

**Sustentabilidade e Eficiência Energética na Residência Robert Schuster:  
Uma Investigação Bioclimática**

**Ana Carolina Pollo**

Mestranda, UFSM, Brasil.  
carolanapollo@gmail.com

**Ana Elisa Souto**

Professora Doutora, UFSM, Brasil.  
anaearq@gmail.com

**Minéia Johann Scherer**

Professora Doutora, UFSM, Brasil.  
mineia.scherer@ufsm.br

## RESUMO

O termo “arquitetura bioclimática” surgiu no século XX a partir de estudos e análises realizados pelos irmãos Victor e Aladar Olgyay, pioneiros na discussão. Eles desempenharam um papel crucial no desenvolvimento de conceitos e princípios que integram recursos naturais, como a ventilação, o sombreamento e a iluminação natural entre outros, à prática arquitetônica, visando a concepção de edificações mais sustentáveis, confortáveis e energeticamente eficientes. O objetivo principal deste artigo é identificar e analisar as estratégias bioclimáticas implementadas na Residência Robert Schuster (1978), localizada em Manaus, Amazonas. A abordagem metodológica do estudo está fundamentada em duas etapas: a primeira consiste em uma revisão bibliográfica, visando auxiliar na descrição projetual do objeto de estudo. A segunda parte compreende a análise das estratégias bioclimáticas de ventilação natural e sombreamento recomendadas pela plataforma “Projetando Edificações Energeticamente Eficientes” – Projeteee (2023) para a cidade de Manaus, Zona Bioclimática 8, a fim de identificá-las na Residência Robert Schuster através de esquemas em planta baixa, cortes e análise projetual. Este projeto, de autoria do arquiteto brasileiro moderno Mario Severiano Porto, foi selecionado por representar de forma exemplar a arquitetura bioclimática no Brasil. Os resultados demonstram um edifício em harmonia com o meio ambiente, que valoriza os materiais e técnicas construtivas locais, integrando a identidade regional ao repertório moderno, e atendendo de forma eficaz às necessidades locais por meio de soluções simples e integradas à natureza.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura bioclimática. Severiano Porto. Residência Robert Schuster.

## 1 INTRODUÇÃO

A arquitetura bioclimática é concebida de modo a incorporar, desde as fases iniciais do projeto, estratégias e sistemas passivos que consideram as características físico-ambientais do local onde está inserida. Belén Maiztegui (2021) afirma que essa abordagem busca propor soluções práticas que atendam às necessidades e condicionantes geográficos e locais, como ventos, sol, topografia, vegetação, entre outros fatores. O aproveitamento desses recursos naturais, aliado ao uso de sistemas passivos, também contribui para alcançar o conforto térmico nas edificações, auxiliando na redução do consumo energético.

Severiano Mário Porto, arquiteto e urbanista formado pela Faculdade Nacional de Arquitetura (FNA) em 1954, é um exemplo notável no contexto da arquitetura bioclimática brasileira. Sua contribuição mais significativa nessa área ocorreu após sua mudança para Manaus - AM, na década de 1960 (Neves, 2006). Durante os 35 anos em que viveu na cidade, Severiano aprofundou seus conhecimentos sobre a cultura, a sociedade e o clima da região, o que teve impacto profundo em sua produção arquitetônica. Esse período resultou em mais de 280 projetos distribuídos por todo o estado do Amazonas (Simões, 2019).

Com um olhar sensível, o arquiteto percebeu que os recursos naturais da região, como as soluções construtivas vernaculares e a mão de obra especializada no manejo da madeira, estavam subvalorizados em comparação às técnicas importadas de outras culturas, muitas vezes inadequadas à realidade local (Rovo; Oliveira, 2004). Assim, em sua obra, Severiano Mário Porto resgata a linguagem da arquitetura autóctone amazônica, adotando e reelaborando técnicas construtivas tradicionais e integrando-as ao repertório moderno. Ele introduziu “[...] novos padrões de projeto e método de construção, sempre procurando adequar-se à cultura local e utilizar materiais regionais” (Neves, 2006, p. 01). Essa abordagem resultou em uma arquitetura harmoniosa com o espaço físico e cultural, demonstrando seu compromisso com a boa arquitetura.

Severiano Mário Porto demonstrou uma atenção meticulosa ao clima local ao conceber seus projetos arquitetônicos. Suas obras refletem uma preocupação constante em “Proteger a edificação do acúmulo de calor, das chuvas constantes, do sol, dos insetos, e ainda assim, otimizar a ventilação natural [...]” (Guerreiro; Abrahim; Farias, 2023, p. 7430). Esses condicionantes climáticos foram premissas essenciais ao longo de sua carreira como arquiteto no Amazonas, onde ele buscou criar edifícios em harmonia com o clima regional, garantindo o conforto térmico e ambiental das edificações.

Severiano se destaca, assim, como figura de grande importância no desenvolvimento do estado, especialmente pela visibilidade que suas obras alcançaram, sendo reconhecidas tanto em nível nacional quanto internacional (Neves, 2006).

## **2 OBJETIVOS**

Este estudo tem como objetivo principal analisar e investigar as principais estratégias bioclimáticas implementadas na residência de Robert Schuster, localizada em Manaus, Amazonas, Zona Bioclimática 8. Além disso, busca realizar uma análise crítica da arquitetura de Severiano Mário Porto, que integra a identidade regional ao repertório da arquitetura moderna brasileira, respeitando as necessidades físico-ambientais da região amazônica. Essa abordagem não só confere autenticidade à sua obra, mas também a consolida como uma referência incontestável no cenário da arquitetura bioclimática brasileira.

## **3 ABORDAGEM METODOLÓGICA**

Este artigo é fruto da avaliação final da disciplina de Projeto Contemporâneo Bioclimático, oferecida pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PPGAUP) da Universidade Federal de Santa Maria. Este trabalho busca explorar a aplicação de princípios bioclimáticos em projetos contemporâneos, com ênfase na integração harmoniosa entre arquitetura e meio ambiente. A pesquisa realizada ao longo da disciplina envolveu a análise de casos práticos e teóricos, permitindo uma compreensão aprofundada das estratégias sustentáveis que podem ser adotadas em diferentes contextos climáticos. Além disso, o artigo reflete sobre a importância de considerar as condições ambientais locais no processo de concepção arquitetônica, com o objetivo de promover construções mais eficientes, confortáveis e alinhadas às necessidades do ecossistema. Assim, o estudo contribui para o debate acadêmico sobre a relevância da arquitetura bioclimática no cenário contemporâneo, destacando sua capacidade de criar soluções inovadoras e ecologicamente responsáveis.

A metodologia adotada neste estudo está estruturada em duas etapas. A primeira etapa consiste em uma revisão bibliográfica detalhada sobre a Residência Robert Schuster, com foco em estudos acadêmicos, como teses de doutorado, dissertação de mestrado e artigos científicos. A partir dessa revisão, foi realizado um diagnóstico dos dados, com o objetivo de extrair as informações mais relevantes para a descrição arquitetônica do objeto de estudo. Na sequência, o artigo apresenta, inicialmente, uma breve descrição da área escolhida para a implantação da residência, seguida por uma análise projetual detalhada da residência.

A segunda etapa do estudo envolve a análise das estratégias bioclimáticas de ventilação natural e sombreamento aplicadas na obra, conforme as recomendações da plataforma *Projetando Edificações Energeticamente Eficientes (Projeteee)* para a cidade de Manaus. Esta plataforma, pioneira no Brasil, foi desenvolvida com o objetivo de promover a eficiência energética no país, oferecendo uma base de dados que inclui características climáticas de mais de 400 cidades brasileiras. Além disso, a plataforma sugere as estratégias de projeto mais adequadas para cada região, levando em consideração o clima específico de cada local. Para Manaus, são recomendadas estratégias como a ventilação natural cruzada, ventilação por efeito chaminé e sombreamento das esquadrias e fachadas das edificações. Nesta segunda etapa do estudo, serão apresentadas essas estratégias aplicadas ao projeto, por meio de textos explicativos, esquemas em planta baixa e cortes detalhados.

Com o objetivo de aprofundar a compreensão das estratégias mencionadas e, em certa medida, validar as recomendações do *Projeteee*, foram buscadas informações adicionais na Norma Brasileira NBR 15220-3, que regulamenta o desempenho térmico de edificações no Brasil. Esta norma estabelece um zoneamento bioclimático, dividindo o país em oito zonas bioclimáticas, e oferece um conjunto de recomendações e diretrizes técnico-construtivas voltadas para habitações unifamiliares de interesse social. O objetivo da norma é otimizar o desempenho térmico das edificações, por meio de sua melhor adequação climática" (NBR-15220-3).

#### **4 ANÁLISE ARQUITETÔNICA**

O objeto de estudo está localizado na cidade de Manaus (Zona 8), em um loteamento rural situado às margens do Igarapé do Mariano, no bairro Tarumã-Açu (Guerreiro; Abraham; Farias, 2023). Popularmente conhecida como Residência Robert Schuster, foi nomeada assim em homenagem ao seu proprietário, um topógrafo austríaco e grande amigo de Severiano Mário Porto (Neves, 2006). A construção teve início em 1978, estando intimamente ligada à temática da arquitetura bioclimática, destacando-se pelas estratégias e decisões projetuais adotadas pelo arquiteto moderno brasileiro na concepção da residência de Schuster.

Conforme mencionado por Cereto (2020), o terreno selecionado por Schuster para a construção de sua residência de final de semana abrange uma área total de 5.790,00 m<sup>2</sup>, com dimensões aproximadas de 60x100m. O lote manifesta características típicas da topografia das áreas adjacentes aos igarapés na região de Manaus, revelando um declive em direção às águas do rio (Figura 1).

Figura 1 - Localização Residência Robert Schuster.



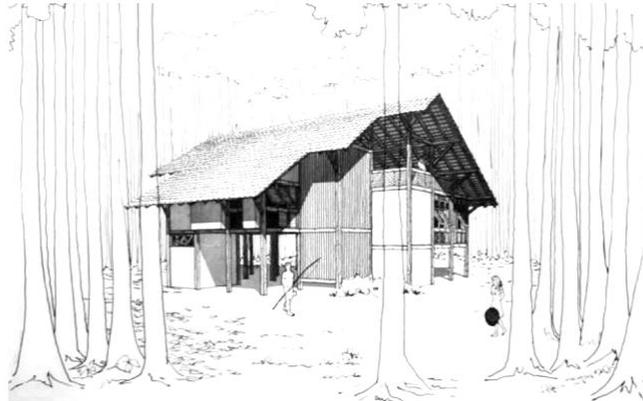
Fonte: Cereto (2020, p. 266).

Uma das principais características do solo do Igarapé, onde está inserida a residência, é sua composição, que, conforme destacado por Cereto (2020), possui uma natureza arenosa. Além dessa característica, a abundância e a diversidade de espécies arbóreas presentes na área contribuem para a formação de um cenário singular, marcado pela imponência das árvores e pela proximidade notável entre elas. Essa combinação de elementos resulta em um ambiente onde a incidência de luz solar e a circulação dos ventos são reduzidas (Neves, 2006).

No bairro Tarumã-Açu e na região Amazônica, é bastante comum encontrar uma variedade de tipologias habitacionais, incluindo casas em palafitas, flutuantes e em terra firme. O programa de necessidades da maioria das residências é caracterizado pela simplicidade, abrangendo ambientes como banheiro, cozinha, copa, estar, depósito, jantar, quartos e varandas. Severiano, ao propor a Residência de Schuster, visa integrá-la ao contexto amazônico, utilizando esse programa como base para a concepção do projeto. No entanto, conforme observado por Cereto (2020), o terreno e as características físicas e ambientais do local exigiram ajustes no programa tradicional, levando o arquiteto a adotar a tipologia de “casa na selva”.

Desse modo, Severiano aproveita a estratégia vertical, elevando a residência sob pilotis e distribuindo seu programa em três níveis diferentes ao redor de um vazio central coberto (Neves, 2006). Essa abordagem contribui para a proteção dos residentes contra os animais da floresta e para a ventilação natural da casa. Além disso, minimiza a intervenção física no terreno, reduzindo a movimentação de terra e mitigando riscos como a erosão do solo, a queda de árvores e o assoreamento do igarapé (Cereto, 2020).

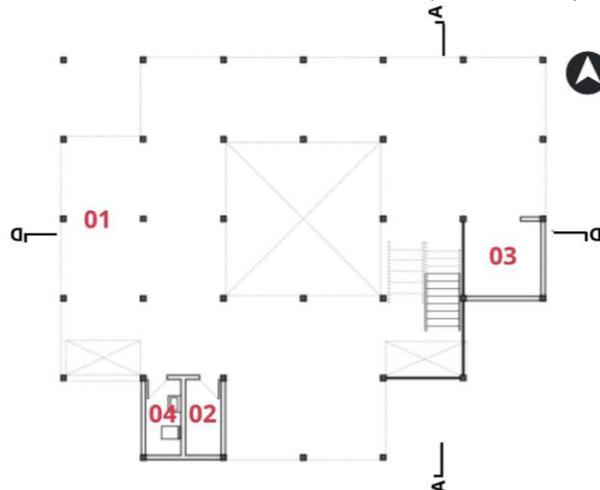
Figura 2 - Perspectiva Residência Robert Schuster. Desenho do arquiteto Roberto Dantas, 1978.



Fonte: Cereto (2020, p. 269).

O térreo é aberto e se destaca pela presença marcante de pilotis em madeira maçaranduba, responsáveis por sustentar os demais pavimentos da residência (Cereto, 2020). A planta baixa é composta de módulos estruturais de 2,5 x 2,5m, totalizando 26 unidades. Além disso, caracteriza-se como planta livre, uma vez que somente 3 dos 26 módulos são ocupados para abrigar os ambientes de serviço da residência, como lavatório, depósito, copa e circulação vertical (Figura 3). Quanto à parte restante da área térrea, pode ser utilizada de forma livre, para acomodar redes de descanso, mesa para refeições, entre outros.

Figura 3 - Planta Pavimento Térreo. (01) Pilotis. (02) Depósito. (03) Copa. (04) Lavabo.



Fonte: Cereto (2020, p. 270)  
(Adaptado pelas Autoras).

O segundo pavimento, situado a +2,20 m, compreende o setor social da residência, que inclui a cozinha, a área de estar/jantar e uma varanda. Os ambientes foram dispostos na orientação norte e leste, formando um “L” em relação ao vazio central coberto. Esse vazio não apenas serve como um elemento de integração entre os andares, mas também contribui para a melhoria da ventilação da casa como um todo (Neves, 2006). Destaca-se ainda a varanda na fachada norte, que proporciona ao usuário uma proximidade com o Igarapé e funciona como um espaço de transição entre as áreas abertas e fechadas, conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5.

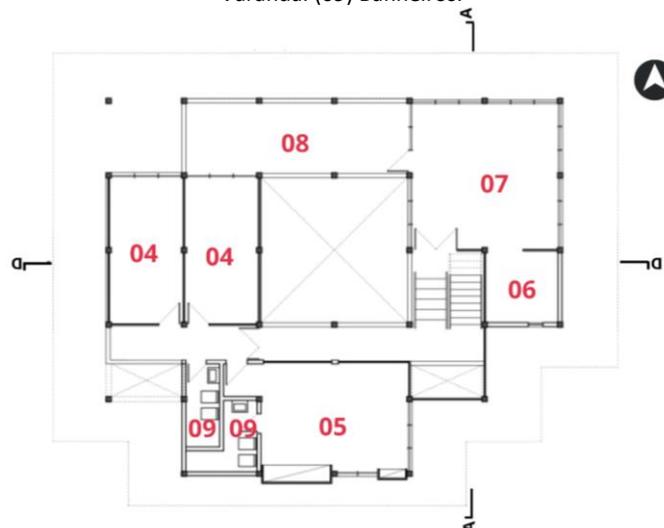
Figura 4 e 5 - Imagens do térreo sob pilotis.



Fonte: Anderson Schneider (s/d) e Cereto (2020, p.276).

Enquanto o segundo pavimento abrange os espaços do setor social da residência, o terceiro pavimento é dedicado ao setor íntimo. A disposição dos cômodos na planta baixa novamente se assemelha a um “L”, porém, neste caso, está orientada para o sul e oeste, na cota +3,10 m. O acesso aos dois dormitórios e à suíte é feito através de uma circulação que contorna o vazio central, permitindo contato visual com os demais andares da residência. É importante destacar que, ao final deste espaço, uma porta isola o acesso aos aposentos da área íntima. Além disso, o pavimento inclui um banheiro adicional, que é compartilhado pelos dois quartos (Figura 6).

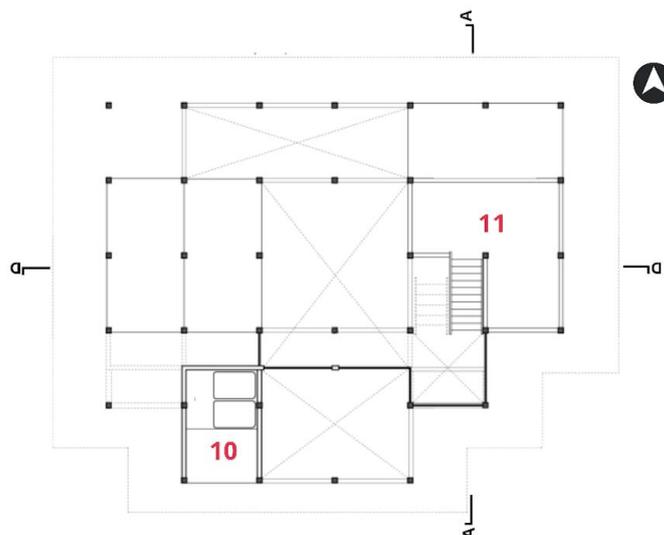
Figura 6 - Planta do nível +2,20 m e +3,10 m. (04) Dormitórios. (05) Suíte. (06) Cozinha. (07) estar/jantar. (08) Varanda. (09) Banheiros.



Fonte: Cereto (2020, p. 270)  
(Adaptado pelas Autoras).

A residência se estende a mais um quarto pavimento, situado a +5,30m de altura (Figura 7). Este nível conta com um número reduzido de compartimentos, o que é justificável devido à inclinação da cobertura. O pavimento inclui uma varanda privativa e a área destinada à instalação da caixa d'água.

Figura 7 - Planta do nível +5,30 m. (10) Reservatório Superior. (11) Varanda.



Fonte: Cereto (2020, p. 279)  
(Adaptado pelas Autoras).

Considerando que o clima na região amazônica é marcado por altas temperaturas e umidade, Severiano reconhece a importância de incorporar estratégias de ventilação natural adaptadas a esse clima. Ao implantar a residência dentro da floresta, a presença das árvores contribui para atenuar os efeitos da irradiação solar. No entanto, as densas massas vegetativas acabam por diminuir a velocidade dos ventos predominantes e aumentar a umidade interna da casa.

Diante desse cenário, o arquiteto projetou várias janelas na residência, a maioria delas com seções de régua móvel, que permitem a regulação e o direcionamento do fluxo de ar pelos ambientes. Além disso, Neves (2006) destaca que Severiano implementou outras estratégias essenciais para o desempenho e o conforto térmico da residência. Entre essas estratégias estão o vazio central contínuo, que permite à casa estar aberta ao vento (Figuras 10 e 11), e o espaço vazio entre o forro e o telhado, que possibilita a passagem constante e livre do vento por toda a residência, conforme evidenciado nas Figuras 11 e 12.

A residência de Schuster adquire maior complexidade quando Severiano incorpora materiais e técnicas construtivas regionais ao projeto. Em linhas gerais, para os fechamentos no plano vertical, utiliza madeira lavrada e alvenaria em tijolo rebocado. A alvenaria rebocada se faz presente em vedações de ambientes como a cozinha, banheiros e copa. A madeira lavrada é utilizada nos demais ambientes, aplicada com técnicas diferentes, variando da aplicação mais convencional - tábuas em madeira fixadas com frisos-, à mais complexa, como os muxarabis existentes no guarda-corpo da residência (Cereto, 2020). Portanto, novamente, Severiano tem uma postura assertiva quando opta por trabalhar, especialmente, com a madeira já que este material se caracteriza por sua baixa condutibilidade e por ser considerado um isolante térmico, o que auxilia no conforto térmico da residência.

Em 1978, a residência foi agraciada com o prêmio IAB na categoria Habitação Unifamiliar (Neves, 2006). Conforme esclarecido por Cereto (2020), em 1994, Schuster vendeu a residência e o novo proprietário contratou o arquiteto Roberto Moita para realizar um projeto de intervenção, que incluiu a adição de uma nova área construída próxima ao igarapé. Em 2017,

a residência foi novamente vendida e, atualmente, enfrenta problemas jurídicos e de manutenção.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Entende-se por arquitetura bioclimática àquela capaz de promover uma construção coerente com as condições climáticas locais, tirando proveito dos recursos naturais disponíveis para reduzir os impactos ambientais e o consumo energético da edificação. Conforme destacado por Zambrano e Castro-Mero (2020), esse tipo de arquitetura também busca integrar o espaço construído ao meio ambiente, interferindo o mínimo possível nas condições naturais já existentes. Além disso, defende o uso eficiente e racional dos recursos disponíveis de cada localidade, através dos materiais, técnicas construtivas e outros.

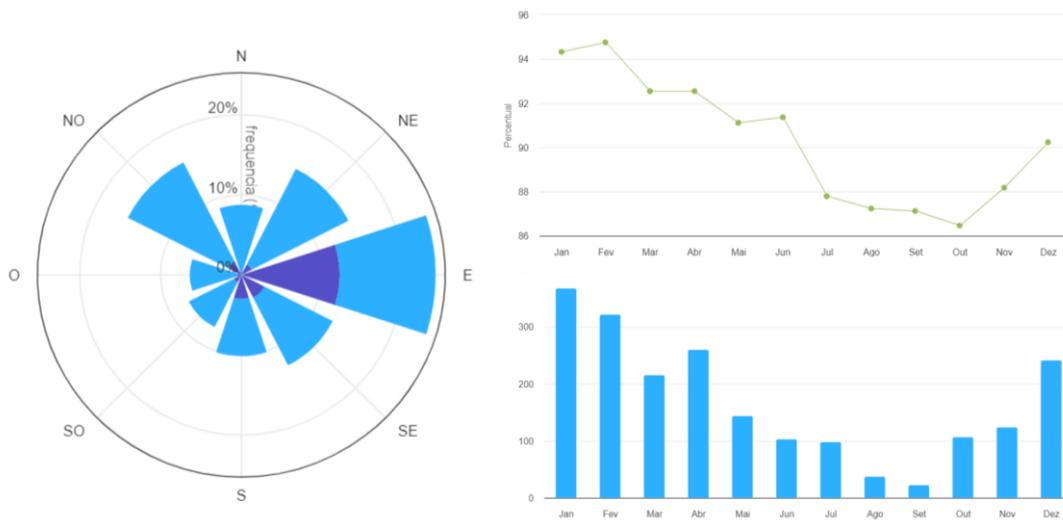
Na residência de Schuster é evidente a convergência de muitos desses elementos, consagrando essa obra um exemplo da arquitetura bioclimática brasileira. A plataforma Projeteee apresenta sugestões das principais estratégias bioclimáticas aplicáveis ao resfriamento passivo nas edificações amazônicas. Entre essas estratégias, destacam-se a ventilação natural cruzada e por efeito chaminé, bem como o sombreamento das esquadrias e fachadas das edificações.

Ao analisar as estratégias de ventilação natural, os resultados revelam a eficácia das soluções adotadas na Residência Robert Schuster, proporcionando não apenas uma melhoria na circulação do ar, mas também contribuindo para o conforto térmico e ambiental do espaço. No que diz respeito às estratégias de sombreamento, Porto obtém êxito mais uma vez, especialmente ao aproveitar a vegetação existente no local para proteger a residência da incidência solar, além da adoção de outras estratégias que, somadas, potencializam ainda mais o projeto como um todo.

### **5.1 Estratégias de Ventilação Natural**

Köppen classifica o clima de Manaus como tropical úmido de monção, tipo Am, com temperatura média anual superior aos 26°C e variação sazonal entre 25,9°C e 27,7°C. De acordo com os relatórios do Weather Spark (2023), o clima em Manaus apresenta variação entre 24°C a 33°C, raramente alcançando temperaturas inferiores a 23°C ou superiores a 36°C. As chuvas ocorrem ao longo do ano, mas com maior intensidade entre dezembro a maio, sendo a estação mais seca de junho a novembro. Os ventos predominantes têm origem na direção leste, sendo o período de maio a outubro o mais ventoso do ano, com uma velocidade horária média de 4,3 quilômetros por hora. Ainda, de acordo com a plataforma Projeteee, os ventos provindos de Leste são mais presentes durante o dia, enquanto à noite predominam os ventos da direção nordeste e noroeste. Outro fator característico da região, refere-se a alta umidade da região (Figura 8), presente, especialmente, nos meses mais chuvosos do ano.

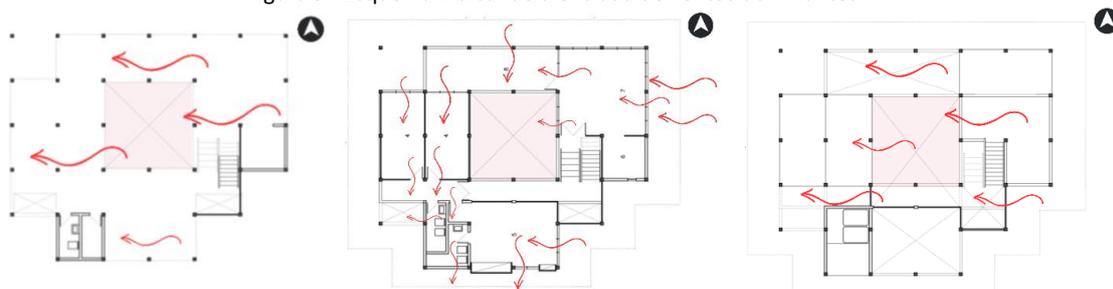
Figura 8 - À esquerda, Rosa dos Ventos. À direita, gráfico pluviométrico (abaixo) e gráfico de umidade (acima).



Fonte: Projeteee (2023).

Em sua obra, Severiano Porto demonstra claramente seu interesse em aproveitar as potencialidades do clima, da cultura, dos materiais e das técnicas construtivas da região Amazônica, e na residência de Schuster isso não é diferente. O arquiteto incorpora estratégias simples de ventilação natural ao projeto, destacando sua importância como um recurso eficaz para alcançar o conforto ambiental e a eficiência energética (Souza; Rodrigues, 2012). Assim, as estratégias de ventilação cruzada e efeito chaminé foram integradas à residência desde a concepção inicial (Figura 9), por meio da proposta de um vazio central que permite a entrada livre do vento e promove sua circulação por toda a casa (Neves, 2006).

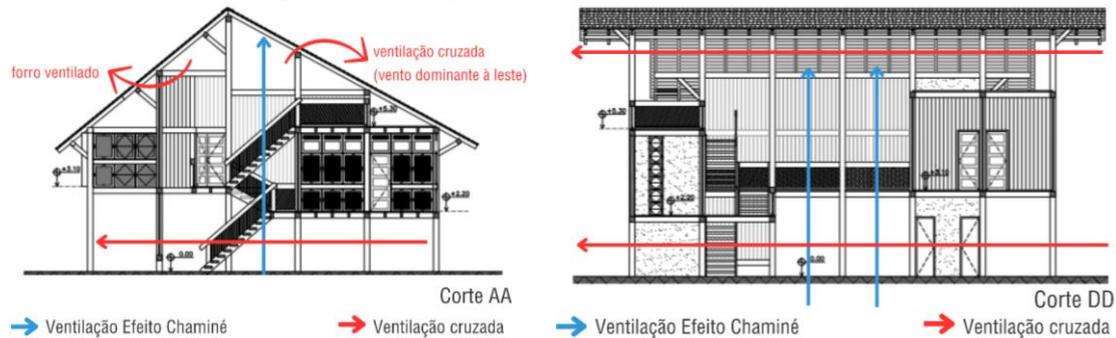
Figura 9 - Esquema indicando a entrada de ventos dominantes.



Fonte: Cereto (2020, p. 270 - 279)  
(Adaptado pelas Autoras).

Nas Figuras 10 e 11, observa-se que o fluxo natural do vento percorre o espaço sob os pilotis do térreo (ventilação cruzada), ascendendo pelo vazio central (ventilação por efeito chaminé). Nesse processo, o ar fresco se dispersa pelos compartimentos da casa, enquanto o ar aquecido é expelido através da cobertura ventilada. Esse fenômeno, conhecido como ventilação por efeito chaminé, não apenas melhora a qualidade do ar interior, mas também proporciona um resfriamento natural do ambiente, reduzindo a necessidade de sistemas de climatização e aumentando a eficiência energética (Souza; Rodrigues, 2012).

Figura 10 e 11 - Esquema Fluxo dos Ventos no Corte AA e DD.



Fonte: Casas Brasileiras (2023)  
(Adaptado pelas Autoras).

Severiano propõe uma ampla variedade de portas e janelas, cada uma com sistemas de abertura específicos para atender às necessidades individuais de ventilação e iluminação de cada ambiente. A meticulosa atenção do arquiteto é evidente na criação de uma esquadria especialmente projetada para regular e direcionar com precisão o fluxo de ar na residência.

Essa esquadria, presente na sala de estar e em outros ambientes com variações tipológicas, é composta por três segmentos verticais: do nível do solo até o guarda-corpo, do guarda-corpo até a altura da porta, e da altura da porta até a base da viga de madeira (Cereto, 2020). A vedação da parte correspondente ao peitoril inclui um painel fixo com régua móvel de madeira. A segunda seção possui um painel móvel e pivotante, também equipado com régua móvel. A terceira parte consiste em um painel fixo de vidro liso, com a parte superior equipada com venezianas de madeira, permitindo a livre circulação do vento. Como mencionado anteriormente, esse sistema apresenta variações conforme o cômodo da casa, como ilustrado nas imagens a seguir (Figuras 12 e 13).

Figura 12 e 13 - Imagens internas das esquadrias e dos ambientes.



Fonte: Anderson Schneider (s/d) e Escritório Severiano Porto (s/d).

A ênfase dada à ventilação natural neste projeto deu-lhe um caráter e identidade únicos. Nesse contexto, é possível afirmar que todos os cômodos da residência possuem ventilação natural, o que configura uma estratégia extremamente eficaz para remoção da umidade no interior dos compartimentos, proporcionando um maior conforto térmico.

## 5.2 Estratégias de Sombreamento

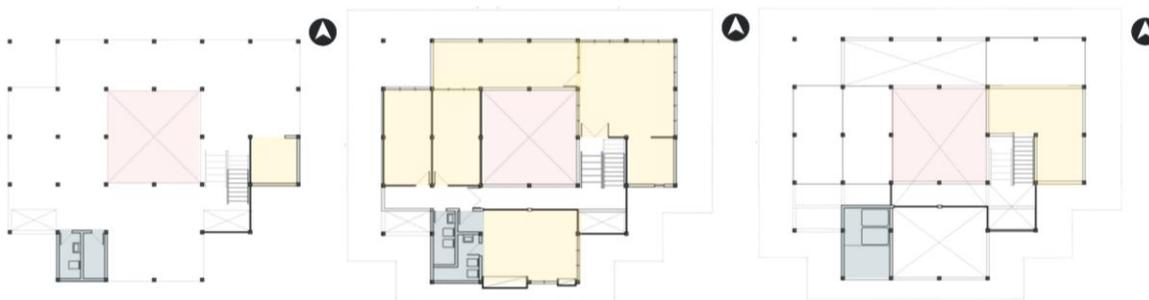
Na residência de Robert Schuster os espaços se desenvolvem em torno do vazio central coberto e de uma modulação previamente estabelecida pelo arquiteto (Cereto, 2020). Ao analisar a planta baixa, observa-se que Severiano distribui seis módulos paralelos na direção Norte-Sul e cinco na direção Leste-Oeste, de acordo com as recomendações da NBR 15220-3 e da plataforma Projeteee. Ambas orientam o prolongamento das fachadas no sentido norte-sul, em detrimento da direção Leste-Oeste, devido à considerável incidência de radiação solar nestas últimas.

Tanto a NBR 15220-3 quanto o Projeteee recomendam que ambientes de baixa permanência, como banheiros e despensas, sejam alocados em fachadas menos favoráveis, neste caso a oeste, podendo assim atuar como barreiras térmicas. Por outro lado, caso estejam voltados às orientações menos favoráveis, deve-se garantir o sombreamento das fachadas e das aberturas. Por outro lado, os ambientes mais nobres, como dormitórios e sala de estar, devem estar voltados para as orientações mais vantajosas, neste caso, leste e norte.

Ao examinar minuciosamente as plantas baixas, é possível perceber que o arquiteto organiza os cômodos de modo a otimizar a orientação para cada ambiente, conforme ilustrado na Figura 14. A representação mostra um esquema onde os ambientes foram categorizados como Baixa Permanência (azul) e Alta Permanência (amarelo), facilitando a compreensão e análise entre a orientação solar X ocupação de cada espaço.

O projeto de Severiano valida, na prática, as diretrizes de sombreamento da NBR 15220-3 e do Projeteee, mesmo tendo sido concebido anteriormente a ambas. Vale destacar aqui, que ao posicionar a suíte a sul, o arquiteto reconhece a importância da luz solar e ventilação direta no quarto, destinando uma janela voltada a leste, a fim de contribuir para melhor insolação e ventilação do quarto. Na fachada oeste, onde se localiza o outro dormitório, o arquiteto opta por não dispor de nenhuma janela, evitando a radiação solar, permitindo a entrada de iluminação e circulação do vento somente pelas fachadas norte-sul.

Figura 14 - Planta baixa com zoneamento. (Azul) Baixa Permanência; (Amarelo) Alta Permanência. (Rosa) Vazio Central.



Fonte: Cereto (2020, p. 270 - 279)  
(Adaptado pelas Autoras).

Como a residência está inserida no meio da floresta, Severiano não chegou a elaborar estratégias muito complexas de sombreamento das fachadas e esquadrias, já que a vegetação local desempenha grande parte dessa função. Mesmo assim, implementou estratégias simples

capazes de responder às necessidades do rigoroso clima amazônico. Uma delas diz respeito ao prolongamento dos beirais da cobertura inclinada (Figura 10), que avançam sobre as esquadrias, protegendo-as do contato solar direto e também auxiliando no escoamento das chuvas, frequentes na região amazônica.

Além do uso de beirais e de vegetação para auxiliar no sombreamento das fachadas e esquadrias, a NBR 15220-3 recomenda outros recursos, como marquises, brises, venezianas móveis, presentes nas esquadrias, pergolados, anteparos, varandas e outros. No projeto de Severiano, ainda pode-se destacar como estratégia implementada a varanda aberta (fachada norte - Figura 6), presente no nível social, situado na cota +2,20m, onde o arquiteto tira proveito da mesma para alocar as janelas dos dois dormitórios, evitando assim o contato direto do sol nos dormitórios e também de chuvas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do artigo, destaca-se o meticuloso cuidado de Severiano na concepção do projeto, evidenciado pela organização dos espaços da residência em torno de um vazio central coberto, que garante uma ventilação natural eficiente. A opção pela verticalização não apenas proporciona uma solução estética inovadora, mas também reflete uma estratégia consciente para minimizar a intervenção física no terreno, prevenindo problemas como erosão, assoreamento e quedas de árvores.

A escolha da cobertura em duas águas inclinadas, o uso de materiais locais e outras estratégias implementadas posicionam o projeto como uma referência significativa na arquitetura brasileira. A eficácia da ventilação natural é clara, com o arquiteto conseguindo explorar de forma bem-sucedida tanto a ventilação por efeito chaminé quanto a ventilação cruzada, beneficiando a residência de maneira integral.

No que diz respeito às estratégias de sombreamento, Severiano alcança resultados notáveis ao integrar a vegetação local como elemento de sombreamento, aliado a técnicas construtivas simples, como o prolongamento dos beirais e varandas. O resultado é um edifício que se harmoniza com o entorno, exaltando os materiais e técnicas construtivas típicas da região.

Mais do que uma obra arquitetônica, o projeto destaca-se por atender de forma eficaz às demandas locais, integrando-se harmoniosamente à natureza e oferecendo soluções simples, porém impactantes. Em síntese, a abordagem de Severiano não só ressalta a excelência técnica do projeto, mas também demonstra uma sensibilidade notável às necessidades da comunidade e um profundo respeito pelo ambiente circundante.

## 7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15220-3**: Desempenho Térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social. Rio de Janeiro, ABNT, 2005.

CERETO, Marcos Paulo. **[Re] pensando a arquitetura [moderna] na Amazônia**. 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/216770>. Acesso em: 10 nov. 2023.

GUERREIRO, Ana do Nascimento; ABRAHIM, Ana Lúcia. da Silva e FARIAS, Taise Costa. Um moderno amazônico: obras residenciais do arquiteto Severiano Porto em Manaus/AM. **Revista Brazilian Journal of Development**, Paraná, v.9, n.2, p. 7427-7437, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/57274>. Acesso em: 09 jan. 2024.

FRACALOSSO, Igor. Clássicos da Arquitetura: Residência Robert Schuster / Severiano Porto". **ArchDaily Brasil**, 07 fev. 2013. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-96594/classicos-da-arquitetura-residencia-robert-schuster-slash-severiano-porto>. Acesso em: 04 jan. 2023.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science**. Berlin: Walter de Gruyter, P.388. 1931.

MAIZTEGUI, B. Arquitetura bioclimática na América Latina: estratégias passivas para economizar energia. **ArchDaily**, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/957671/arquitetura-bioclimatica-na-america-latina-estrategias-passivas-para-economizar-energia>. Acesso em: 09 nov. 2023.

NEVES, Leticia de Oliveira. **Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto: estratégias de ventilação natural**. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-03012007232857/publico/dissertacaoNEVES\\_compactada.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-03012007232857/publico/dissertacaoNEVES_compactada.pdf). Acesso em: 05 dez. 2023.

NEVES, Leticia de Oliveira. Severiano Porto: uma produção regional e uma contribuição para a arquitetura nacional. **Revista DCOMOMO**, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://docomomobrasil.com/wp-content/uploads/2016/01/Leticia-de-Oliveira-Neves.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

PROJETEEE. Projetando Edificações Energeticamente Eficientes. **Dados Climáticos**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em: 12 nov. 2023.

ROVO, Mirian Keiko Ito; OLIVEIRA, Beatriz Santos. Por um Regionalismo Ecoeficiente: a obra de Severiano Mário Porto no Amazonas. **Arquitextos**, São Paulo, ano 04, n. 047.04, Vitruvius, abr. 2004. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/index.php/revistas/read/arquitextos/04.047/594.%20Acesso%20em%20maio%20de%202016>. Acesso em: 08 jan. 2024.

SOUZA, Henor Artur de; RODRIGUES, Luciano Souza. Ventilação natural como estratégia para o conforto térmico em edificações. **REM - Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 65 (2), 189-194, abr. jun. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0370-44672012000200007>. Acesso em: 10 jan. 2024.

SIMÕES, Isabella de Bonis Silva. As residências de Severiano Porto em Manaus: acervo, documentação e sistematização. **Revista Cadernos de Pesquisa da Escola da Cidade**, São Paulo, n. 7, p.7-20, abr. 2019. Disponível em: <https://ojs.escoladacidade.org/index.php/cadernos/article/view/185>. Acesso em: 08 jan. 2024.

WEATHER SPARK, 2023. **Clima e condições meteorológicas médias em Manaus o ano todo**. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/28814/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Manaus-Brasil-durante-o-ano#Figures-WindDirection>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ZAMBRANO, Gabriela Del Cisne Conforme; CASTRO-MERO, José Luis. Arquitectura bioclimática. **Revista Polo del Conocimiento**, Ecuador, v. 5, n. 3, p. 751-779, 2020. Disponível em: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1381/2506> Acesso em: 15 jan. 2024.