



XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

O DESEMPENHO, SOB O ENFOQUE ERGONÔMICO, DE EDIFÍCIOS ÍCONES DA ARQUITETURA MODERNISTA BRASILEIRA, EM SÃO PAULO, PRODUZIDA ENTRE 1930 E 1964: EDIFÍCIOS DE USO COMERCIAL E DE SERVIÇO¹

BARROSO, Barbara Iamauchi (1); KRONKA MULFARTH, Roberta Consentino (2)

(1) USP, e-mail: barbara.iamauchi.barroso@usp.br; (2) USP, e-mail: rkronka@usp.br

RESUMO

Este artigo visa mostrar os resultados obtidos até o momento, na avaliação do desempenho, sob o enfoque Ergonômico, de edifícios da arquitetura modernista brasileira, em São Paulo. São eles: edifício Conjunto Nacional (1963), projetado por David Libeskind; edifício Itália (1964), projetado por Franz Heep e edifício Copan (1964), projetado por Oscar Niemeyer. O objetivo da pesquisa é entender as inter-relações da ergonomia com outras áreas do conforto ambiental (iluminação e térmica). Além disso, busca auxiliar no entendimento do desempenho global dos edifícios, tanto no espaço físico, quanto nos aspectos ambientais. Desta forma, avalia, não só as adaptações em busca de maior funcionalidade que ocorreram ao longo da vida útil dos edifícios, como também as expectativas dos usuários quanto ao TRABALHO. O método utilizado na pesquisa é indutivo experimental com levantamento de campo de variáveis físicas e ambientais. Os resultados são analisados de forma comparativa entre os dados experimentais dos edifícios nas suas configurações atuais e de projeto, associado aos critérios de desempenho ergonômico. Até o momento, a pesquisa indica que os alguns edifícios sofreram mudanças em relação a planta original que comprometeram o seu adequado desempenho, prejudicando as condições de conforto e agravando a dependência de estratégias ativas de condicionamento ambiental.

Palavras-chave: ENTAC2016. Artigo. Publicação. *Arquitetura-Moderna. Conforto Ergonômico. Avaliação. Desempenho e Projeto.*

ABSTRACT

This article aims is to show the results achieved so far, over the performance evaluation under the Ergonomic approach in buildings of Brazilian modernist architecture, in São Paulo. They are: Conjunto Nacional (1963), designed by David Libeskind; Itália Building (1964), designed by Franz Heep and Copan building (1964), designed by Oscar Niemeyer. The goal of this research is to understand the interrelations between ergonomics and other areas of environmental comfort (light and temperature). Moreover, it aims to assist in the understanding of the overall performance of buildings, in physical space as much as environmental space. Thus it analyzes not only the adjustments made for greater functionality, over the useful life of buildings, but also the expectations of users about WORK activity. The method used in the research is experimental induction with field survey of physical and environmental variables. The results are analyzed in a comparative way

¹ BARROSO01, Barbara Iamauchi; KRONKA MULFARTH02, Roberta Consentino. O desempenho, sob o enfoque ergonômico, de edifícios ícones da arquitetura modernista brasileira, em São Paulo, produzida entre 1930 e 1964: edifícios de uso comercial e de serviço. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

between the experimental data of the current buildings and the original design, combined with ergonomic performance criteria. Until now, the research indicates that some buildings have changed from the original floor plan, which aggrieves the proper performance. Therefore, aggravating the dependence of active strategies of environmental conditioning.

Keywords: ENTAC2016. Paper. Publication. Modern Architecture. Ergonomic Comfort. Evaluation. Performance and Project.

1 INTRODUÇÃO

Os edifícios, ícones da arquitetura modernista brasileira, escolhidos para esta pesquisa foram: o Conjunto Nacional (1963), projetado por David Libeskind; o edifício Itália (1964), projetado por Franz Heep e o edifício Copan (1964), projetado por Oscar Niemeyer. Estes, são exemplos da aplicação de estratégias do projeto arquitetônico com considerações para com a forma, a orientação do edifício, o sombreamento de fachadas, as aberturas para a ventilação natural, a iluminação natural e também o uso da estrutura e demais componentes construtivos como massa térmica para o controle das temperaturas internas, dentre outras características e propósitos de ordem ambiental.

Assim, a arquitetura brasileira desse período também é conhecida como arquitetura bioclimática (CORBELLA e YANNAS, 2003), por suas características de inserção climática, com o objetivo de controlar a radiação solar, a luz natural, a ventilação natural e as oscilações de temperatura com o uso da massa térmica inerente, principalmente, à estrutura de concreto. Em conjunto, os três edifícios selecionados como estudos de caso dessa pesquisa reúnem soluções arquitetônicas que resumem tanto a essência quanto a diversidades do período auge da arquitetura modernista brasileira do edifício comercial.

A intenção de incluir como estudos de caso exemplos da arquitetura comercial vêm do fato dessas serem as funções da arquitetura que correspondem ao maior número de edifícios na cidade, com requisitos distintos de conforto ambiental e de soluções de projeto também distintas. Além disso, são consideradas construções que agregaram valor e identidade à arquitetura de edifícios comerciais e residências no Brasil.

Quanto ao escopo ambiental, para a avaliação do desempenho ergonômico, foram incluídos aspectos do desempenho térmico e do luminoso, uma vez que eles interagem entre si, ao mesmo tempo em que devem ser avaliados em função da funcionalidade do espaço. Até os dias de hoje sabe-se pouco sobre o desempenho qualitativo e quantitativo desses edifícios e de suas soluções particulares, criadas para lidar com exigências do conforto ambiental dos usuários.

Com o recurso das medições in loco, acompanhadas por entrevistas com os usuários pode-se formular uma visão sobre o desempenho atual desses edifícios, de acordo com as exigências atuais de conforto. Complementando essa análise, com a avaliação ergonômica, pode-se aprender sobre o desempenho do edifício quando foi projetado, sem

quaisquer possíveis mudanças de projeto que tenham sofrido e, acima de tudo, na situação original do entorno construído.

Sendo assim, baseado em estudos de caso na cidade de São Paulo, esse projeto de pesquisa foca no aprendizado sobre o desempenho ergonômico, quantificação e qualificação, da arquitetura de edifícios comerciais e residenciais, da arquitetura modernista bioclimática brasileira, entre 1930 e 1960. Além disso, busca entender as inter-relações da ergonomia com outras áreas do conforto ambiental (iluminação e térmica) e auxiliar no entendimento do desempenho global dos edifícios. Desta forma, avaliando as adaptações realizadas em busca de funcionalidade, no espaço físico e em aspectos ambientais relacionando as expectativas dos usuários quanto ao TRABALHO. Assim, a partir desses dados, formular-se-á recomendações arquitetônicas para a adequação ambiental de projetos contemporâneos.

2 ARQUITETURA MODERNISTA

O edifício Copan (1964), no bairro do Centro, é composto atualmente por um complexo edificado de dois volumes, sendo uma base horizontal de uso comercial e um edifício residencial de 32 pavimentos. Ele foi projetado como um trecho da cidade de forma a constituir um grande equipamento urbano, já que concentra uma grande diversidade de equipamentos configurando uma "cidade vertical". Possuía características humanistas com um conjunto arquitetônico bem integrado.

O projeto original era composto por um volume horizontal de uso comercial e serviços e duas lâminas - uma retilínea, destinada a um hotel, e outra curva, destinada a habitação. O programa do edifício visava articular o edifício com a cidade de forma que o piso das calçadas invade o edifício como uma extensão da cidade.

A variedade de habitações ao longo da lamina curva compreende tipologias desde menor área, kitchenettes, até os de maior área, apartamentos com 3 dormitórios. No projeto original haviam 5 blocos A, B, C, D e E. O A era destinado a kitchenettes com um longo corredor interno, o bloco B, C eram apartamentos com três dormitórios, sendo a área do D maior que a do C. E os blocos E e F, os mais amplos, com apartamentos entre três e quatro dormitórios.

O projeto aprovado e construído tinha grandes diferenças com o projeto original. Algumas alterações mais significantes foram: a lamina, inicialmente pensada pra ser um hotel, foi alterada para ser uma sede do banco Bradesco. Os apartamentos o bloco A foram divididos de forma que se transformasse em dois blocos um com dois dormitórios e o outro com kitchenettes.

Em aspectos de projeto e conforto ambiental foi o primeiro edifício a ser aprovado pela prefeitura com sanitário interno e ventilação forçada. Isto devido à demanda por apartamentos pequenos, em razão da expansão urbana e carência habitacional. Para proteção solar, a fachada principal do

edifício, foi projetada com brises horizontais de 1,45m de largura espaçadas a 1 metro entre si. Esses brises tinham além da função de sombreamento, desempenham papel fundamental na caracterização formal do edifício. Além disso, Na fachada posterior foi utilizado o elemento vazado, cobogó, que sombreiam e ventilam os ambientes.

Outro complexo arquitetônico do período, na cidade de São Paulo, foi o Conjunto Nacional (1963), englobando a função residencial e comercial em uma única torre alta, sobre uma base horizontal de uso comercial e público, com um terraço jardim entre a base e a torre do edifício (IACOCCA, 1998). A arquitetura do Conjunto Nacional traz elementos como o tijolo vazado nas fachadas (o conhecido cobogó), a planta estreita, uma combinação entre partes opacas e partes envidraçadas nas fachadas principais e, proteções solares para o bloqueio da radiação solar e o controle da iluminação natural. Ademais, de frente e mais afastado da avenida Paulista, o Conjunto Nacional está orientado para norte e sul, o que favorece a iluminação natural do edifício.

O projeto foi pensado para ser uma extensão da rua, de forma que há acessos pelas ruas que margeiam o edifício e o piso da calçada adentra o bloco comercial. O Conjunto Nacional foi projetado para escritórios celulares e é ocupado dessa forma até os dias hoje. Inaugura a ocupação da avenida Paulista sendo o primeiro com tamanhas dimensões. Distingue-se por sua ocupação em que os limites da quadra são os limites do próprio bloco. O projeto original sofreu grandes alterações. Inicialmente, era previsto um bloco horizontal de comércio e um bloco vertical dividido em duas funções, um hotel e um conjunto comercial. Além disso, salas de cinema, teatro e um terraço jardim também estavam no projeto.

O Edifício Circolo Italiano, mais conhecido como edifício Itália, 1956, foi por muito tempo o maior edifício da cidade de São Paulo, com 165 metros de altura. É ocupado em sua maior parte por escritórios, mas abriga também, nos três primeiros andares, a Associação Circolo Italiano que conta com uma biblioteca, um salão de jogos e um teatro. Com 44 andares mais um subsolo e 19 elevadores, seus 52.000 metros quadrados tem capacidade para 10.000 pessoas e população flutuante de 25.000 pessoas.

A implantação do edifício, na esquina da Avenida Ipiranga com a Avenida São Luiz, voltado para a Praça da República, foi determinante para que o projeto do edifício fosse aprovado pela prefeitura como um marco da cidade. Seguindo a mesma lógica do Conjunto Nacional, o edifício Itália se baseia num bloco de embasamento e um volume vertical. Para cobrir as empenas dos edifícios adjacentes, o arquiteto projetou dois blocos laminares de 8 andares (altura permitida para as edificações na divisa do lote na época) revestidos com blocos de vidro com janelas emolduradas.

O edifício Itália foi visto como um pioneiro em edifícios de grande porte no Brasil tanto no sentido técnico construtivo como no sentido arquitetônico. Uma das soluções inovadoras para época foi a circulação vertical feita através de 19 elevadores, 5 de uso exclusivo do Circolo Italiano e 14 de uso

comum. Para a racionalização do sistema de abastecimento a cada interrupção de um grupo de elevadores os dois andares subsequentes recebem as suas casas de máquinas e caixas d'água.

A flexibilidade dos pisos de escritórios do edifício é garantida, principalmente, por dois fatores: as instalações hidráulicas e elétricas que correm pelo perímetro do edifício garantindo a liberdade na locação dos sanitários e no layout dos escritórios; e o sistema estrutural adotado - o edifício conta com 12 pilares e quatro paredes estruturais além da coluna de elevadores que tem função estrutural. A pequena quantidade de pilares ocorre devido à distribuição da carga por mais de cem pilares alocados no perímetro da elipse que suprem também a função de contraventamentos, permitindo que um edifício com o porte do Circolo Italiano tenha uma imensa liberdade e uma planta livre nos pavimentos.

3 ERGONOMIA

A inserção do conforto ambiental, focado em Ergonomia, na concepção e avaliação dos projetos de arquitetura e das edificações existentes, remete ao questionamento e à redefinição de "conforto ambiental", já que, apesar de suas especificidades, caracteriza uma percepção individual do espaço, influenciada por valores de conveniência, adequação, expressividade, comodidade e prazer (VIRILIO, 1993). Esta percepção engloba não só todas as suas variáveis e interferências, mas também vários fatores comportamentais, que poderiam ser classificados em quatro grandes grupos estruturadores: sócio cultural, psicológico, ambiental e físico (SHMID, 2005).

Uma crítica a essa abordagem se dá no aprofundamento e detalhamento dos aspectos relacionados com os fatores físicos, em detrimento aos outros aspectos. Isto ocorre na medida em que um projeto, comumente, restringe-se aos aspectos relacionados à antropometria e à acessibilidade. Contudo, o ponto central está em definir o verdadeiro papel da ergonomia, não só como uma das áreas do conforto ambiental, mas também no seu real papel: concepção, estruturação e avaliação de projetos.

A ergonomia surgiu no pós guerra, em 1972, com o objetivo básico de aprimorar as condições de trabalho nas fábricas, em uma época, de alta produção no limite do esforço físico. Por muito tempo, esteve ligada, exclusivamente à questões dimensionais, antropométricos e, mais recentemente, à acessibilidade. Apesar disso, entender o trabalho como qualquer ação do homem no meio em que se encontra trouxe a real dimensão da ERGONOMIA³.

Partindo do pressuposto que a Ergonomia na Arquitetura tem como objeto o homem no espaço, pode-se defini-la como o estudo das ações e das influências mútuas entre ser humano e espaço através de interfaces recíprocas. Desta forma, a contribuição da ergonomia na arquitetura é propor relações e condições de ação e mobilidade, definir proporções e

² Para alguns pesquisadores esta data é 1949.

³ *ERGON* – ação + *NOMOS* – princípios. Existe um consenso do caráter integrador que caracteriza a Ergonomia na transformação dos vários fatores estruturadores, sendo eles os psicológicos, sócio culturais, ambientais e físicos (DANIELLOU, 2004).

estabelecer dimensões em condições específicas para ambientes naturais e construídos. Tem como base o conforto ambiental, que pressupõe a percepção individual de qualidades, influenciada por valores de conveniência, adequação, expressividade, comodidade e prazer.

Baseada nestes pressupostos, a ergonomia, a partir de seus quatro fatores estruturadores, embasa ações projetuais que visam conforto, e são estes: os mensuráveis e os não mensuráveis. Eles são objeto de estudo da Ergonomia aplicada a Arquitetura e ao Urbanismo.

Em geral, o conforto ambiental ainda não é contemplado adequadamente na maioria dos projetos de edifícios brasileiros. Quando se avalia o contexto urbano, a qualidade dos espaços e a inserção destes na cidade, a situação é semelhante. Apesar disso, os edifícios ícones do modernismo brasileiro analisados são conhecidos pelos aspectos relacionados ao conforto ambiental. Assim, tais estudos podem fornecer grande conhecimento acerca das técnicas projetuais de conforto e ergonomia.

4 PESQUISA E DADOS OBTIDOS

Foi realizada pesquisas bibliográficas com trabalhos significativos na área e pesquisas acadêmicas para resultados concretos para avaliação ergonômica. Assim, os conceitos e propostas foram devidamente analisados, para aprofundar o tema e confirmar sua complexidade. Destacam-se dois trabalhos utilizados para a pesquisa, que foram intensamente consultados: *Habitar El Presente*, de Josep Maria Montaner e *A história do ambiente de trabalho em edifícios de escritórios*, de Cláudia Andrade. Além disso, a tese de mestrado "A Importância do estudo das funções e atividades no projeto e dimensionamento da habitação", de André Luiz Souza Barbosa, apresentou um método de avaliação que se mostrou adequado para o trabalho a ser realizado nessa pesquisa (Quadro 1). O quadro permite um tabelamento ergonômico para avaliar o interior dos edifícios de forma que parte da descrição das atividades realizadas por cada usuário. Essa descrição se baseia segundo classificação da natureza da atividade, localização, e classificação dos usuários.

Quadro 1 – Exemplo de tabela de avaliação ergonômica

Funções	Descrição	Descrição	Descrição	Descrição
Estar: receber	A função compreende aspectos da vida familiar muito diferentes: reunir para conversação, jogos, etc. (c/ parte da família e raro com estranhos), reunião motivada p/ meios de comunicação (livros, revistas, rádio, televisão).	As principais atividades que compõem são: estar/reunir são conversas, jogos, ouvir música, ler tocar instrumentos musicais e ver televisão.	Função não definida pela norma, mas podendo ser comparada com a função Sentando: sentar; conversar; ler; ouvir música; assistir TV.	A função é definida como Acomodar hóspedes; introdução; conversa em pares e grupos; servir bebidas e petiscos; servir cafés e bolos; ouvir música; recordar a vida; jogos (não de mesa: cartas)
Localização	Sala comum ou sala de visitas (dependendo do hábito familiar e da dimensão da casa).	Sala / estar ou saleta pode estar ocorrendo no quarto, varanda, terraço ou quintal.	Sem definição.	Sem definição.
Hábitos	Varia de acordo com o perfil socioeconômico da família e com as dimensões da casa.	Almoço, jantar e tempos livres.	Sem definição.	Sem definição.
Periodicidade e	De acordo com o perfil da família.	Sem definição.	Sem definição.	Sem definição.
Usuário (s) Envolvido (s)	Agregado familiar completo e pessoas estranhas a familiar.	Toda a família Família com visitas Agregado familiar	Sem definição.	Sem definição.

Fonte: André Luiz Souza Barbosa

4.1 Levantamento dos projetos

Buscou-se em livros e acervos a fim de se obter informações (dados técnicos e desenhos de projeto) sobre a atual situação dos edifícios estudados, bem como suas plantas originais. Foi possível localizar plantas de variadas épocas dos edifícios, para isso utilizou-se uma bibliografia específica para cada um. Foram consultados, também, acervos públicos de desenhos arquitetônicos e biblioteca de projetos na FAUUSP. As plantas que se encontravam

deterioradas foram redesenhadas em softwares 2D e 3D. Essa metodologia é importante para a compreensão das funções, atividades e uso em edifícios comerciais e de serviços. Elas também funcionam como instrumento de compreensão do dimensionamento de projeto uma vez que simulam as possíveis demandas e trajetos dos usuários em um determinado ambiente.

4.2 Pesquisa de campo e análise do desempenho ergonômico

Foram selecionados três edifícios para realizar essa pesquisa. Para cada um contatou-se uma quantidade de usuários suficiente para conseguir realizar as medições e questionários válidos. Para o Copan foram eleitos seis apartamentos; para o Conjunto Nacional três escritórios distintos e para o Edifício Itália dois escritórios em diferentes andares. Junto à equipe do laboratório, foram aplicados questionários (de Ergonomia e Conforto Térmico - luminoso) com os moradores e medições de conforto do entorno e dos ambientes utilizados pelos usuários entrevistados. Além disso, foi realizado os levantamentos para a avaliação ergonômica, que resultaram em uma série de dados e tabelas de onde foi possível gerar gráficos e diagramas. Também foram realizadas simulações computacionais nos ambientes com intuito de entender as condições do ambiente.

Na avaliação do interior dos edifícios a análise ergonômica aborda basicamente 03 fases. A primeira se concentra na amostra e análise de tarefa – usos e funções dos ambientes - de obstáculos e estudo da tarefa. Na 2ª fase faz-se a análise antropométrica da tarefa - aplicação do Ergokit e base de dados antropométricos de Julius Pañero - avaliação da adequação dos ambientes e dimensionamento para as atividades. Por fim, a 3ª fase é o levantamento do mobiliário utilizado e a comparação com modificações realizadas a partir do projeto original bem como recomendações para o conforto ergonômico.

A pesquisa de campo foi realizada nos três edifícios selecionados entre os dias 18/03/2015 e 14/04/2015. Também foram realizadas pesquisas na área externa dos edifícios com o objetivo de obter dados de conforto, opinião do usuário e ergonomia do entorno. A partir dos dados obtidos nas medições e questionários foi possível realizar os procedimentos analíticos iniciais para a avaliação do desempenho com enfoque ergonômico dos edifícios. Com base nos desenhos de projeto e nos métodos de avaliação ergonômica realizou-se uma avaliação básica acerca do projeto.

A partir das plantas, averiguou-se que os três edifícios foram intensamente modificados ao longo dos anos. Os escritórios alteraram tanto o conceito ideológico quanto o layout. Isso pode estar associado às questões de conforto, às questões de custo e doutrina das empresas ou até mesmo ambas. Além disso, também foi possível, a partir das bases de desenho, verificar qualidades e possíveis problemas de projeto que podem interferir no dia a dia do usuário.

No edifício Circolo Italiano (Figura 1 e 2) foram medidos os pavimentos 13º e

33º onde se verificaram mudanças formais e de layout. Ambos os pavimentos avaliados alteraram sua concepção para um escritório de salas fechadas, hierarquizadas, sem espaços de integração para plantas livres, sem divisórias e com o layout mais integrado. Ambos os escritórios avaliados nesta etapa tinham mobiliário disposto de forma regular, porém, com diferenças no tipo e estilo de mobiliário. No pavimento 33º o mobiliário era mais voltado para estações de trabalho com biombos, mobília agregados e poucas variações. Enquanto no pavimento 13º o mobiliário era auto portante com separação entre os biombos e os móveis.

Outra constatação importante a partir das medições foi o desempenho dos pavimentos, uma vez que, nos casos estudados, havia tanto ventilação mecânica quanto climatização por ar condicionado. No caso do pavimento com ar condicionado, o desempenho térmico do apresentou uma pior condição de conforto em relação ao com ventilação natural.

No edifício Conjunto Nacional (Figura 3, 4 e 5) foram medidas 3 salas - uma no pavimento 5º e duas no 23º (em extremos opostos do edifício). As salas também foram alteradas das plantas originais, porém a mudança é menos drástica em relação ao caso anterior. Aqui, o número de mesas e ocupantes foi aumentado de forma que as salas, antes destinadas a uma parte de um escritório abrigam, agora, uma equipe inteira. Além disso, as salas do 23º andar apresentaram problemas no layout do escritório uma vez que há reflexão luminosa na área de trabalho ofuscando o usuário e atrapalhando o trabalho. Isto interfere no uso das persianas e sistema de climatização por ar condicionado.

No edifício Copan (Figura 6 e 7) as mudanças na planta foram nítidas. As medições foram realizadas majoritariamente em kitchenettes o que permitiu a avaliação do mínimo espaço da habitação, bem como de conflitos resultantes da disposição do mobiliário. Além disso, problemas com ventilação e iluminação foram, recorrentemente, identificados já que, dependendo da fachada exposta, o apartamento recebe muita ou pouquíssima luz natural.

Nos próximos meses serão realizadas mais visitas aos escritórios e apartamentos com a equipe do LABAUT da FAUUSP. Nestas visitas serão aplicados questionários e entrevistas com o intuito de entender melhor as atividades realizadas nos escritórios. Também haverá medições ergonômicas dos locais, para que seja possível avaliar o espaço de trabalho. Com os dados obtidos pelas medições de ergonomia pretende-se criar um diagrama de influências das atividades realizadas e do espaço necessário para elas.

Figura 1 – Dados obtidos no Edifício Itália

Edifício Circolo Italiano - Dados

Ficha - 1

Nome Edifício: Edifício Circolo Italiano
Latitude: 23.54545016 S
Longitude: 46.64352244 W
Ano da Construção: 1964
Piso/Andar: 13º
Fachadas Expostas: Sim
Envidraçados: Sim
Período Monitorizações: 18/03/2015 (20h)
a 25/03/2015 (12h)

Ocupação da Unidade
Nº de pessoas no escritório: 36
Nº de pessoas na área analisada: 30
Nº de equipamentos = 30 computadores +
52 lâmpadas fluorescentes tubulares 1,5m
Densidade: 1 pessoa / 7,3 m²

Utilização da Unidade
Janelas: Algumas com funcionamento
inadequado (sendo necessário, em alguns
casos, apoios improvisados para que
permanecessem abertas)
Dispositivo de Sombreamento: Sim
Tipo de dispositivo de sombreamento:
Brises
Ar Condicionado: No período de medição
estava quebrado
Iluminação Artificial:
52 lâmpadas fluorescentes tubulares 1,5m

Layout
Fachada: voltada para a Praça da República
Área: aproximadamente 220m²
Pé direito: 2,65m
Planta: livre (alterada em relação as plantas
originais que contavam com paredes inter-
nas divisórias)
Forro: Não
Carpete cinza/marrom claro
Paredes brancas



Fonte: Amanda Poblet Marini em 18/03/15

Fonte: Relatório parcial referente a pesquisa associada a este artigo

Figura 2 – Dados obtidos no Edifício Itália

Edifício Circolo Italiano - Dados

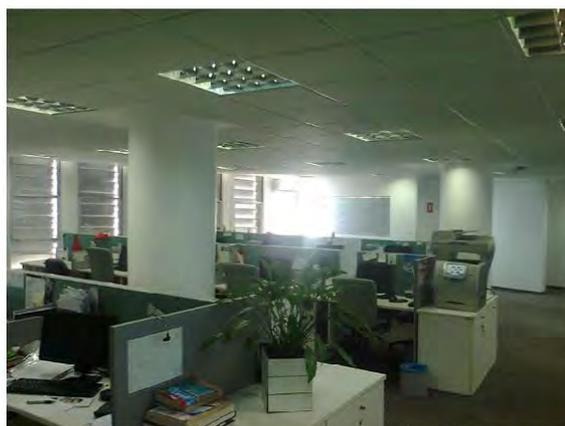
Ficha - 2

Nome Edifício: Edifício Circolo Italiano
Latitude: 23.54545016 S
Longitude: 46.64352244 W
Ano da Construção: 1964
Piso/Andar: 33º
Fachadas Expostas: Sim
Envidraçados: Sim
Período Monitorizações: 18/03/2015 (20h)
a 25/03/2015 (12h)

Ocupação da Unidade
Nº de pessoas no escritório: 42
Nº de pessoas na área analisada: 40
Nº de equipamentos = 40 computadores +
152 lâmpadas fluorescentes compactas
20W
Densidade: 1 pessoa / 6,2 m²

Utilização da Unidade
Janelas: Os funcionários são instruídos a
não abrirem as janelas e os brises para
diminuir o gasto de energia com o ar condi-
cionado)
Dispositivo de Sombreamento: Sim
Tipo de dispositivo de sombreamento:
Brises
Ar Condicionado: ligado 24h
Iluminação Artificial:
152 lâmpadas fluorescentes tubulares 1,5m

Layout
Fachada: voltada para o fundo do lote
Área: aproximadamente 251m²
Pé direito: 2,55m
Planta: livre (alterada em relação as plantas
originais que contavam com paredes inter-
nas divisórias)
Forro: Sim - PVC modular
Carpete cinza/marrom claro
Paredes brancas



Fonte: Mario Uchida em 24/03/15

Fonte: Relatório parcial referente a pesquisa associada a este artigo

Figura 3 – Dados obtidos no Conjunto Nacional

Conjunto Nacional - Dados

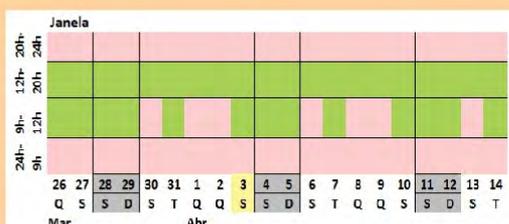
Ficha - 1

Nome Edifício: Conjunto Nacional
 Latitude: 23°33'33.51"S
 Longitude: 46°39'37.28"W
 Ano da Construção: 1958
 Bloco: Horsa I
 Piso/Andar: 5º
 Localização no Edifício: Intermédio
 Fachadas Expostas: NE
 Envidraçados: NE
 Período Monitorizações:
 de 26-03-2015 (17hrs) a 14-04-2015 (14hrs)

Ocupação da Unidade:
 Nº Ocupantes: 3 (entre 22 a 45 anos)
 Nome do utilizador Inquerido: João Paulo
 Frequentador da unidade a: 2 anos

Utilização da Unidade:
 Janelas (de modo geral)
 Aberta(s): 9h a 20h
 Fechada(s): 20h a 9h
 obs: qdo a janela está aberta a porta de entrada também está aberta
 Janelas (durante as medições)
 Fechada(s): 2ª, 4ª, 5ª (durante a manhã), fim-de-semana, feriado, e durante a noite

Dispositivo de Sombreamento (Interior)
 Acionado: de manhã e as vezes a tarde
 Ar Condicionado
 Acionado: das 11h-15h (durante as horário de almoço nos dias de trabalho)
 Iluminação Artificial
 Acionado: a tarde para complementar (sala com 3 lâmpadas fluorescente compacta e 1 incandescente)
 Iluminação Natural
 Obs: observou reflexão c/ ofuscamento no plano de trabalho



Regime de abertura das janelas



Fonte: fotos por Monica Marcondes

Fonte: Relatório parcial referente a pesquisa associada a este artigo

Figura 4 – Dados obtidos no Conjunto Nacional

Conjunto Nacional - Dados

Ficha - 2

Nome Edifício: Conjunto Nacional
Latitude: 23°33'33.51"S
Longitude: 46°39'37.28"W
Ano da Construção: 1958
Bloco: Horsa II
Piso/Andar: 23°
Localização no Edifício: Intermédio
Fachadas Expostas: NE
Envidraçados: NE
Período Monitorizações:
de 26-03-2015 (17hrs) a 14-04-2015 (14hrs)

Ocupação da Unidade:
Nº Ocupantes: 1 (entre 22 a 45 anos)
Nome do utilizador Inquerido: M^a. Célis
Frequentador da unidade a: mais de 2 anos

Utilização da Unidade:
Janelas (de modo geral e medições)
Fechada(s): sempre fechadas por causa do barulho (dias de trabalho, fim de semana, feriados). obs: normalmente está conforme a foto!

Dispositivo de Sombreamento (Interior)
Acionado: sempre (dias de trabalho, fim de semana, feriados). obs: normalmente está conforme a foto!
Ar Condicionado
Acionado: manhã e tarde (horários de trabalho)
Obs: esta sala tem comunicação por cima com outros ambientes (quase como um open space)

Iluminação Artificial
Acionado: sempre no horário de trabalho (sala com x lâmpadas fluorescente compacta)
Iluminação Natural
Obs: observou reflexo do computador (abaixa a persiana sempre de dia).



Fonte: fotos por Monica Marcondes

Fonte: Relatório parcial referente a pesquisa associada a este artigo

Figura 5 – Dados obtidos no Conjunto Nacional

Conjunto Nacional - Dados

Ficha - 3

Nome Edifício: Conjunto Nacional
Latitude: 23°33'33.51"S
Longitude: 46°39'37.28"W
Ano da Construção: 1958
Bloco: Horsa II
Piso/Andar: 23°
Localização no Edifício: Intermédio
Fachadas Expostas: NE
Envidraçados: NE
Período Monitorizações:
de 26-03-2015 (17hrs) a 14-04-2015 (14hrs)

Ocupação da Unidade:
Nº Ocupantes: 2 (entre 22 a 45 anos)
Nome do utilizador Inquerido: Michel
Frequentador da unidade a: mais de 2 anos

Utilização da Unidade:
Janelas (de modo geral e medições)
Aberta(s): a tarde
obs: normalmente está conforme a foto

Dispositivo de Sombreamento (Interior)
Acionado: de manhã e as vezes das 13h-18h
obs: normalmente está conforme a foto
Ar Condicionado
Acionado: de manhã e de tarde (nos dias de trabalho)
das 9h as 18h
Iluminação Artificial
Acionado: sempre no horário de trabalho (sala com
lâmpadas fluorescentes compactas)
Iluminação Natural
Obs: observou reflexão, ofuscamento e excesso de
luz (disse que com a luz natural não dar para trabalhar
de manhã)

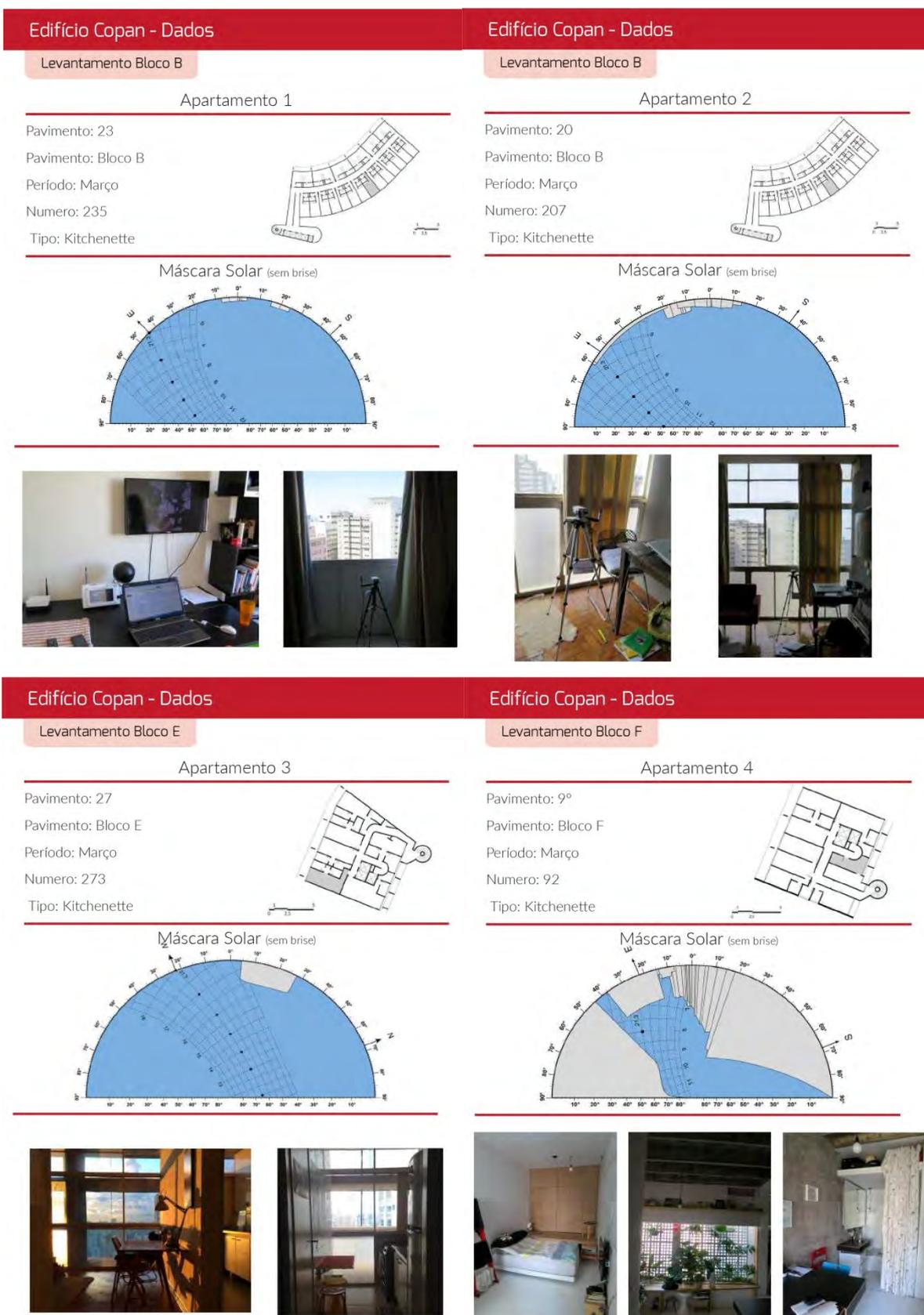


Janelas com as persianas 100% abertas

Fonte: fotos por Monica Marcondes

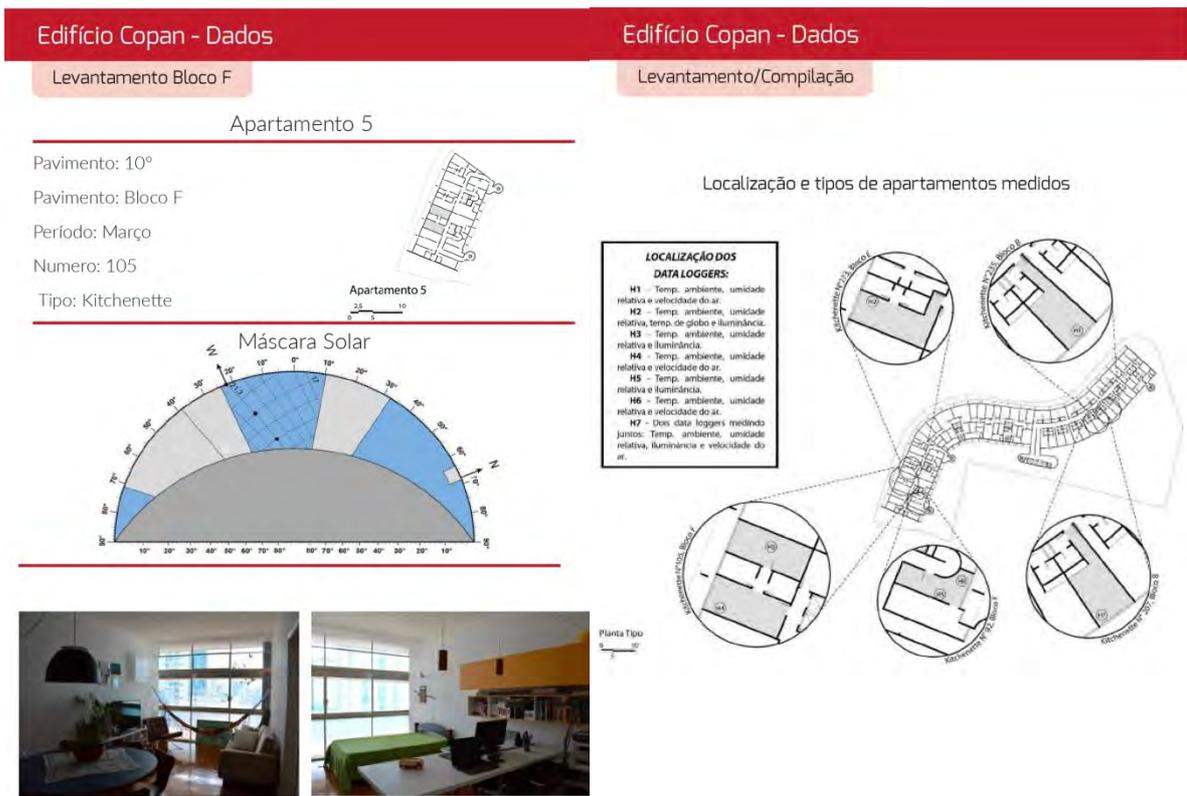
Fonte: Relatório parcial referente a pesquisa associada a este artigo

Figura 6 – Dados obtidos no Copan



Fonte: Relatório parcial referente a pesquisa associada a este artigo

Figura 7 – Dados obtidos no Copan



Fonte: Relatório parcial referente a pesquisa associada a este artigo

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento indicam que alguns edifícios sofreram mudanças em relação à planta original que comprometeram o seu adequado desempenho. As análises indicam que muitas destas modificações, em busca de maior “funcionalidade” além de prejudicarem a adequação das variáveis ambientais, fizeram com que a dependência de estratégias ativas de condicionamento térmico e de iluminação piorasse o desempenho global do edifício em questão. Outros edifícios, que mantiveram o projeto original, sem grandes alterações que comprometessem o desempenho global do edifício, conseguem manter-se atualmente com maior qualidade ambiental. Outro ponto a ser levantado em relação ao desempenho dos edifícios é a interação entre o comportamento do usuário no local, no espaço, e a adequação ergonômica dos escritórios e das residências que são primordiais para atender aos objetivos de melhor desempenho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a FAPESP o financiamento desta pesquisa que me possibilitou amplo aprendizado. Agradeço também a Prof^a. Roberta Consentino Kronka Mülfarth orientadora desta pesquisa bem como a instituição de ensino FAUUSP e ao laboratório LABAUT que me forneceram infraestrutura e conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Cláudia Miranda. **A História do Ambiente de Trabalho em Edifícios de Escritórios: Um Século de Transformações**. São Paulo: C4, 2007.

ANDRADE, Cláudia Miranda Araújo de. **Avaliação de desempenho em edifícios de escritórios: o ambiente de trabalho como meio para o bem estar produtivo**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, 2005.

BARBOSA, André Luiz Souza. **A Importância do estudo das funções e atividades no projeto e dimensionamento da habitação**. Tese (Conclusão de Graduação em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, 2007.

CAMBIAGHI, Silvana S. **Desenho Universal: Métodos e Técnicas de Ensino na Graduação de Arquitetos e Urbanistas**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, 2004.

CORBELLA & YANNAS. **Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável Para os Trópicos**. Rio de Janeiro: Revan, 2009.

IACOCCA, Ângelo. **Conjunto Nacional: A Conquista da Paulista**. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis, 1998.

JOHNSON, Steven. **Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

MONTANER, Josep Maria, MARTÍNEZ, Zaida Muxí. **Habitar el Presente. Vivienda em España: sociedad, ciudad, tecnología y recursos.** Madrid: Ministerio de Vivienda, 2006.

_____. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: 2004. 97 p.

PANERO, Martin. **Dimensionamento Humano para Espaços Interiores.** Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

ROMANO, Elisabetta . **Metodologias de gerenciamento de espaços empresariais: novas diretrizes para o projeto dos ambientes de trabalho.** Tese (Livre Docência em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, 2003.

SCHMID, Aloísio Leoni. **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído.** Curitiba: Pacto Ambiental, 2005

SADER, Ana Paula Cabral. **O espaço do escritório: novos olhares sobre conceitos e formas.** São Paulo: Centro Universitário Belas Artes São Paulo, 2003.