de ventilação natural, permitindo a permeabilidade do ar. Na Associação de Fiandeiros as esquadrias são substituídas nos espaços públicos do projeto, pelo elemento vegetal, complementando a proteção solar e permitindo a aeração total das brisas vindas do rio Sabbarmati. Na

casa Shodan, as esquadrias em alguns ambientes e em outros, os terraços cobertos ou semicobertos permitem a ventilação natural cruzada. O *brise* se separa da fachada por duas razões: uma funcional, a otimização da eficiência em seu desempenho ambiental; e a outra compositiva, jogando com a dupla fachada, o *brise* transforma a materialidade bruta do concreto armado, conferindo leveza, ritmo e textura através de um desenho elaborado, sem renunciar à transparência em cada uma das obras e tornando-o o elemento mais característico da sua fase madura.¹

1. 1. Os planos do projeto incluíam persianas enroláveis exteriores ocultas no *brise-soleil*, na peça correspondente à frente da laje. Não foram executadas, esta questão foi objeto de consulta em carta do Dr Curutchet a Le Corbusier em 1954. Requena, 2010, p.151, apud nota FLC E1-17 do Arquivo da FLC.

NOTAS FINAIS

Bibliografia

Candela Suarez, Maria, (2005) El proyecto definitivo para la Villa Hutheesing-Shodan, em *Massilia 2005, Annuaire D'Etudes Corbuseennes*. San Cugat del Vallés : Centre d'Investigacions Estètiques. e-ISSN : 1988-1274.

Colquhoun, Alan, (2004) *Modernidade e Tradição Clássica*. São Paulo: Cosac & Naify.

Corrêa, S., Anzloch, R., Pedrotti, R., (2015). Brise-soleil: evolución y transformación en la obra de Le Corbusier. Em: *Le Corbusier 50 years later. International Congress*. Editorial Universitat Politècnica de València. (versión electrónica).

Johnston, Daniel Merro, (2011). *El autor y el intérprete. Le Corbusier y Amancio Williams en la casa Curutchet*. Buenos Aires: 1:100 Ediciones.

Lapunzina, Alejandro, (1997). *Le Corbusier's Maison Curutchet*. N. York: Princeton Architectural Press.

Le Corbusier. (1993). *Le Corbusier – A Carta de Atenas*. S. Paulo: Hucitec-Edusp. 95p. ISBN:85.271.090-8 (Hucitec) – ISBN: 85.314.0187-9 (Edusp)

Le Corbusier. (1946) *Le Corbusier – Ouvre Complète 1938-1946*. Erlenbach-Zurich: Les Editions d'Architecture.

Le Corbusier, (1957). *Le Corbusier et son atelier rue de Sèvres 35 – Ouvre Complète 1952-1957*. 9º ed., Erlenbach-Zurich: Les Editions d'Architecture. ISBN: 3-7608-8016-9.

Mackenzie, Christopher. (2015). 1993 February: Le Corbusier in the sun. Disponível em <http://www.architectural-review.com/1993-february-le-corbusier-in-the-sun/8616242.article>.

Moos, Stanislaus von, *Le Corbusier – Elements of a Syntesis*, 010 Publishers, 2009. 367p. ISBN: 9064506426, 9789064506420

Requena Ruiz, I. *Arquitectura adaptada al clima en el movimiento moderno: Le Corbusier (1930-1960)*. Tesis doctoral, Universidad de Alicante, Alicante, 2011. Disponível em: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/23997>.

Requena Ruiz, I. *Bioclimatismo en la Arquitectura de le Corbusier: El Palacio de los Hilanderos*. Em: Informes de la Construcción, Vol. 64, 528, 549-562, octubre-diciembre 2012. Disponível em: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewArticle/2425>.

Viar Fraile, I. 2015. Bajo la luz. Buscando la luz, Em: *Le Cobusier, 50 years later International Congress*, Universitat Politècnica de València