



O CONFORTO ERGONÔMICO E VISUAL NO POSTO DE TRABALHO EM ESCRITÓRIOS: AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO (APO) APLICADA EM EDIFÍCIO DE ALTA TECNOLOGIA

S W Ornstein; B C C Leite & C M de Andrade

Universidade de São Paulo

Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo

Rua do Anfiteatro, 181 – Colmeia – Favo 11

05508-900 – Cidade Universitária – São Paulo – Brasil

Fax +55 (11) 818-3082

Email: sheilawo@usp.br; bcleite@usp.br; claudia.andrade@uol.com.br

RESUMO O artigo apresenta resultados de APO – Piloto aplicada em quatro pavimentos ocupados por empresa líder do setor de fabricação de eletrodomésticos, situados em edifício de escritórios de alta tecnologia, na cidade de São Paulo. A pesquisa é parte integrante do IBPE (International Building Performance Evaluation) Project sob a coordenação geral do Dr. W.F.E. Preiser, University of Cincinnati, Ohio, EUA. Enfatiza o conforto ergonômico e visual em ambientes de trabalho, à luz das condições psico-físicas de saúde e da produtividade dos usuários (funcionários), tendo em vista que nos aspectos projetuais e de avaliação de desempenho, são considerados, até o momento, no país preponderantemente indicadores quantitativos e não qualitativos. O cruzamento das avaliações técnicas e dos níveis de satisfação dos usuários, visando a obtenção de diagnósticos e de recomendações teve como referenciais de qualidade e critérios mínimos de desempenho, normas, diretrizes de projeto, exigências de códigos de edificações, nacionais e internacionais.

ABSTRACT The paper presents a Pilot Post-Occupancy Evaluation (POE) applied to four floors occupied by the headquarters of a manufacturer of domestic appliances, sited in a "high-tech" office building, in São Paulo city. The research is part of the International Building Performance Evaluation (IBPE) Project, under coordination of Dr. W.F.E. Preiser, University of Cincinnati, Ohio, USA. It highlights the ergonomic and visual comfort in workplaces under health psycho and physical conditions and productivity of the users (employees), taking into consideration that in the country till the moment are being emphasized more quantitative and less qualitative indicators for design process and performance evaluation. The crossing between technical evaluation and satisfaction levels in order to develop diagnoses and recommendations was based

on norms, design guidelines, building code requirements and so on as qualitative references and minimum performance criteria.

1 Introdução

Verifica-se um conjunto significativo de pesquisas internacionais voltadas às condições de conforto no ambiente de trabalho com base em APOs (Laing, Duffy, Jaunzens, Willis, 1998; Baird et al., 1996). No Brasil apesar de aumento significativo em anos recentes de área construída destinada à prestação de serviços nas grandes cidades, são relativamente restritos os estudos neste campo (Roméro, 1997; Ornstein, 1997; Rheingantz, 1998) e ainda em menor número aqueles que priorizam os indicadores qualitativos com ênfase no ponto de vista dos usuários. Para contribuir com esta análise, visando realimentação de diretrizes de projeto, foi selecionado o edifício Plaza Centenário, projetado por Carlos Bratke e inaugurado em 1995, considerado como "de alta tecnologia" por apresentar disponibilidade de infraestrutura para gerenciar os aspectos básicos de seu funcionamento. Situa-se na Marginal de Pinheiros, cidade de São Paulo, com 34 pavimentos, 6 subsolos, 18 elevadores, pavimento tipo com cerca 1346m² úteis, 922m² destinados a postos de trabalho e circulação de mais de 3000 pessoa/dia. Tem um caráter condominial e, portanto, lay-outs e implicações diferenciadas na satisfação dos multi-usuários.

A empresa escolhida para ser o piloto do APO é a MULTIBRÁS, por ser ligada ao setor industrial (fabricante de eletrodomésticos da linha branca), um dos mais representativos de edifício estudo de caso. O projeto de interiores foi desenvolvido pelo arquiteto Roberto Loeb. No 32.º Pavimento, encontra-se a recepção principal da empresa, as áreas destinadas a visitantes, atendimento a clientes, salas de reuniões e em salas fechadas até o teto, encontram-se diretores e gerente; as secretárias estão posicionadas na parte central do pavimento, em estações integradas abertas. Nos 31.º, 27.º e 21.º pavimentos estão distribuídos os diversos departamentos da empresa, através de layouts padronizados, elaborados dentro do conceito de escritório totalmente aberto, conforme fotos apresentadas a seguir:



Foto 1 - Vista Geral do layout e estações de trabalho Staff



Foto 2 - Vista das estações de trabalho dos Gerentes nível médio

Nos dois extremos dos pavimentos ficam os gerentes gerais em salas delimitadas por divisório piso teto envidraçadas. Os gerentes de nível médio ficam posicionados junto às janelas, ao longo do pavimento, em salas delimitadas por biombos de 1.60m, todo

em vidro, e com área de 6.60 m². Posicionadas na parte interna do pavimento, entre as salas de gerentes, estão os postos de Staff, dispostos em fileiras de 5 ou 10 estações, separadas entre si por biombos de 90 cm de altura. Cada posta ocupa uma área de 2.23 m² e é composto de uma superfície de trabalho de 1.40 x .80 m, com bordas arredondadas e altura de .74 m e um volante gaveteiro composto de 3 gavetas, sendo uma maior para pasta suspensa. Na parte central do pavimento estão concentradas as áreas de suporte (pool de café, área para encontros informais), armazenamento e equipamentos (salas de impressão, xerox, entre outras), conforme planta baixa do 27.º pavimento, apresentada a seguir, como exemplo da ocupação dos três pavimentos, em termos de lay-out, bem como os pontos onde foram efetuadas as medições das condições de conforto térmico, acústico e lumínico.

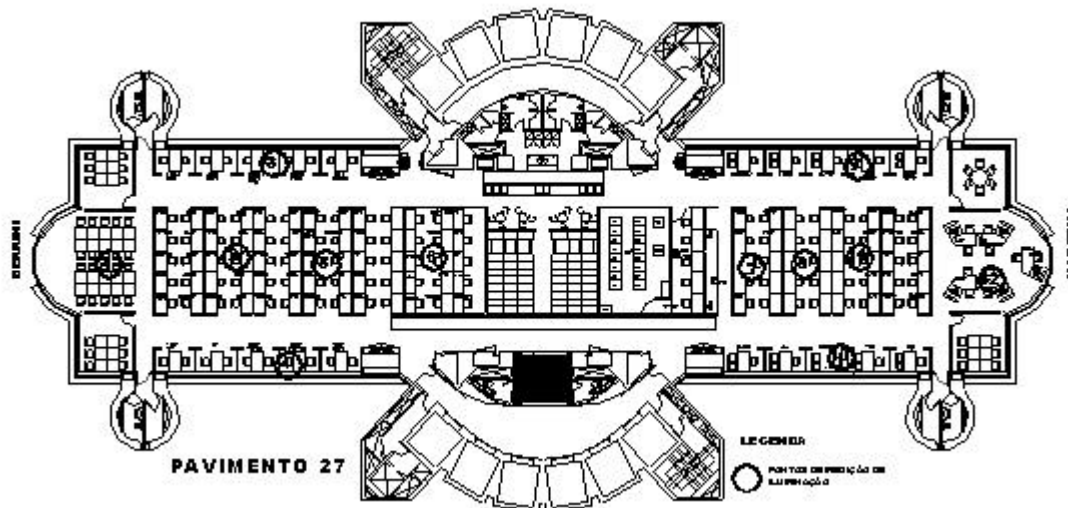


Fig. 1. Planta Baixa 27.º Pavimento da Multibrás - Análise da Ocupação Física.

2 Métodos e Técnicas

A APO foi aplicada na Multibrás entre o 2º semestre de 1998 e o início de 1999. Foram aplicados questionários aos funcionários (uma amostra de 82 respondidos para uma população total à época do levantamento de 472 pessoas) e feitas observações e medidas físicas, tanto na avaliação ergonômica quanto na das condições de iluminação (artificial e natural). Esses métodos e técnicas foram utilizados em conjunto para verificar a adequação dos critérios de desempenho através da comparação entre valores medidos nos ambientes e os níveis de satisfação dos usuários. No caso da avaliação ergonômica do posto de trabalho inicialmente foram identificadas, em conjunto com a empresa, as diferentes tipologias existentes dos postos de trabalho, correlacionadas com a função hierárquica definida no organograma e quantificadas quanto a área ocupada. A seguir foram efetuadas medições nas três tipologias identificadas nos pavimentos tipo: as de Gerente Geral, as de Gerente nível Médio e as de Staff. Foram verificadas as dimensões (largura, profundidade e altura), materiais de acabamento e tipo de estrutura das mesas, volante gaveteiro e biombos; dimensões, existência de braços e tipos de mecanismos disponíveis na cadeira e existência de apoio para pé, suporte para micro computadores e apoio de punho nos Postos de Trabalhos.

O posto de trabalho destinado ao Staff é o que apresentou dimensões mais exíguas, e é o objeto de estudo deste artigo devido ao fato de que os funcionários que utilizam

esses postos são os que permanecem maior tempo na empresa e que apontaram como principal atividade o uso do computador.

No que diz respeito ao conforto visual, as medidas físicas tiveram um caráter exploratório, uma vez que foram realizadas apenas durante um dia de trabalho (05/03/1999), nos períodos da manhã e da tarde, data posterior à aplicação dos questionários, mas durante a mesma estação do ano (verão). Foram feitas medições nos quatro pavimentos avaliados em pontos previamente determinados e marcados em planta, utilizando-se luxímetro. A determinação dos pontos se baseou na geometria do pavimento tipo e na concentração de pessoas e equipamentos; foram distribuídos de forma relativamente simétrica e repetitiva nos três pavimentos de ocupação semelhante (12 pontos por andar) e diferentemente no pavimento ocupado pela diretoria (nove pontos), dadas as características de layout e densidade ocupacional. As medições foram realizadas de acordo com as recomendações das normas brasileiras *NR17-Ergonomia (Portaria 3751 de 23/11/1990)*, *NBR-5382/77 – Verificação do Nível de Iluminamento de Interiores – Método de Ensaio*, no entanto, foram necessárias algumas adaptações nos procedimentos tendo em vista as especificidades do local, o nível de exatidão pretendido, os objetivos e características da pesquisa. Para a avaliação foram considerados os requisitos de desempenho sugeridos pela norma *NBR 5413/82 – Iluminância de Interiores*.

3 Diagnósticos

Quanto ao conforto ergonômico, o resultado das medições da superfície de trabalho, atende integralmente às normas NBR 13965 e 13966 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas editadas em 1997. No entanto, uma vez que os respondentes dos questionários apontaram que 81% do tempo é gasto em atividades no computador, pode-se deduzir que a configuração atual dos postos de trabalho não atende à norma regulamentadora relativa à segurança e medicina do trabalho, NR 17 – Ergonomia, quanto à necessidade de superfícies de trabalho com altura ajustável para monitor e teclado, além da necessidade de suporte para pés, uma vez que as superfícies não são ajustáveis.

No que se refere às cadeiras, o intervalo de regulagem da altura do assento medido (mín.= 46 cm e máx.= 60 cm) está fora dos valores especificados na NBR 13962 da ABNT, principalmente o valor mín. que é maior do que os 42 cm especificados pela norma.

Quanto aos questionários, mesmo diante dos problemas apontados acima, as perguntas referentes ao posto de trabalho, em sua maioria, recebeu avaliação positiva dos usuários. 68% avaliaram como bom o dimensionamento e disposição da mesma, 5% como excelente. Os 26% que avaliaram como ruim ou péssima não justificaram as suas respostas, prejudicando a análise deste item. Quanto à altura da mesa de trabalho, o índice de satisfação chegou a 90%, demonstrando atender às necessidades ergonômicas dos usuários. O tipo de cadeira utilizado e as regulagens disponíveis foram aprovados pelos respondentes, com um índice de satisfação de 79% e 84% respectivamente, fato este que não se repetiu ao responder sobre as facilidades de manuseio dessas regulagens, com o índice de satisfação diminuindo para 58%.

No entanto, quando a pergunta está relacionada a questões de conforto e privacidade, o índice de satisfação se reduz ainda mais, chegando a ser negativo na avaliação dos usuários quanto à distância entre ele e seu colega frente ao nível de ruído, com 74% de respostas negativas. Quanto a pergunta sobre a distância entre ele e os equipamentos que geram ruído, apesar de 56% afirmar que está bom e 2% excelente, 39% afirmaram que esta situação é ruim (19%) ou péssima (20%). A propósito de 'Privacidade ao Telefone' e 'Privacidade Visual' as respostas foram praticamente iguais e bastante negativas. 80% dos usuários afirmam ser ruim ou péssimo esses dois itens. A diferença está nas respostas positivas, enquanto 11% afirmam ser bom e 4% excelente para a primeira pergunta; na segunda, 17% afirmam ser bom e somente 1% afirma ser excelente.

Acredita-se que, a alta densidade de ocupação, aproximadamente 6,6 m²/ estação, o conceito de ocupação empregado, o partido de solução do layout posicionando as estações em fileiras dispostas frente a frente e lado a lado; todos esse fatores, agravados pela falta de participação dos usuários quando da elaboração do layout, contribuíram para essa avaliação.

Quanto ao conforto visual, dos 82 questionários respondidos, 8 não responderam sobre as condições do tempo no momento do preenchimento. Dos que responderam, 47% afirmaram que o céu estava parcialmente nublado, 33% que estava nublado e 20% que estava céu claro. Quanto ao período em que foi preenchido o questionário, dos 71 que responderam a questão, 68% o fizeram no período da tarde e 32% pela manhã. 62% dos respondentes estavam posicionados do lado da Berrini enquanto 38% estão no lado da Marginal. O conforto visual foi avaliado sob dois pontos de vista: quantidade e qualidade, sendo o primeiro, definido pelos níveis de iluminamento nos planos de trabalho e o segundo pela ocorrência de reflexos nos monitores de vídeo dos computadores (principais equipamentos nas estações).

Foi solicitado aos usuários (nos questionários) que classificassem (de péssima a excelente) a "qualidade da iluminação no verão e inverno" e justificasse se "ruim" ou "péssima". Não houve diferenças significativas nas respostas para verão ou inverno como também não houve justificativas dos insatisfeitos. Apenas 7% das pessoas consideram de ruim a péssima a qualidade da iluminação, independentemente da estação do ano, sendo este índice composto por 11% das mulheres e 4% dos homens entrevistados. Apesar deste alto índice de satisfação, 78% dos respondentes apontaram a incidência de reflexos nos monitores de seus computadores, indo de ocasionalmente a freqüentemente, originados pela iluminação artificial (61%) e natural (25%). Sendo assim, pode-se supor que os usuários entenderam a questão "qualidade da iluminação" com conotação de "quantidade", uma vez que a existência de reflexos acusados por eles, altera a "qualidade" visual no ambiente. Quanto à possibilidade de controlar a incidência de luz natural nos ambientes, através da manipulação das persianas, apenas 12% dos entrevistados demonstraram insatisfação, enquanto que, com relação ao controle da iluminação artificial, o índice de insatisfeitos sobe para 22%. A contribuição da luz natural só pode ser observada através dos gráficos de medições associadas às observações físicas. Em função das medidas realizadas, tem-se indicadores de que os ambientes são iluminados predominantemente pela luz artificial, uma vez que quase não há diferença entre valores medidos na periferia (junto às janelas) e nas regiões centrais (ver gráfico 1 como exemplo); entretanto, o que confirma esta indicação é o fato observado da predominância de persianas fechadas. Pelas características arquitetônicas da envoltória (grande percentual de envidraçamento, acima de 40%) e pela inexistência de obstruções externas, sabe-se

que poderia haver boa contribuição de luz natural aos ambientes; no entanto, as persianas são fechadas manualmente, levando a supor que o usuário localizado na periferia as manipule para não sofrer os efeitos do ofuscamento, elemento este, não abordado nos questionários.

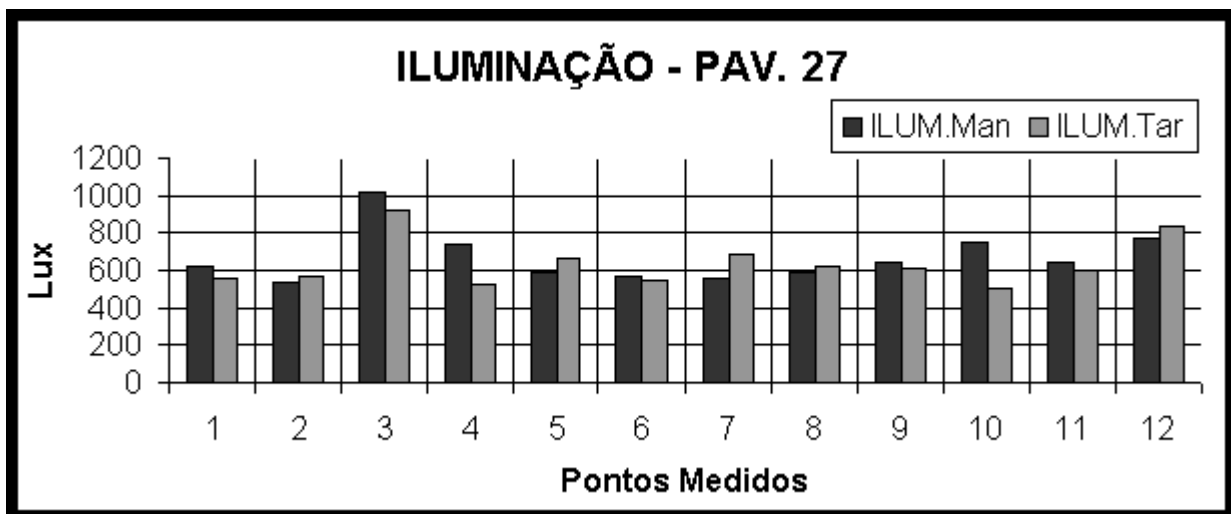


Gráfico 1 – Medidas de níveis de iluminação no 27º pavimento.

Obs.: o ponto 3 é periférico e as persianas estavam abertas no momento da medição.

Os resultados das medições indicam que o único pavimento que apresenta níveis médios (e relativamente uniformes) de iluminação de acordo com os propostos por norma (500 lux) é o 31º. No 32º pavimento, possivelmente devido à maior compartimentação dos espaços e diversificação das refletâncias das superfícies, os níveis se apresentam menos uniformes, com valores, em média, de 400 lux no período da manhã e 300 lux no período da tarde; nos pavimentos 27º e 21º, embora exista uma relativa uniformidade, nota-se um excesso de iluminação, tendo em vista que a média medida gira em torno de 600 lux, nos dois períodos.

Vale a pena ressaltar que os ambientes são dotados de equipamentos de iluminação eficientes (luminárias reflexivas e lâmpadas de alto rendimento) aliados ao elevado coeficiente de reflexão do mobiliário e divisórias (de cor branca), o que contribui significativamente para os resultados apresentados.

4 Recomendações e Conclusões

┆ Quanto ao aspecto metodológico, observou-se que, os procedimentos utilizados para a análise ergonômica do ponto de trabalho foram suficientes, podendo, no entanto, ser complementados por uma avaliação junto ao departamento responsável pelo assunto na empresa estudo de caso, da existência ou não de problemas de saúde que podem estar relacionados com o ambiente e os postos de trabalhos;

┆ Quanto ao mobiliário, as normas atuais brasileiras contemplam, de um lado, aspectos puramente quantitativos relacionados a altura e dimensões mínimas e máximas (ABNT); e por outro lado, são extremamente genéricas, dando margem a interpretações diversas para um mesmo problema (NR-17). Sendo, portanto,

insuficiente para determinar a qualidade ergonômica do posto de trabalho, que deve considerar, também, outros aspectos, tais como: o formato, o posicionamento dos equipamentos na superfície de trabalho, as zonas de alcance, a altura dos biombo, cadeiras com braços reguláveis, entre outros, pois eles contribuem e determinam sobremaneira a saúde e conforto do usuário;

┆ Quanto ao conforto visual, embora este aspecto não tenha sido considerado dos mais relevantes, os dados levantados indicam que este aspecto é passível de melhoria, observando-se, inclusive, que as características da envoltória do edifício oferece potencial de conservação de energia elétrica na iluminação, através do aproveitamento da luz natural;

┆ Ainda quanto ao conforto visual, sugere-se a análise das seguintes propostas: reavaliação do layout de forma a ocupar as áreas com eficiência luminosa com as estações de trabalho, evitando, no entanto, a possibilidade de ocorrência de reflexos nos monitores; redimensionamento do sistema de iluminação artificial, principalmente nos pavimentos 27º e 21º; implantação de um sistema automático de controle de fluxo nas lâmpadas mais próximas às janelas e, criação de um programa de conscientização e treinamento dos usuários para o correto manuseio das persianas de forma a se conseguir o máximo de aproveitamento da luz natural, sem o prejuízo do ofuscamento;

┆ Ao contrário das questões relacionadas a acústica e a térmica, existem dificuldades de compreensão do usuário quanto aos problemas relacionados aos aspectos ambientais não perceptíveis de imediato, tais como iluminação e ergonomia do posto de trabalho, uma vez que as consequências de uma má solução, são sentidas no decorrer de períodos mais longos.

5 Referências Bibliográficas

Baird, G.; et al (1996): *Building Evaluation Techniques*, McGraw Hill, New York.

Laing, A; Duffy, F.; Jaunzens, D. & Willis, S. (1998); *New Environments for Working – The re-design of offices and environmental systems for new ways of working*, E & FN SPON, London.

Ornstein, S.W. (1997): La evaluation pos ocupacion applicata agli edifici adibiti ad uffici in São Paulo. G. Rizzo (ed.). *Ricchezza e Marginalità nella Città Sub-Tropicale*, Gangemi Editore, Roma, pp. 185-200.

Rheingantz, P.A. (1998): Centro empresarial Rio (RB1): território de conflitos de percepções de imagens e de expectativas. V. del Rio (org.). *Arquitetura – Pesquisa & Projeto*, PRO – Editores, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pp. 183-200.

Roméro, M. de A. (1997): *Arquitetura, Energia & Comportamento* (tese de livre-docência), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo.