

**Arquitetura Moderna Brasileira:
Diálogos Possíveis com o Desenvolvimento Sustentável**

Oreste Bortolli Junior

Professor Doutor, USP, Brasil
oreste@usp.br

RESUMO

O artigo parte do pressuposto de que as questões climáticas predominantes no Brasil conduzem os projetistas e construtores a um universo de confrontos para a elaboração do projeto arquitetônico e urbanístico. Desse modo, são tomados como exemplares dois edifícios paradigmáticos da arquitetura moderna brasileira situados em clima tropical úmido – o Palácio Gustavo Capanema e o Museu de Arte Moderna – MAM Rio, os quais, de antemão, são projetados sincronicamente junto as questões e recursos pioneiros de sustentabilidade. Na intenção de responder a esse questionamento, o artigo apresenta no seu bojo os resultados de duas análises do desempenho do conforto ambiental das referidas obras, tendo como objetivo identificar subsídios de projeção em clima tropical úmido

PALAVRAS-CHAVE: Arquitetura e clima; arquitetura moderna brasileira; Palácio Gustavo Capanema, MAM-Rio.

INTRODUÇÃO

A arquitetura é essencialmente uma arte: uma arte visual, uma arte plástica, uma arte espacial. Porém, deve-se perceber que a experiência da arquitetura é recebida por todos nossos sentidos e não unicamente pela visão. Assim, a qualidade do espaço é medida pela sua temperatura, sua iluminação, seu ambiente, e pelo modo pelo qual o espaço é servido de luz, ar e som deve ser incorporado ao conceito de espaço em si.

Louis Khan

O presente artigo tem como ponto de partida o pressuposto de que as condições climáticas em grande parte contexto brasileiro desde o período colonial, até tempos recentes, as construções, mesmo de modo empírico, já eram motivo de preocupação e fatores condicionantes para os projetistas e construtores, os quais buscavam recursos de modo a enfrentar o clima tropical predominante no Brasil, introduzido materiais e recursos para reduzir o calor, a forte irradiação, a ventilação, a iluminação natural, o frio e a umidade. Para elucidar tais aspectos, foram selecionados dois edifícios modernistas emblemáticos no Rio de Janeiro, o Ministério da Educação e Saúde - MES, hoje Palácio Gustavo Capanema, construído na Era Vargas e o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro MAM Rio, ambos edificadas num momento profícuo para a evolução da arquitetura brasileira, na mesma cidade, em dois contextos diversos.

O Palácio Gustavo Capanema fora implantado numa área central, densa e verticalizada. O MAM Rio, à beira-mar. Para ambas as obras são apresentados procedimentos científicos elaborados pelo físico Oscar Corbelha no sentido de aferir o desempenho do conforto ambiental desses dois marcos arquitetônicos, construídos em clima tropical, concebidos em grande parte sob as teorias do arquiteto franco-suíço Charles - Edouard Jeanneret, conhecido como Le Corbusier.

OBJETIVOS

Pontuando o período modernista no contexto carioca, o objetivo central deste artigo discute a estreita relação entre construção os recursos tradicionais de sustentabilidade, junto ao contexto histórico, urbano e arquitetônico. Como objetivo específico, o trabalho aponta duas obras de referência na cidade do Rio de Janeiro, as quais trazem à tona o pressuposto de que as questões de natureza climática da parte de clima tropical do Brasil já preconizavam procedimentos sustentáveis no feito das edificações. Neste sentido, traz à luz duas avaliações de dois edifícios, as quais tratam do desempenho ambiental, na medida em que a ambas as

construções se valem de recursos arquitetônicos, reinventados para enfrentar as adversidades do clima tropical.

METODOLOGIA / MÉTODO DE ANÁLISE

Como estratégia metodológica, a narrativa do artigo pontua dois projetos arquitetônicos de dois edifícios públicos que abraçaram os princípios do modernismo, testemunhos notáveis de uma estética impactante, conectados com as condições climáticas do meio ambiente em que foram implementados. Numa escala mais específica de investigação, estudos de casos são expostos, a partir do método de análise de conforto ambiental, sistematizado pelo físico Oscar Corbella. Para tanto, fez-se também necessário uma ideia metodológica indispensável, ou seja, o estudo e revisão bibliográfica sobre assunto, tema e recorte.

ORIGENS DO EMPREGO DOS ELEMENTOS DE CONFORTO AMBIENTAL

As primeiras aproximações na busca dos recursos de sustentabilidade na arquitetura e urbanismo no Brasil surgem desde o período colonial. Nos núcleos urbanos, o casario posicionado em ruas estreitas, bem como no âmbito rural as residências isoladas eram majoritariamente edificadas com telhados de telhas cerâmicas dotadas de amplos beirais e generosas varandas. As venezianas e os muxabis eram amplamente adotadas, recursos esses que se mantém aplicados até tempos recentes. Portanto, desde então já se colocava aos Projetistas e construtores, o problema de combate ao calor, o controle proveniente da forte insolação e a ventilação. Também os cobogós¹, como popularmente são chamados, são elementos vazados, utilizados a partir 1930, exercendo a função de sombreamento ao compor painéis com baixo custo de produção que permitem ventilação permanente, sombra, filtro de luz e o contato permanente com o ambiente externo. O casario e as residências rurais mantiveram esses recursos até cerca de meados dos anos do século XXI. Entretanto, tendo em vista o crescimento econômico do país, evoluções morfológicas em grande parte das construções são observadas quando se instaura no país a chamada arquitetura moderna, cuja evolução pode também ser atribuída aos arquitetos imigrantes advindos de outras partes, trazendo em suas bagagens ideias revolucionárias da vanguarda europeia, tendo operado uma verdadeira revolução no Brasil. Fato relevante para a arquitetura e o urbanismo no Brasil foi o convite, da parte de Lucio Costa ao arquiteto franco-suíço Charles- Edouard Jeanneret, mais conhecido como Le Corbusier, para elaborar os primeiros esboços do projeto do Ministério da Educação e Saúde, hoje Palácio Gustavo Capanema (figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6), para o qual indica os cinco pontos: térreo livre com pilotis, fachada livre, janela em fita, planta livre e terraço jardim ².

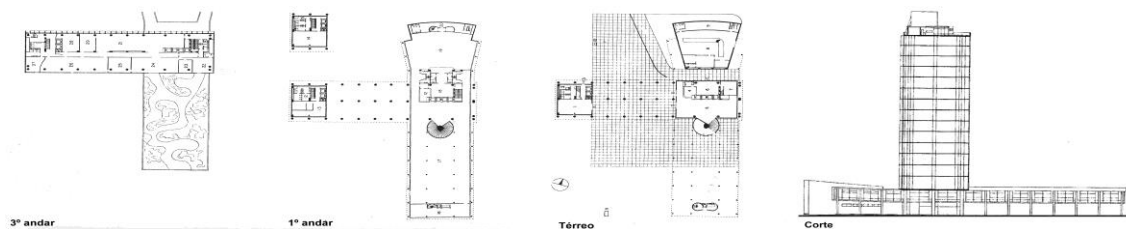
¹ O Cobogó surgiu no Nordeste, mais precisamente na cidade do Recife por invenção dos engenheiros Amadeu Oliveira Coimbra, Ernest August Boeckmann e Antônio de Góes. Os blocos vazados, que hoje tomam forma a partir dos mais variados materiais, foram inspirados em elementos da arquitetura árabe e desse modo, batizados pelos seus criadores, a partir de suas iniciais: CO-BO-GÓ. Sua origem é também vinculada a nossa colonização portuguesa

² Atribui-se a invenção dos cinco pontos da arquitetura a Le Corbusier. Não obstante, tais pontos foram antecipados na construção da Unidade de Habitação Narkomfin em Moscou, projetado por Moisej Ginsburg, 20 anos antes de Le Corbusier conceber a unidade de Habitação de Marselha, Ginsburg já havia criado essa teoria e já se valeu dos cinco pontos para o projeto do Narkomfin. Mosej I. Ginzburg; Milinis J. Ignatij, Narkomfin, p. 194.

Segundos tais princípios, os pilotis liberaram a edificação do solo, possibilitando a continuidade da paisagem, favorecendo a ventilação e a remoção da umidade. A fachada livre em que as janelas podem ocupar toda a extensão da parede, assegura a utilização de novos materiais para fechamento, como o vidro ou blocos vazados, ganhando maior luminosidade interna, ventilação e novas configurações de fachada. A janela em fita abre amplo contato com o exterior, favorecendo a iluminação natural. Para essas aberturas, no sentido de controlar os níveis de iluminância Le Corbusier desenvolveu estudos de dispositivos de controle da radiação solar direta para viabilizar os fechamentos com vidro, sistema esse denominado de *brise-soleil*. A planta livre, por sua vez, tornou-se uma solução plausível, propiciando uma estrutura independente de paredes, e uma organização espacial conforme a necessidade do uso. O terraço jardim, como multiplicador da área útil, representa ganho de qualidade à edificação.

Para Bruand (2002, p.12) as teorias de Le Corbusier causaram uma verdadeira revolução no Brasil tanto para o enfrentamento das condições climáticas, quanto para a plasticidade das edificações.

Figura 1: plantas e cortes do Palácio Gustavo Capanema



Fonte: Mindlin (1999, p. 220-221)

Figuras 2,3 ,4, 5 e 6: Vista aérea, terraço jardim, térreo com azulejos de Portinari, salão nobre com escultura de Celso Antônio



Fontes: http://tyba.com.br/br/resultado/?busca=Pal%C3%A1cio%20Capanema#registro-cd393_133.JPG – acesso em 14 de dezembro de 2010

Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan)

<https://br.pinterest.com/pin/362469470003978321/visual-search/?x=16&y=10&w=538&h=356&cropSource=6> – acesso em 14 de dezembro de 2010

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edif%C3%ADcio_Gustavo_Capanema_\(10478647676\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edif%C3%ADcio_Gustavo_Capanema_(10478647676).jpg) – acesso em 14 de dezembro de 2010

<https://br.pinterest.com/pin/352054895846844261/visual-search/> – acesso em 14 de dezembro de 2010

PALÁCIO GUSTAVO CAPANEMA – ESTUDO DE CASO

A primeira análise de desempenho ambiental realizada por Corbella (2003) diz respeito ao edifício Palácio Capanema (1937-1943), que para Mindlin (1999, p.218) é o símbolo mais impactante da arquitetura moderna no Brasil e a primeira aplicação, em escala monumental das ideias de Le Corbusier. No entanto, a autoria final deste edifício ficou a cargo de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Carlos Azevedo de Leão, Jorge Moreira, Affonso Eduardo Reidy e Ernani Vasconcelos. O bloco de 14 andares é elevado do solo sobre pilotis de 10 m de altura, entrecruzado por duas alas baixas no sentido transversal, ocupada de um lado pelo auditório; o outro por uma grande sala de exposições aberta para um terraço-jardim de Roberto Burle Marx. Destaque-se uma ampla margem de espaço livre no acesso ao prédio – um verdadeiro “propileus”, como define Segre (2013, p.270), em que há uma empena realçada por um painel de azulejos desenhados por Portinari, espaço esse que possibilita livre circulação de pedestres, bem como banhar o edifício de luz, de ar e de sol. Esse ambiente configura uma praça, da qual por meio de ângulos visuais o passante pode desfrutar dos melhores ângulos do edifício.

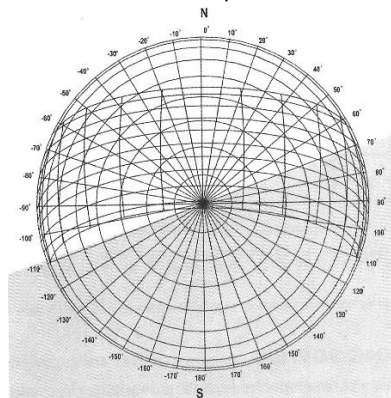
A planta do andar-tipo com 3 fileiras de pilares permite os mais diversos arranjos funcionais. O edifício é caracterizado por duas empenas laterais imponentes, revestidas de granito, contrastando com a fachada sudeste completamente envidraçada, e com a outra a sudoeste, protegida por brise-soleils moveis horizontais.

Tanto para o Palácio Gustavo Capanema quanto ao Museu de Arte Moderna, o método da análise de desempenho proposto por Corbella (2003, p. 58-65) pauta-se nas etapas, a saber:

- **Breve descrição do edifício, localização e autoria;**
- **Considerações sobre a forma do prédio e *layout* interno;**
- **Dados construtivos e detalhes;**
- **Desempenho do prédio;**
- **Discussão e conclusões.**

Desse modo, levando em conta os aspectos supra elencados para a avaliação do Palácio Gustavo Capanema Corbella inicia com a **Breve descrição, localização e autoria**, em que realiza uma espécie de ficha catalográfica da edificação. Prossegue para a **Forma do Prédio e Layout interno**, salientando que o quarteirão aberto é envolto por uma grande quantidade de prédios, em área densamente ocupada, com similar ou de maior gabarito de altura. Marcada pela pelo contraste entre a horizontalidade do primeiro andar – auditório e salão de exposições, o bloco horizontal está disposto com seu eixo principal quase na direção N-S, com 18° de diferença, como pode ser observado na máscara solar (figura 7). O bloco vertical, onde estão localizados os escritórios, com planta retangular, tem seu eixo principal perpendicular ao eixo dos blocos baixos, mencionando ainda que tal espaço, com a planta livre, caracteriza-se como amplo e flexível. O térreo conforma um espaço aberto sob pilotis e serve como zona livre para passagem de pedestres.

Figura 7: Máscara solar correspondente à fachada norte

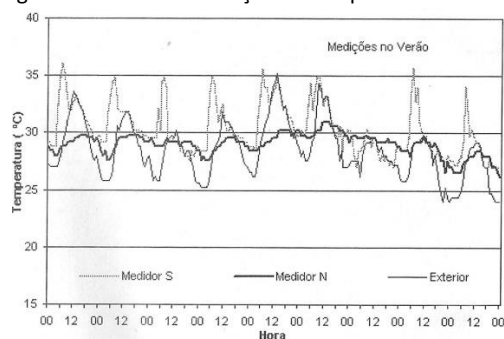


Fonte: Corbella (2003, p. 61)

Referindo-se aos **Dados Construtivos e Detalhes**, Corbella (2003) detecta que as paredes voltadas para Leste e Oeste, desconsiderando a diferença de 18° , com área menor estão totalmente vedadas. A parte norte é coberta por *brise-soleils* horizontais e moveis, uma das características mais marcantes da volumetria. Os *brises* foram executados com lâminas de fibrocimento, fixados em grandes lâminas de concreto através estruturas ligadas ao eixo. A face sul é inteiramente vedada com lâminas de vidro. Salvo algumas salas para as quais foram previstas o uso de ar-condicionado, o prédio foi pensado para ser esfriado pela ventilação natural, e a radiação solar controlada através dos *brises* móveis.

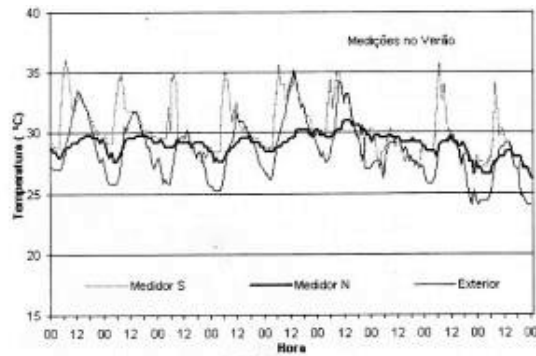
Sobre o **Desempenho do Prédio**, o autor leva em consideração os aspectos térmicos e lumínicos, efetuando medições em vários períodos, em dias com pouco vento no sentido de observar variações nas regiões diferentes. Assim, nas medições de temperatura no verão, observa que ocorre o aquecimento produzido pelo sol perto da fachada sul durante a manhã (figura 8), sugerindo que essa fachada deveria ser também protegida, tal como na fachada norte. Porém, no inverno, observa que nas medições dessa estação no lado sul e o norte seguem o mesmo padrão (figura 9), com pequenas variações devidas às fontes internas e inércia, provenientes do edifício e do mobiliário interno.

Figura 8: Gráfico da variação de temperatura no verão



Fonte: Corbella, (2003, p. 62)

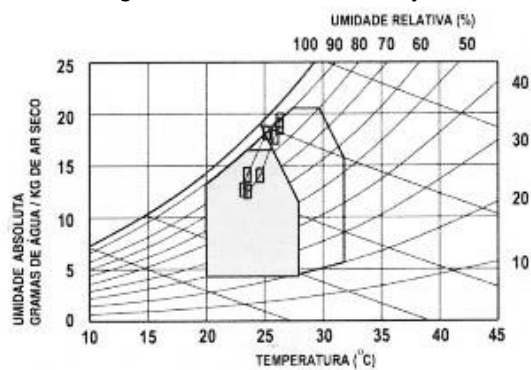
Figura 9: Gráfico da variação de temperatura no verão



Fonte: Corbella (2003, p. 63)

Simulações realizadas com o programa CASAMO-CLIM mostram resultados coerentes com a análise feita (figura 10), pois segundo Corbella, a esse programa foram fornecidos dados da forma, materiais, superfícies e fontes de calor do edifício, bem como a variação de temperatura e unidade relativa externa no mês de agosto. Os resultados da simulação mostram que nesse mês é possível ter um bom nível de conforto térmico, devida à ventilação cruzada. Os resultados das simulações para o verão são também coerentes com as análises, demonstrando a necessidade de proteger o prédio do sol da manhã. Medições pontuais de iluminação detectam excelente nível conseguido no interior, nas partes sem divisórias até o teto, salientado que o projeto originalmente as previu a 1,80 do piso, relata o autor.

Figura 10: Resultados da simulação



Fonte: Corbella (2023, p.63)

Com relação à questão **Discussão e conclusões**, Corbella (2003) observa mesmo que as soluções escolhidas para o controle solar não tenham sido totalmente corretas, o projeto teve a ousadia de tentar ser criativo e racional. E a decisão de colocar sob pilotis um edifício sem ar-condicionado continua sendo uma solução acertada para um clima tropical úmido, uma vez que afasta o corpo do prédio da zona mais úmida e aumenta as perdas de convecção pela base, favorecendo o deslocamento e o conforto térmico e visual numa zona densa de edificações. Para o autor, um bom resultado, foi de adotar o conjunto de *brise-soleils* na fachada norte, afastado 50 cm do plano da edificação, pois desse modo, o ar circula livremente ao longo de toda a fachada, dificultando assim a transmissão de calor, por condução ao interior do prédio. Os maiores problemas no meio ambiente interno devem-se ao insuficiente controle solar. Portanto,

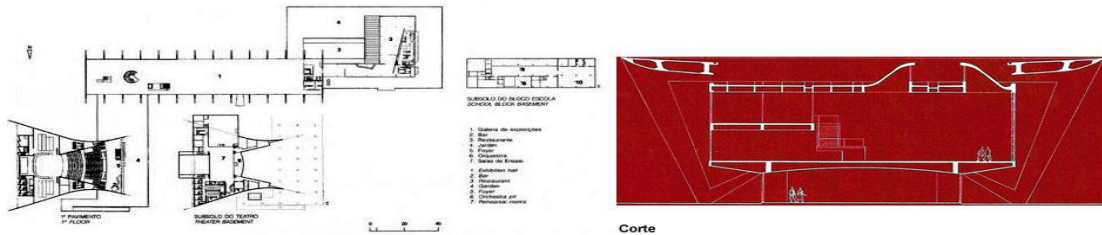
a fachada quase sul, inteiramente envidraçada, sem proteção solar não teria sido recomendada, pois devido à falta de proteção desta fachada, que no verão recebe radiação solar desde o raiar do sol direta até meio-dia. As medições realizadas durante o inverno mostram que temperaturas semelhantes são alcançadas nas duas fachadas do prédio. Isto ocorre porque o lado norte está protegido por *brise-soleils* que não permitem nenhuma entrada de radiação solar direta e o lado sul não está exposto à irradiação direta nesta época do ano. Portanto, ambos os lados recebem apenas a radiação difusa, a qual contribui para a iluminação natural interna.

MAM Rio – ESTUDO DE CASO

Projetado por Affonso Eduardo Reidy, uma das mais possantes vozes da arquitetura brasileira, dono de uma linguagem concisa, exata e inconfundível (Cavalcanti ,2001, p.30), o Museu de Arte Moderna – MAM Rio (figuras 11, 12, 13, 14, 15 e 16) foi construído pelo esforço de um grupo de intelectuais e pessoas da sociedade carioca. Fundado em 1948, instalou-se provisoriamente no espaço dos pilotis do Palácio Gustavo Capanema. O prédio definitivo foi inaugurado em 1968, implantado à beira-mar onde viria a ser o Aterro do Flamengo. O projeto de Reidy, em grande parte inspirado em Le Corbusier, foi totalmente orientado para o diálogo com a magnífica paisagem das montanhas, da baía da Guanabara, e do próprio futuro parque do Flamengo. Procurando não entrar em conflito coma natureza, optando por uma composição predominantemente horizontal, de modo a acentuar o movimentado perfil das montanhas, Reidy concebe a estrutura, como elemento determinante para a composição plástica de modo a liberar as colunas e a vista para o mar, lançado mão de quatorze pórticos de concreto armado aparente, espaçados a cada 10 m, com vigas vencendo vãos de vinte e seis metros no sentido transversal. O pavilhão de exposições é apoiado nas colunas verticais, atirantado por cabos metálicos nas vigas do pórtico, com aberturas de a iluminação zenital. O bloco administrativo se desprende do corpo central, em meio a um belo pátio, em que o plano paisagístico de autoria de Roberto Burle Marx desenha um recinto espetacular, com espelhos d’água e papiros egípcios, formando dessa maneira uma aprazível *promenade architecturale*³. Contiguo ao setor administrativo, uma rampa conduz o visitante ao terraço-jardim que dá acesso ao restaurante. É desse plano, que para Cavalcanti (2001, p. 50) o terraço povoado de plantas é coberto em parte por mais uma pérgola em concreto armado apoiada sobre pilares metálicos, fornece ritmo e ponto de vista à paisagem transformando-o num dos mais belos pontos da cidade do Rio de Janeiro.

³ O termo *Promenade Architecturale* foi criado por Le Corbusier para a Villa Savoye. Significa a percepção do percurso ao edifício e ao seu interior, proporcionando conforto e boas sensações visuais para os visitantes.

Figura 11: MAM Rio, plantas e corte



Fontes: Bonduki (1999, s/p); Cavalcanti (2001, p. 47)

Figuras 12, 13, 14, 15 e 16: Vista aérea, espelho d'água, pilotis, terraço e plano paisagístico



Fontes: Xavier et al (1991), foto da capa;

<https://diariodorio.com/mam-rio-convida-a-comunidade-surda-para-eleger-o-sinal-que-a-identificara-em-libras/> - acesso em 15 de dezembro de 2020

<https://vejario.abril.com.br/cidade/cena-carioca-diretora-mam//> - acesso em 15 de dezembro de 2020;

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mam_rio.jpg - acesso em 15 de dezembro de 2020; Cavalcanti (2001, p. 47)

<https://br.pinterest.com/pin/446419381794546538/> - acesso em 15 de dezembro de 2020

Referindo-se ao Museu de Arte Moderna – MAM Rio por Corbella (2003, p. 88-97) adota a mesma sistematização, trata da **Breve Descrição do edifício, Localização e Autoria do edifício** Em **Considerações sobre a forma do prédio e layout interno** ressalta a horizontalidade da planta, o emprego da estrutura vazada e transparente, perfazendo 14.000 m², com 130 m no sentido longitudinal, por 26 m no sentido transversal, livre de colunas nos espaços expositivos o que foi favorável para a flexibilidade do *layout* para as diversas exposições. As demais partes do museu espalham-se pelo terreno em blocos intercomunicados por um jardim, e um grande terraço com espaço livre, que além de abrigar o restaurante é também utilizado para exposição de esculturas.

Sobre os **Dados construtivos** destaca o um espaço fluído que dá sentido de continuidade, ressaltando o perímetro externo, completamente envidraçado com o vidro do tipo Polaroid que muda de cor conforme com o nível de luminância externa. Salienta a importância das divisões internas, feitas com painéis leves. Enfatiza a estrutura do corpo central que conforma uma grande marquise de modo a proteger as fachadas, os grandes *sheds* na cobertura e a utilização o concreto aparente, tomando pleno partido de sua forma, textura e cor.

Referindo-se às **Condições ambientais**, Corbella (2003) observa a constante integração do projeto arquitetônico à paisagem, par e par com a proteção da radiação solar, notando a disposição maior do eixo maior do edifício no sentido Leste-Oeste e o desenho do sobreteto e das colunas protegem as fachadas Norte e Sul. As empenas laterais são cegas e protegem da forte insolação dos lados Leste e Oeste. Ressalta que o projeto tirou partido da iluminação natural com o propósito de valorizar as obras de arte com a luz diurna, uma vez que a iluminação zenital na galeria de exposições foi disposta da seguinte forma: nas áreas de menor pé-direito, a entrada de luz é pelas laterais, e nas áreas em que o pé-direito é duplo foram utilizados *sheds* e

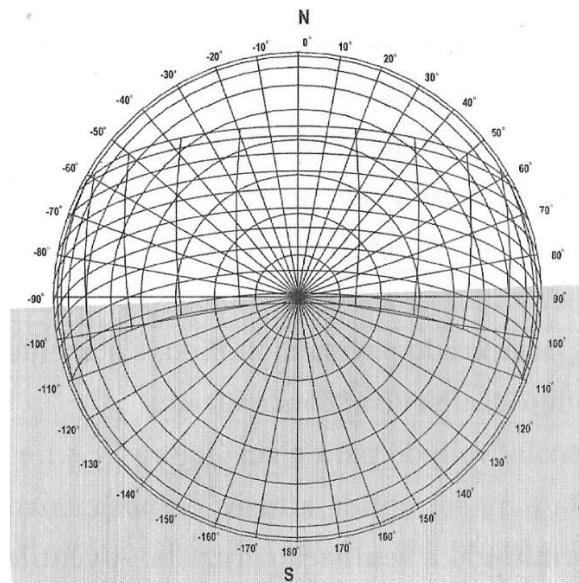
lanternins. Ressalta que a iluminação artificial combinou dois tipos de lâmpadas: incandescente e fluorescentes, sendo que as fluorescentes, colocadas sobre placas translúcidas de plástico de vinil, propiciam ao ambiente uma iluminação suave. Esta superfície é cortada de dois em dois metros por nichos transversais, onde são dispostos refletores de luz incandescente, equipados com lentes apropriadas e direcionadas aos pontos onde a iluminação é necessária, sem que se produzam reflexos ou ofuscamentos aos visitantes. No corpo do prédio e na reserva técnica, os panos de vidro são fechados, devendo ser isolados das condições atmosféricas externas, com ar-condicionado central em temperatura entre 24° e 25° C, assegurando a integridade das obras de arte. O autor observa que a carga térmica provinda da radiação solar foi minimizada devido à disposição adequada do prédio, e também pela adoção dos pilares na concepção estrutural, recursos esses aferidos através da máscara de sombra (figura 17).

Sobre o vento dominante (fig. 18), incidindo durante a maior parte do ano na fachada sul, Corbella (2003) acrescenta que esse fato não é não muito conveniente, causando incômodo para os usuários do térreo, aumentando a superfície exposta, incrementando o aumento do uso do ar-condicionado. O gráfico da figura 19 mostra as medições no verão e no inverno, registrados nas áreas sem ar-condicionado. Os registros do acesso seguem de perto as temperaturas do ar externo, refletindo o acoplamento convectivo com o exterior. Tal aspecto permite um resfriamento quando as temperaturas são amenas, porém problemático quando as temperaturas estão altas. Para validar as medições a temperatura externa foi comparada ao aeroporto Santos Dumont, situado a 500m do museu, onde se verificou valores consistentes. A superfície envidraçada do atelier tem quatro divisões lineares que podem ser abertas. Por razões práticas, não foram efetuados registros de quais janelas foram abertas e em quais períodos do dia e da noite. Para tanto, foram feitas simulações junto ao programa CASAMO- CLIM, levando em conta situações de aberturas, para observar qual seria mais compatível com os dados registrados. A simulação cujos resultados acompanharam melhor a variação da temperatura no interior do atelier, como demonstra o gráfico (fig. 20), levam em conta quase todas as janelas abertas durante a noite e só uma fileira, durante o dia. Finalizando, no âmbito das **Conclusões das medições e observações**, Corbella (2003) pondera que o prédio tem um excelente comportamento do ponto de vista térmico e lumínico.

No entanto, pondera que para projeto similares, em lugares abertos com ampla exposição de sol e ventos intensos, os pilotis numa zona aberta contribuí ainda mais para aumentar a velocidade do ar, podendo acarretar dois problemas, a saber:

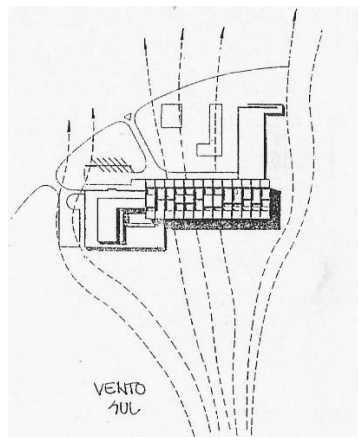
- A grande velocidade do vento na zona dos pilotis resulta em desconforto para as pessoas, não tendo as benéficas funções ressaltadas no Palácio Capanema, localizado em zona urbana densa;
- O aumento da velocidade do vento pode contribuir para que a aquecer o piso da sala de exposições, aumentando a carga térmica e conseqüente aumento de energia elétrica no sistema de refrigeração mecânica, recomendando ainda que as janelas devem ser reduzidas ou providenciar abertura seja maleáveis, com vedação de qualidade para que os usuários não fiquem expostos às incômodas velocidades do vento.

Figura 17: Diagrama Solar



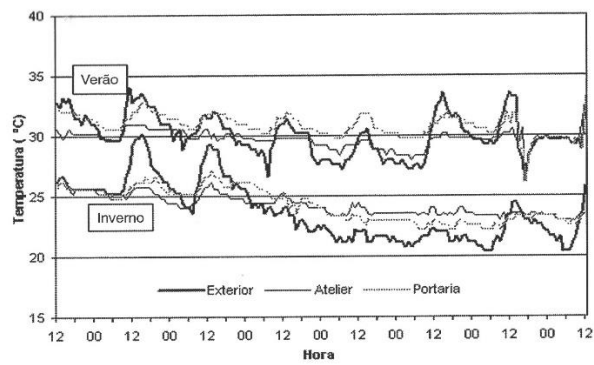
Fonte: Corbella (2003)

Figura 18: Posicionamento do eixo L-O e o vento dominante



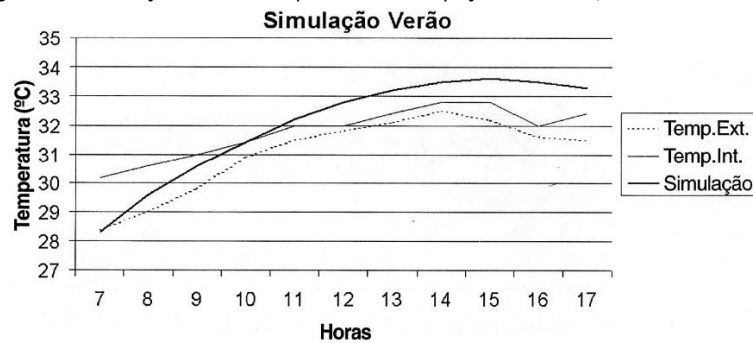
Fonte: Corbella (2003, p. 92)

Figura 19: Gráfico de medições de temperatura verão e inverno



Fonte: Corbella (2003, p. 95)

Figura 20: Simulações durante o período de ocupação do atelier, com Casamo -Clim



Fonte: Corbella (2003, p. 95)

RESULTADOS

É fato de que o clima tropical e suas adversidades foram possivelmente fatores de preocupação dos projetistas e construtores. Neste âmbito os edifícios analisados por Corbella deixam claro e que a escolha do sítio é de fundamental importância, em que os espaços abertos, tanto aqueles que são conformados por pilotis, quanto aqueles abertos e tratados com vegetação e água guarnecem a edificação por um microclima, fornecendo os melhores níveis, tanto no âmbito térmico quanto no domínio da luminância. A planta livre isenta de paredes até o teto, o cuidado na escolha dos materiais de construção e de proteção solar, a adoção da elevação dos prédios, valendo-se de pilotis são soluções argutas para o clima tropical úmido. Em suma, tais procedimentos perpetuam o papel fundamental que a arquitetura moderna exerce nos projetos, até tempos recentes.

CONCLUSÕES

Sem dúvida, o clima foi o fator físico que interferiu amplamente na formação da arquitetura brasileira, uma vez que o país se situa quase que inteiramente entre o Equador e o Trópico de Capricórnio, e sua parte meridional é bastante próxima a esse trópico, apresentando assim temperaturas elevadas durante o verão. O fato de o clima tropical que domina a maior parte do Brasil ter sido uma das principais determinantes e motivo de preocupações dos arquitetos e urbanistas brasileiros, edifícios e suas inserções urbanísticas concebidas com elementos tradicionais do período colonial, bem como aqueles projetados segundo os cânones modernistas preconizados por Le Corbusier apresentam condições favoráveis de conforto ambiental, conforme conferem os estudos dos casos ora apresentados. O Palácio Gustavo Capanema e o MAM Rio podem ser considerados como legítimos projetos seminais que marcaram a genealogia da arquitetura moderna brasileira, caracterizada pela riqueza de recursos, materiais, leveza, simplicidade, gerando nas *urbis* seus pares nos mais diversos usos, assimilados tanto nos futuros edifícios públicos quanto pelo mercado imobiliário, país afora. Possivelmente cabe indagar se a sustentabilidade tão discutida recentemente surge, porém, em tempos remotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONDUKI, Nabil Georges. **Affonso Eduardo Reidy**. São Paulo: Ed. Blau; Lisboa: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1999

BRUAND, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. 4ª ed. rev. São Paulo: Perspectiva, 2002. 399 p.

CAVALCANTI, Lauro (org.). **Quando o Brasil era moderno: guia de arquitetura 1928- 1960**. Rio de Janeiro: Aeroplano ,2001. 468 p.

CORBELLA, Oscar. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003, 288p.

GINSBURG, Mosej I.; Ignatij, Milinis J. **Narkomfin: Moscou 1928??1930**. The O'Neil Ford Monograph: Wasmuth ,2016. 194 p.

MINDLIN, Henrique. **Arquitetura moderna no Brasil**. Rio de Janeiro: Aeroplano, 1999. 288 p.

SEGRE, Roberto. **Ministério da Educação e Saúde: ícone urbano da modernidade brasileira (1935-1945)**. São Paulo: Romano Guerra, 2013

XAVIER, Alberto; BRITTO, Alfredo. **Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro**. São Paulo: Pini; Fundação Vilanova Artigas. Rio de Janeiro: RIOARTE, 1991. 315 p.

Sítios Internet

http://tyba.com.br/br/resultado/?busca=Pal%C3%A1cio%20Capanema#registro-cd393_133.JPG

<https://br.pinterest.com/pin/352054895846844261/visual-search/>

<https://br.pinterest.com/pin/362469470003978321/visual-search/?x=16&y=10&w=538&h=356&cropSource=6>

<https://br.pinterest.com/pin/446419381794546538/>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mam_rio.jpg

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edif%C3%ADcio_Gustavo_Capanema_\(10478647676\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edif%C3%ADcio_Gustavo_Capanema_(10478647676).jpg)

<https://diariodorio.com/mam-rio-convida-a-comunidade-surda-para-eleger-o-sinal-que-a-identificara-em-libras/>

<https://vejario.abril.com.br/cidade/cena-carioca-diretora-mam/>