

AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO APLICADA EM EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS EM SÃO PAULO: A SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS QUANTO AO CONFORTO AMBIENTAL COMO CRITÉRIO DE DESEMPENHO

Sheila Walbe Ornstein, Professora Titular

Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Rua do Anfiteatro, 181 - Colmeia - Favo 6, Cid. Universitária, São Paulo, SP - Brasil, CEP 05508-900

Tel/Fax +55 11 818-3209 - e-mail: sheilawo@usp.br

RESUMO

Este artigo aborda a Avaliação Pós-Ocupação (APO) aplicada em quatro edifícios de escritórios de grande porte, localizados na cidade de São Paulo à luz da aferição da satisfação dos usuários quanto ao conforto ambiental. Os objetos de estudo seguem o princípio do escritório panorâmico e totalizam mais de 86.500 m² construídos, uma vez que produtividade e absenteísmo, muitas vezes estão associados à satisfação dos usuários quanto à qualidade ambiental, serão comentados os aspectos metodológicos e os resultados da pesquisa, relativos à iluminação, conforto térmico, acústica e ergonomia, tendo em vista o estabelecimento de critérios de desempenho.

ABSTRACT

This paper shows a Post-Occupancy Evaluation (POE) applied in four office buildings sited at São Paulo city, taking into consideration the users satisfaction regarding environmental comfort. The study cases have landscape floor plans, and more than 86,500 m² built up. As many times productivity and absenteeism are related to users satisfaction about environmental quality it will be commented the research methodological aspects and the results regarding lighting, thermal comfort, acoustics and ergonomics, in order to establish performance criteria.

INTRODUÇÃO

Os arquitetos e demais agentes produtores de ambientes de escritórios considerados de “última geração” (concebidos e ocupados, no caso brasileiro, a partir de meados da década de 80) influenciados pela globalização da arquitetura e pela importação de modelos “high tech” internacionais, por vezes pouco adaptados aos aspectos climáticos, culturais e comportamentais locais, têm-se voltado cada vez mais, às soluções de interiores determinadas por características de empresas multinacionais, com ênfase nos postos de trabalho específicos, considerando, por vezes, a análise do edifício como um todo e a sua inserção no bairro, apenas como um item estético de fachada ou marketing. Muitas vezes os princípios projetuais de conforto ambiental, são relegados à segundo plano, em prol da estética da “pele de vidro”, ocorrendo a priorização de indicadores quantitativos em termos de área útil por usuário, sem considerar o desempenho desta ocupação, quanto à relação ambiente construído versus comportamento humano (ANDRADE & SOUZA, 1997).

No campo internacional, diversos estudos relevantes vêm sendo realizados na última década com base na aplicação da APO em edifícios de escritórios, destacando as pesquisas em desenvolvimento nos EUA e Canadá (HARTKOPF ET AL., 1993; VISCHER, 1989, AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 1996), os quais destacam os princípios do “total building performance” e da eco-arquitetura, com foco em critérios de conforto ambiental e na Inglaterra e Nova Zelândia (KERNOHAN 1992; BAIRD, 1996) com ênfase em aspectos comportamentais, funcionais e de conservação de energia.

No caso brasileiro, pesquisas acadêmicas na área de APO vêm ocorrendo regularmente desde 1984, mas apesar da importância crescente sobre o assunto, aquelas com ênfase nas relações arquitetura-comportamento humano voltadas à postos de trabalho passaram a ser realizadas de modo mais sistemático nos últimos três anos (ORNSTEIN, BRUNA & CRUZ, 1995). De fato, os estudos desenvolvidos no país já concluídos e publicados nesta temática são ainda em número restrito e isolados, havendo duas dissertações de mestrado conhecidas (AMARAL, 1995; REINGHANTZ, 1995). Outros estudos, foram realizados voltados à questão do clima social do trabalho (PALÁCIOS, 1995) e da questão dos edifícios doentes (SANTOS ET AL., 1992).



CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

Os edifícios de escritórios objeto de estudo, possuem entre 8045m² (C) e 56500m² (B) de área construída, perfazendo de 6 a 21 pavimentos, incluindo térreo e sub-solos. O edifício D, ao contrário dos demais, possui níveis de garagem acima do térreo, mas não tem sub-solo e (ou) estacionamento para visitantes. Em contrapartida, este último está situado diferentemente dos demais, em área urbana de uso misto, dotada com transporte coletivo e de massa.

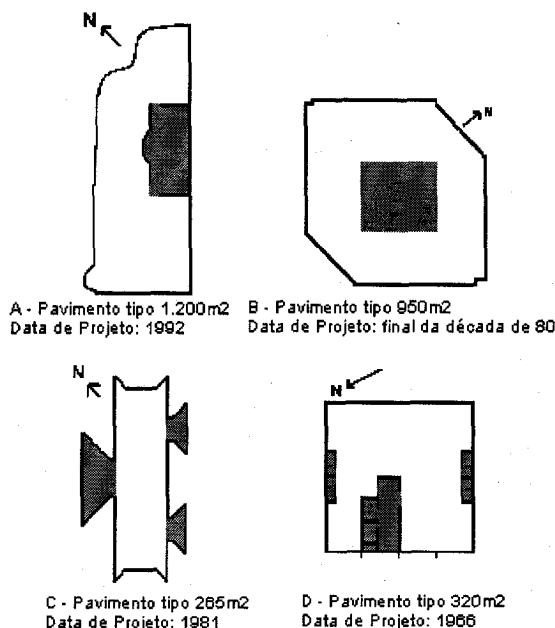


Figura 1. Os estudos de caso: lay-out do pavimento tipo com localização dos setores de serviços e infraestrutura.

Os edifícios A e B automatizados e climatizados artificialmente, possuem elevador padrão técnico-constructivo e infraestrutura localizada, respectivamente, de modo concentrado junto a uma das faces da envoltória (A) e no centro do pavimento (B). O edifício C, tradicional, contempla em cada pavimento, aparelhos de ar condicionado individualizados (situados abaixo das janelas), tem padrão técnico-constructivo “econômico”, e serviços de apoio e de infraestrutura distribuídos em três pontos distintos de envoltória. O D, em processo de degradação, conta apenas com as condições ambientais naturais e tem serviços de apoio e de infraestrutura também distribuídos em três pontos distintos da envoltória (ver figura 1 ao lado).

MÉTODOS, TÉCNICAS E RESULTADOS DA APO

No caso dos quatro edifícios, foram adotados os seguintes métodos e técnicas:

- Contatos e entrevistas iniciais com técnicos, administradores e gerentes de recursos prediais dos edifícios objeto de estudo;
- Obtenção de plantas de todos os pavimentos contendo a disposição do mobiliário à época do levantamento, plantas do projeto executivo (arquitetura e instalações), dados relativos às áreas construída e útil do edifício e pavimento-tipo, além de informações gerais sobre o organograma funcional das Empresas abrigadas nos edifícios;
- Registros fotográficos e em vídeo de atividades cotidianas nos postos de trabalho; percursos dos usuários no pavimento tipo;
- Obtenção do número de funcionários por pavimento e por sexo; à época do levantamento;
- Reconhecimento técnico do edifício;
- Elaboração e discussão junto com a equipe técnica do questionário proposto;
- Apresentação do questionário pré-teste aos técnicos/administradores dos edifícios;
- Aplicação do questionário pré-teste pela equipe técnica;
- Análise e revisão do questionário pré-teste;
- Definição amostral, ou seja, do percentual de usuários aos quais foi aplicado o questionário definitivo, segundo a distribuição física destes nos edifícios, sobretudo, em razão da disposição destes usuários/funcionários no pavimento e das características de conforto térmico do edifício;
- Divulgação nas empresas da aplicação do questionário definitivo dos edifícios;
- Aplicação do questionário definitivo pela equipe técnica, visando aferir os níveis de satisfação dos usuários;
- Tabulação dos dados do questionário;
- Elaboração das recomendações;
- Encaminhamento aos técnicos/administradores de cada edifício do relatório final da APO realizada;
- Elaboração de vídeo (documentário contendo os principais resultados e recomendações decorrentes desta APO), visando a sua divulgação junto à profissionais e à comunidade acadêmica.

O questionário definitivo aplicado para aferir o nível de satisfação dos usuários, incluiu cinco blocos de questões visando facilitar a tabulação, a saber: I - *Características do Entrevistado* (condições sócio-econômicas); II - *A Vizinhança* (particularmente no que se refere à rede de serviços, comércio, transporte coletivo e outros); III - *O Edifício* como um todo; IV - *Pavimento*, incluindo diversas questões referentes à distribuição dos espaços; ao conforto ambiental, ao mobiliário do posto de trabalho, ao comportamento do usuário e a opinião geral do entrevistado em relação às características físicas do local de trabalho e a capacidade deste (edifício) quanto ao atendimento ao usuário tendo em vista o desenvolvimento das funções que exerce e V - Observações e comentários do entrevistado.

O questionário foi organizado segundo técnicas quali-quantitativas, adotando-se perguntas abertas, semi-abertas e fechadas. Aquelas abertas e semi-abertas possibilitaram uma posterior classificação e análise qualitativa das respostas, bem como auxiliaram na interpretação daquelas “fechadas” ou “quantitativas”, segundo escala de valores predominantemente com quatro pontos, discriminadas por adjetivos como péssimo (=1); precário (=2); bom (=3); e ótimo (=4). No caso de parte significativa das questões fechadas, além dos quatro pontos da escala de valor, havia a possibilidade da resposta *n.s.a.* ou “não se aplica”.

A amostra de questionários aplicados (13,5% de uma população total de 2512 usuários dos quatro edifícios) pode ser verificada na Tabela 01 a seguir:

Tabela 1: Dados Amostrais dos Edifícios Objeto de Estudo

	Edifício A	Edifício B	Edifício C	Edifício D	Totais
• Amostra total	99	116	50	75	340
• Amostra Feminina	45	42	18	34	139
• Amostra Masculina	54	74	32	41	201

Foram destacadas as questões relativas à aspectos de *conforto ambiental*, bem como aquela relativa à *privacidade*, para aferir comparativamente os níveis de satisfação dos usuários nos quatro edifícios objeto de estudo no contexto das relações “*ambiente construído versus comportamento humano*”. A Tabela 2, a seguir, demonstra os indicadores estatísticos decorrentes desta tabulação de dados:

Tabela 2: Indicadores dos Níveis de Satisfação dos Usuários quanto ao Conforto Ambiental

Níveis de Satisfação quanto a (o):	EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS - ESTUDOS DE CASO											
	A			B			C			D		
	ME	DP	MO	ME	DP	MO	ME	DP	MO	ME	DP	MO
a) Ruído Interno	2,30	0,87	3	2,58	0,84	3	2,50	0,75	3	2,57	0,90	3
b) Ruído Externo (vias urbanas)	3,46	0,50	3	3,47	0,55	3	2,90	0,41	3	1,81	0,86	1
c) Temperatura Ambiente	2,88	0,82	3	3,04	0,59	3	2,78	0,78	3	2,67	0,62	3
d) Iluminação no Plano Ambiente	3,38	0,56	3	3,23	0,56	3	2,90	0,59	3	2,77	0,64	3
e) Dimensões do espaço de trabalho	2,67	0,81	3	2,99	0,64	3	2,62	0,60	3	2,48	0,68	3
f) Adequação do mobiliário	2,66	0,76	3	2,72	0,77	3	2,57	0,64	3	2,76	0,78	3
g) Privacidade	2,11	0,96	3	2,28	0,82	3	2,47	0,70	3	2,05	0,86	3

Legenda: médias inferiores ou muito próximas a 2,5 (mínimo aceitável em uma escala de 1 a 4); ME = média; DP = desvio padrão; MO = moda.

Como pode-se verificar, mesmo considerando alguma dispersão dos resultados (desvios padrão elevados) e modas com tendência positiva, a *tabela 2 demonstra que os usuários dos quatro edifícios, objeto de estudo estão insatisfeitos com os níveis internos de ruído no pavimento tipo, bem como em relação à falta de privacidade nos ambientes de trabalho.* Salvo no caso do edifício B, nos demais, as dimensões dos espaços de trabalho, do ponto de vista dos funcionários, são também inadequadas. Tal situação, pode ser considerada ainda mais crítica, em especial no caso dos edifícios A e D, pois para os funcionários destes escritórios o mobiliário também apresenta desempenho ergonômico de tendência negativa.

Uma vez que os quatro edifícios de escritórios seguem os princípios do “*landscape office*” e nos casos A, C e D a densidade ocupacional é bastante elevada (cerca de 10,5m² úteis por funcionário) comparativamente ao B (cerca de 19m² úteis por funcionário), os indicadores da Tabela 2 sugerem que elevado ruído interno (equipamentos de informática, telefone, vozes e outros) aumentam o stress associado à falta de privacidade para o desenvolvimento de trabalhos intelectuais e criativos, de caráter mais individual.

Para determinação do comportamento de consumidores regulares atendidos em baixa tensão(até 600V) dispõe-se de bibliografia razoável, bem como diversas pesquisas publicadas. Quanto aos clandestinos dispomos de poucas referências que auxiliem na definição dos tempos de utilização médios para cada um dos aparelhos eletrodomésticos. Por esse motivo, adaptamos os valores adotados pela COELBA para consumidores residenciais aos resultados encontrados em pesquisa aplicada na área de Malvinas. Dentre os valores modificados destacaríamos o uso intensivo da televisão, o acréscimo de uma lâmpada acesa durante a noite, na parte externa da habitação e uma utilização menos freqüente do ferro elétrico. O consumo médio para as geladeiras está subdimensionado ao deixarmos de considerar que parte das unidades eram de “segunda mão” em precárias condições de conservação.

Tabela 4. Aparelhos eletrodomésticos: tempos de utilização

Aparelho (un)	Potência (W)	horas/dia	Consumo Mensal (kWh)
Aparelho de som	100	2,00	6,0
Chuveiro	4.200	1,00	126,0
Ferro	1.000	0,40	12,0
Geladeira	150	12,00	54,0
Liquidificador	250	0,06	0,4
Radio	50	3,00	4,5
Televisão	100	6,00	18,0
Ventilador	100	6,00	18,0
Lâmpada(1ª)	60	3,00	5,4
Lâmpada(2ª)	60	10,00	18,0
Lâmpada(3ª)	60	3,00	5,4
Lâmpada(4ª em diante)	60	1,00	1,8

Quanto à posse de eletrodomésticos apresentamos na tabela 5 as respectivas quantidades e graus de penetração.

Para efeito de simplificação considerou-se que as lâmpadas eram de 60 W e que o grau de incidência de lâmpadas fluorescentes, embora presente nos comerciais, era nulo para os residenciais. Quanto aos chuveiros elétricos, segundo depoimento dos moradores, estavam sem uso devido ao baixo nível de tensão da rede clandestina.

Tabela 5. Posse e grau de penetração de aparelhos eletrodomésticos

Aparelho	“MIOLO		MALVINAS		SUBÚRBIO FERROV.		TOTAL	
	Quant.	(%)	Quant.	(%)	Quant	(%)	Quant.	(%)
Aparelho de som	42	43,8	134	52,5	76	45,8	252	48,7
Chuveiro	4	4,2	1	0,4	1	0,6	6	1,2
Ferro	86	173,5	147	57,6	108	65,1	341	66,0
Geladeira	77	80,2	110	43,1	106	63,9	293	56,7
Liquidificador	40	41,6	22	8,6	51	30,7	113	22,1
Radio	53	55,2	88	35,3	103	62,0	246	47,6
Televisão	81	84,4	222	87,5	129	77,7	433	83,8
Ventilador	25	26,0	13	5,1	19	11,4	57	11,1
Lâmpadas (média)	4,7		4,0		3,2		3,9	

FONTE : Pesquisa direta 1996/1997

Com base na posse de eletrodomésticos (Tabela 5) e nos respectivos tempos médios de utilização(Tabela 4) foram estimados os consumos de energia elétrica para as habitações pesquisadas, cujos resultados foram agrupados por faixa de consumo, e apresentados na Tabela 6 e no Gráfico 2. Nos níveis de consumo a partir do patamar de 50 kWh há uma forte influência da geladeira, cuja aquisição representa uma significativa melhoria nas condições de sobrevivência dos moradores.

- BOARDASS, B. & LEAMAN, A. From Feedback to Strategy. London: CIBSE Journal, Hga Consulting Engineers, William Board Associates (WBA); Building Use Studies Ltd (BUS), 1997.
- HARTKOPF, V. ET AL. Designing the Office of the Future: The Japanese Approach to Tomorrow's Workplace. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993.
- KERNOHAN, D. ET AL. User Participation Building Design and Management. Oxford, Great Britain: Butterworth - Heinemann Ltd., 1992.
- LEAMAN, A. ET AL. The Probe (Post-Occupancy Review of Building Engineering) Occupant Surveys. London: CIBSE Journal, Hga Consulting Engineers, Willian Boardass Associates (WBA); Building Use Studies Ltd (BUS), 1997.
- LOFTNESS V. & HARTKOPF, V. The effects of building design and use on air quality, Occupational Medicine: State of Art Reviews, 1989, 4:643-665.
- LOFTNESS, V. ET AL. Revaluating Buildings: Investing Inside Buildings to Support Organizational and Technological Change through Appropriate Spatial, Environmental and Technical Infrastructures. Grand Rapids Michigan: Steelcase Inc., 1993.
- MAHADAVI, A. ET AL. Effects of lighting, zoning and control strategies on energy use in commercial buildings. Journal of The Illuminating Engineering Society, 1995, 1:36-46.
- MAHDAVI, A. & KUMAR S. Implications of indoor climate control for comfort, energy and environment, Energy and Buildings, 1996, 24:167-177.
- ORNSTEIN, S. W.; BRUNA, G. C. & CRUZ, A. DE O. Nível de satisfação dos usuários de um edifício de escritório convencional em, São Paulo: um exercício didático. In H. Günther (ed.), Textos do Laboratório de Psicologia Ambiental, Brasília: Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, 1995, 4:71-77.
- PACIUK, MONICA. Personal control of the workplace environment as affected by changing concept in office design. In: IAPS - International Association for the Study of People and their Surroundings, Ankara, Turkey, 1990, 11.
- PALÁCIOS, K. E. P. A influência das características pessoais e ambientais na avaliação do clima social do trabalho. In H. Günther (ed.), Textos do Laboratório de Psicologia Ambiental. Brasília: Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, 1995, 4:38-42.
- REINGHANTZ, P. A. Centro Empresarial International Rio: Análise Pós-Ocupação, por observação participante, das condições de conforto. Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995 (dissertação de mestrado).
- SANTOS, U. P. ET AL. Síndrome dos edifícios doentes em bancários. In Revista de Saúde Pública. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1992, 20:400-404.
- VISCHER, J. C. Environmental Quality in Offices. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989.

NOTA: Esta pesquisa está recebendo o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), período 1994-1997. Equipe técnica: Profa. Dra. Sbeila Walbe Ornstein (coordenadora geral); Profa. Dra. Gilda Collet Bruna (pesquisadora em impacto ambiental / análise de vizinhança); Prof. Dr. Marcelo de Andrade Roméro (pesquisador em conforto ambiental / conservação de energia); Enga. Brenda C.C. Leite (pesquisadora em automação predial, mestranda FAUUSP/FAPESP); Arqto. Antero de O. Cruz (tabulação de dados, mestrando FAUUSP).