



III ENCONTRO NACIONAL I ENCONTRO LATINO-AMERICANO

Gramado, RS, 4 a 7 de julho de 1995

AValiação Pós-ocupação Aplicada ao Conforto Ambiental: O caso das escolas de 1º e 2º graus da Grande São Paulo

Sheila Walbe Ornstein, Dr., professor titular

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo
Rua do Lago 876, Cidade Universitária, CEP 05508-900 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 8184571, Fax: 8184539, E-mail: sheilawo@fox.cce.usp.br

RESUMO

Este trabalho apresenta as análises da Avaliação Pós-Ocupação (APO) aplicada no decorrer de 1994 em 24 escolas de 10 e 20 graus situadas na Grande de São Paulo e construídas a partir da década de 50. São enfatizados os níveis de satisfação dos usuários quanto aos aspectos de conforto ambiental tais como, mobiliário, conforto térmico e condições de iluminação e acústicas, visando obter insumos para futuros projetos semelhantes. A pesquisa está sendo desenvolvida com o apoio do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

ABSTRACT

This paper presents the analyses of the Post-Occupancy Evaluation (POE) applied to 24 elementary and high school buildings during 1994, distributed at the Great São Paulo and built during the last four decades. This work focuses in particular the users' satisfaction in relation to environmental comfort aspects such as furniture, thermal comfort and acoustic and lighting conditions as feedback for design guidelines. This research is sponsored by CNPq - Brazilian Council for Scientific and Technological Development.

PALAVRAS-CHAVE

Avaliação Pós-Ocupação; arquitetura escolar, conforto, usuário.

1. INTRODUÇÃO

A arquitetura de ambientes escolares, por causa do seu extenso efeito social e da padronização de projetos, tem despertado no Brasil, grande interesse dos agentes públicos e privados envolvidos na formulação de diretrizes de projeto, operação e manutenção destes edifícios, os quais só no caso daquelas mantidos pelo governo estadual de São Paulo, remontam a mais de 6000 (Secretaria de Estado da Educação / Fundação para O Desenvolvimento da Educação-FDE, 1994). No plano internacional, são inúmeras as pesquisas voltadas à apreensão das relações “ambiente construído versus comportamento humano”, no caso de escolas, particularmente no que se refere ao usuário criança ou adolescente e a possibilidade de maior participação destes e dos demais usuários (professores, funcionários, pais e alunos) no processo de produção e de uso

destes ambientes escolares (Francis, 1990; Ellis & Cuff, 1989). Já no caso brasileiro, as pesquisas que levam em consideração as necessidades e os níveis de satisfação dos usuários e o desempenho estes ambientes no decorrer do uso, como insumos para realimentação de projetos, são ainda iniciativas isoladas (Lima, 1989; Ornstein & Borelli Neto, 1993). Especialmente no caso da APO voltada aos estudos de conforto ambiental aplicados em ambientes do ensino básico (Loureiro et al., 1990), são em número reduzido e esparsas, embora se tenha conhecimento de que o não atendimento aos requisitos mínimos de conforto ambiental sejam aspectos da arquitetura escolar que têm grande incidência negativa no aprendizado.

Este artigo, portanto, apresenta os principais resultados na área de conforto ambiental obtidos a partir da APO aplicada em 24 escolas públicas básicas do 1º e 2º graus na Grande São Paulo.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS E DA TIPOLOGIA CONSTRUTIVA

As 24 escolas objeto de estudo compreendem 35515 alunos, 1282 professores e 428 funcionários da rede estadual de ensino básico, sendo que 60% destas atendem entre 1000 e 2000 alunos. Das 24 escolas, 37,5% foram construídas na década de 60, 25% na década de 70 e as restantes distribuídas nas décadas de 50 e de 90.

Com base nas vistorias realizadas, pode-se determinar os *elementos construtivos* que hoje são predominantes: (a) *pisos*: 60% dos setores de serviço apresentam revestimento cerâmico; 30% dos setores pedagógicos estão revestidos em cimento queimado, além de uma grande variedade de revestimentos mistos de piso, em todos os setores; (b) *estrutura*: todas as escolas apresentam vigas e pilares em concreto armado; (c) *vedos*: mais de 42% de todos os ambientes são em alvenaria de tijolos de barro revestido; em 20% foram constatados blocos de concreto e em menos de 10% foram constatados painéis leves duplos de cimento-amianto; (d) *cobertura*: em mais de 70% trata-se de laje revestida com telhas de cimento-amianto.

No que se refere à tipologia espacial, tem-se que das 364 salas de aula existentes na amostra, apenas 31% está orientada à Norte, Nordeste e / ou Leste, com beiral ou marquise, conforme recomenda a FDE / CONESP (1988 p.12). Ou seja, a maioria das salas de aula estão voltadas para orientações não preferenciais, sendo que outras 22,5% à Sudeste e 20% à Noroeste, em sua maioria sem a proteção adequada. Mesmo considerando que 63% das escolas levantadas foram construídas anteriormente às referidas recomendações, fica evidente a reduzida preocupação dos arquitetos em relação a esta variável de projeto, apesar da tipologia construtiva predominante se constituir em um conjunto termicamente favorável ao clima de São Paulo.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS

Esta APO vem sendo desenvolvida segundo as etapas: (a) contatos e *entrevistas com os arquitetos* e engenheiros responsáveis pelos projetos e pelos serviços de manutenção da FDE; (b) *entrevistas com os diretores e / ou assistentes de direção das escolas* - amostra; (c) *vistorias técnicas* a todas as escolas, incluindo a atualização dos usos e das dimensões dos ambientes e observação das patologias do sistema construtivo; (d) *visitas às Delegacias de Ensino* para obtenção das autorizações de serviço de pequeno porte, procurando verificar a incidência por tipo; (e) *registros fotográficos* por tipo de ambiente significativo; (f) *aplicação de questionários* para caracterização sócio-econômica e aferição dos níveis de satisfação dos usuários (professores, funcionários e alunos) segundo escala de valores de 4 pontos (péssimo, ruim, bom, ótimo) em relação aos tópicos: *convivência social; conforto ambiental; funcionalidade; infra-estrutura; manutenção e aparência e, segurança*, tendo em vista o ambiente específico de trabalho/estudo e o edifício como um todo. Foram aplicados questionários em 22 escolas, abrangendo 222 alunos, 110 professores e 104 funcionários; (g) *tabulação de dados* por escola e por década de construção; (h) *diagnóstico* ou o cruzamento da avaliação dos especialistas referente ao desempenho físico das escolas com os níveis de satisfação dos usuários; (i) *recomendações* para futuros projetos com base nos cruzamentos anteriormente mencionados.

As análises e as conclusões que se seguem dizem respeito predominantemente às entrevistas feitas com os diretores e/ou assistentes de direção e aos níveis de satisfação dos usuários quanto aos aspectos de conforto ambiental das escolas da *década de 60 e 70* (62,5% do total da amostra) nas quais foram aplicados 69% do total dos questionários.

4. NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS

4.1. Entrevistas. Das entrevistas feitas com os diretores e/ou assistentes de direção, obteve-se os seguintes resultados:

em todas as escolas das referidas décadas, os diretores destacaram o uso intensivo da iluminação artificial durante o período diurno; em cerca de 47% destas escolas, os diretores entrevistados destacaram amplamente o problema do ofuscamento nas lousas (salas de aula) e nos planos de trabalho, o qual tem sido minimizado mediante cortinas pesadas; 60% dos diretores entrevistados enfatizaram que os ambientes escolares são desconfortáveis no Verão e 87% disseram o mesmo no caso do Inverno e, cerca de 67% dos diretores demonstraram que tanto o ruído interno (entre ambientes) como o externo (proveniente do tráfego de veículos) não são aspectos que interferem significativamente nas atividades a serem desenvolvidas.

4.2. Questionários. Dos questionários aplicados, por categoria de usuário, obteve-se os seguintes resultados:

4.2.1. Professores. *Mobiliário do local de trabalho:* mais de 45% apontou que este apresenta desempenho ruim ou péssimo; *mobiliário do refeitório:* em mais de 55% das escolas não existe este ambiente, o que por si já é um agravante. Naquelas em que existe, as respostas tendem a ser favoráveis “ótimo ou bom”; *conforto térmico e ventilação:* a tendência das respostas é bastante favorável, sendo que mais de 60% dos entrevistados atribuíram os conceitos “bom e ótimo”, salvo no caso da temperatura no Verão das escolas da década de 70, uma vez que 78% dos professores respondentes demonstraram estar insatisfeitos quanto a este aspecto. Especificamente no que se refere à ventilação, mais de 70% dos entrevistados demonstraram estar muito satisfeitos quanto a este aspecto; *iluminação natural:* mais de 70% dos professores entrevistados demonstraram estar satisfeitos com este tópico; *conforto acústico:* mais de 50% dos respondentes demonstraram estar satisfeitos com este aspecto, exceto no caso do ruído interno nas escolas da década de 70, o qual mais de 61% dos entrevistados conceituaram como “ruim ou péssimo”.

4.2.2. Funcionários. *Mobiliário do local de trabalho:* cerca de 10% dos funcionários entrevistados não responderam a esta questão, porém, dentre aqueles que responderam, 50% conceituaram as escolas da década de 60 como “bom” ao passo que 55% dos entrevistados nas escolas da década de 70 conceituaram este item como “ruim ou péssimo”; *mobiliário do refeitório:* mais de 55% dos funcionários entrevistados não responderam a esta questão, uma vez que é grande o número de escolas sem este ambiente. Porém, aqueles que responderam, conceituaram este aspecto satisfatoriamente; *conforto térmico e ventilação:* apesar de cerca de 4% dos entrevistados não terem respondido a esta questão, dentre os respondentes, mais de 50% considerou a temperatura no Verão e no Inverno “ruim ou péssimo”, embora, ao contrário, a ventilação tenha recebido conceitos “bom ou ótimo” em mais de 70% dos casos; *iluminação natural:* embora cerca de 70% dos entrevistados não tenha respondido a esta questão, mais de 55% dos respondentes a conceituaram de forma bastante satisfatória; *conforto acústico:* embora cerca de 2,5% dos funcionários entrevistados não tenham respondido a esta questão, o ruído interno foi classificado pelos respondentes como “ruim ou péssimo”. Porém, no caso do ruído externo (proveniente do tráfego urbano) mais de 70% dos respondentes o conceituaram como satisfatório.

4.2.3. Alunos. Considerando que mais de 58% dos alunos entrevistados se encontra na faixa etária entre 13 e 15 de alunos, obteve-se os seguintes resultados:

Mobiliário da sala de aula: mais de 52% dos alunos entrevistados conceituou como “bom ou ótimo” o conforto das carteiras; *mobiliário do refeitório*: embora mais de 53% dos alunos entrevistados não tenha respondido a esta questão, por não existir este ambiente em várias das escolas, aqueles respondentes demonstraram tendência à satisfação; *mobiliário da biblioteca*: embora mais de 10% não tenha respondido a esta questão, mais de 54% dos respondentes indicou estar satisfeito com este aspecto; *conforto térmico e ventilação*: quanto à temperatura no Verão, mais de 58% dos respondentes das escolas da década de 60 conceituou este aspecto como “ótimo ou bom”, ao contrário daquelas da década de 70 às quais foram atribuídos os conceitos “ruim ou péssimo” em cerca de 57% dos casos. Por outro lado, no que se refere à temperatura no Inverno, os respondentes das escolas da década de 70 atribuíram em cerca de 74% dos casos os conceitos “bom ou ótimo” e aquelas da década de 60 receberam conceitos negativos em cerca de 56% dos casos. No caso da ventilação, mais de 54% dos respondentes indicou estar satisfeito com este aspecto; *iluminação natural*: mais de 63% dos alunos respondentes atribuíram conceitos favoráveis a este aspecto, particularmente não demonstrando insatisfação em relação ao ofuscamento; *conforto acústico*: no caso do ruído interno, 63% dos respondentes conceituou este aspecto como “ruim ou péssimo”, em contraposição a 63% que conceituou favoravelmente os aspectos relativos ao ruído externo. Estas análises podem ser visualizadas na Figura 1 que se segue.

5. AVALIAÇÃO DOS TÉCNICOS / ESPECIALISTAS

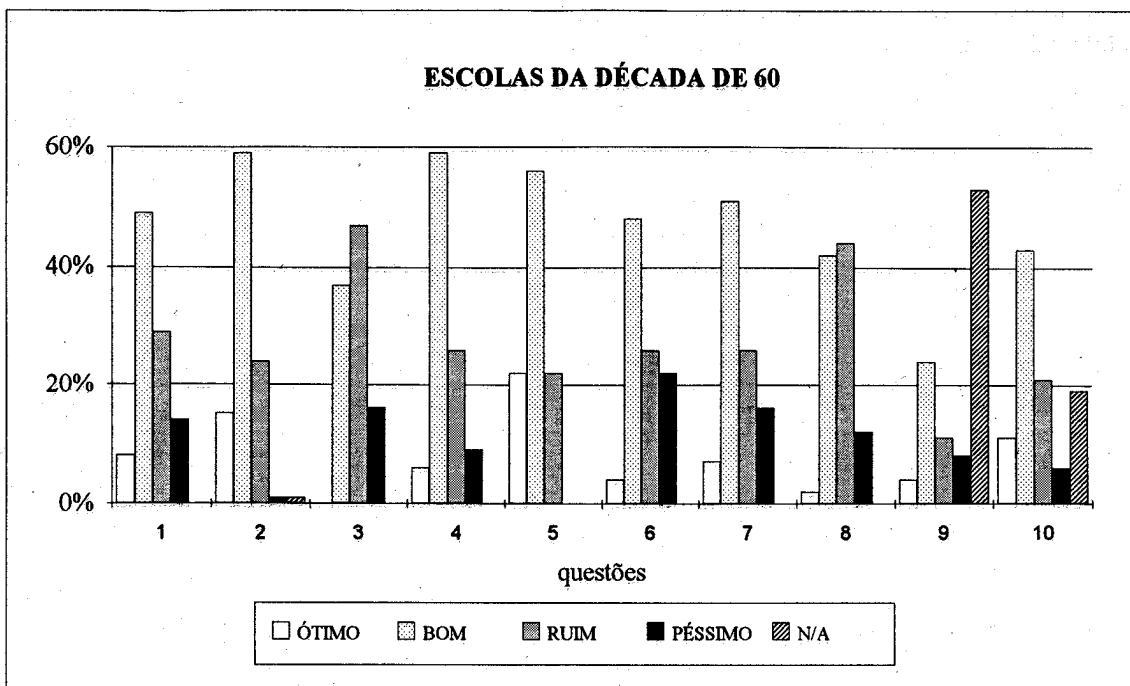
As análises dos técnicos se aproximam em muito aos comentários dos diretores e/ou assistentes de direção. Assim é que os problemas mais frequentes encontrados nas escolas -objeto de estudo são: ofuscamento no plano de trabalho e na lousa em sala de aula; a tentativa de redução do ofuscamento em sala de aula à base de cortinas pesadas para impedir a incidência de radiação solar direta tem sérias implicações no conforto térmico, sobretudo no Verão, denotando a prática dos usuários de minimizar erros de projeto, sem conhecimento técnico para tal; ventilação superior permanente nas salas de aula (através de elementos vazados), o que tem implicações sérias no conforto térmico, sobretudo no Inverno; o conforto acústico não é prioritário, na hierarquia das soluções de conforto ambiental a serem encontradas, porém, ficou constado em alguns casos, ruídos perturbadores entre salas de aula e entre estas e os corredores de circulação / locais para recreação; uso intensivo de iluminação artificial, implicando em possível consumo elevado de energia elétrica. Ressalta-se que em 1992 e em 1993, foram realizados 11291 serviços de manutenção de pequeno porte em 23 das 24 escolas da amostra, havendo predominância significativa dos serviços de elétrica (mais de 60%) em relação aos de carpintaria, hidráulica e aos de pedreiro. Dentre os serviços de elétrica que apresentaram maior incidência, destaca-se a substituição de lâmpadas fluorescentes, sugerindo elevado consumo e/ou uso indevido da iluminação artificial; inexistência de programas educacionais sistemáticos visando a conservação de energia elétrica.

6. CONCLUSÕES

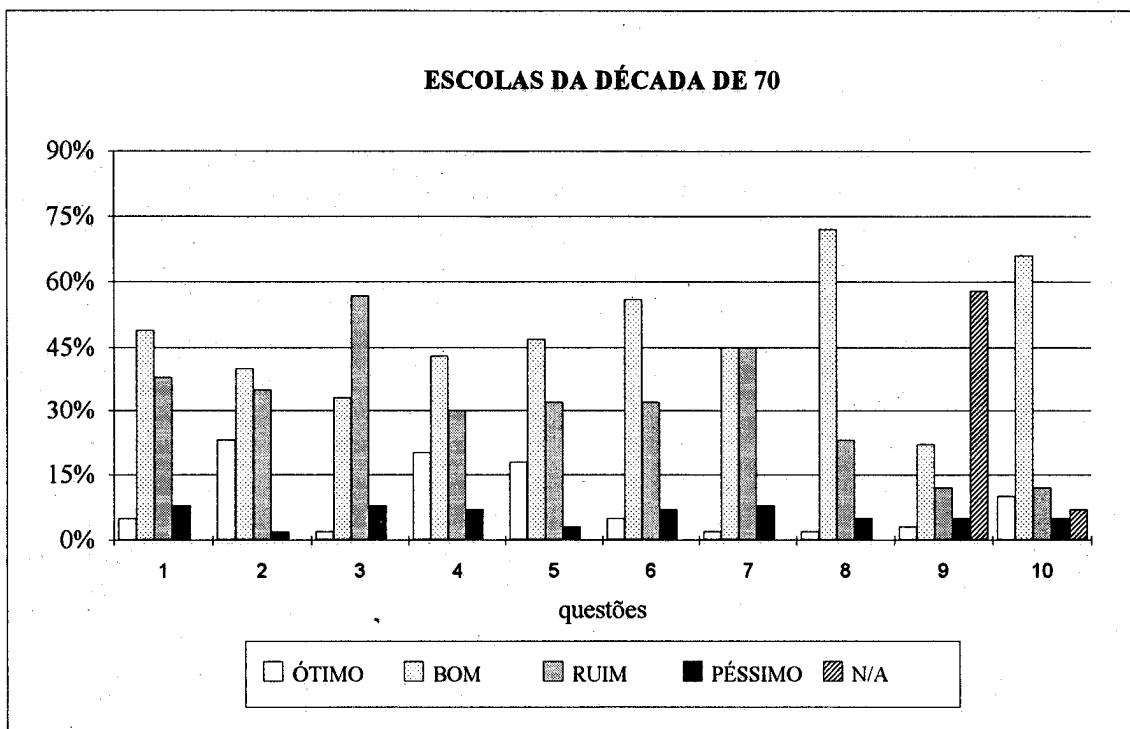
Do cruzamento comparativo entre as análises das entrevistas feitas aos diretores; das respostas dos usuários finais aos questionários e, da avaliação técnica, concluiu-se o que se segue:

Os diretores, seguidos dos funcionários apresentam, em geral, uma visão mais crítica e desfavorável em relação aos aspectos de conforto ambiental aferidos do que os alunos e os professores. Notou-se, entretanto, maior receptividade em relação à emissão de juízos de valor, por parte dos diretores seguidos dos alunos. Assim é que, em termos metodológicos, pretende-se confrontar estas respostas específicas na área de conforto ambiental, com dados sócio-econômicos dos respondentes e dos bairros aonde se localizam as escolas objeto de estudo, assim como se pretende confrontar as respostas na área de conforto ambiental com aquelas referentes ao tópico convivência social (níveis de satisfação dos alunos em relação ao relacionamento aluno/professor e aluno/funcionário) visando aferir as possíveis interferências deste último aspecto nos níveis de satisfação emitidos pelos usuários em relação ao conforto ambiental;

De um modo geral, do ponto de vista dos respondentes aos questionários os aspectos mais insatisfatórios



91 entrevistados



60 entrevistados

LEGENDA

QUESTÕES ALUNOS

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. ventilação da sala de aula | 6. conforto das carteiras |
| 2. iluminação natural da sala de aula | 7. temperatura no verão |
| 3. ruído interno | 8. temperatura no inverno |
| 4. ruído externo | 9. mobiliário do refeitório |
| 5. ofuscamento no plano de trabalho | 10. mobiliário da biblioteca |

Figura 1. Níveis de Satisfação dos Alunos em Relação ao Conforto Ambiental

são: conforto térmico (Verão e Inverno); conforto acústico (ruído interno) e o mobiliário (nos locais de estudo e de trabalho), com ênfase nas escolas construídas na década de 70;

Em relação aos demais aspectos abordados, a saber, iluminação natural, ofuscamento e o mobiliário da biblioteca e do refeitório, existe uma clara contraposição entre os níveis de satisfação dos usuários finais e as análises formuladas pelos diretores e pelos técnicos, o que pode sugerir pouca compreensão das perguntas ou o receio em respondê-las adequadamente. Note ainda o aspecto agravante da inexistência de refeitórios em várias destas escolas bem como o fato de mais de 80% das bibliotecas aferidas possuírem áreas úteis aquém do necessário.

Em suma, os principais aspectos de conforto ambiental não foram considerados pelos arquitetos como critérios relevantes de projeto, no caso dos edifícios estudados, os quais apresentam uma série de deficiências nesta área, trazendo consequências negativas para a qualidade do ambiente construído e do ensino. Por outro lado, os usuários também parecem desconhecer ou reduzir a importância do conforto ambiental para a realização de tarefas naqueles ambientes, particularmente no que se refere à iluminação natural e aos problemas de ofuscamento. Neste sentido, não há, por parte dos usuários, iniciativas visando o consumo racional de energia. Quando da finalização desta pesquisa, incluindo as escolas das décadas de 50 e de 80, pretende-se definir, portanto, prioridades de intervenção e diretrizes de projeto na área de conforto ambiental, levando em consideração o desempenho durante o uso do ambiente escolar.

7. REFERÊNCIAS

ELLIS, Russel; CUFF, Dana (ed.). *Architects' people*. New York, Oxford University Press, 1989. 291p.

FDE - FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO / CONESP - COMPANHIA DE CONSTRUÇÕES ESCOLARES DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Edificação e seus elementos construtivos - especificações da edificação escolar de primeiro grau*. São Paulo, FDE/ CONESP, 1988. 23p.

FRANCIS, Mark. Negotiating between children and adult design values in open space projects. In: SANOFF, Henry. *Participatory design - theory and techniques*. Raleigh, North Carolina, Henry Sanoff, 1990. p.187-195.

LIMA, Mayumi Souza. *A cidade e a criança*. São Paulo, Livraria Nobel S.A., 1989. 102p.

LOUREIRO, Claudia et al. Pesquisa de avaliação pós-ocupação em edificações escolares de rede pública da região metropolitana do Recife. In: *Relatório Final - Seminário "Avaliação Pós-Uso"*. São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, 1990. p.11-18.

ORNSTEIN, Sheila Walbe; BORELLI NETO, José. *O desempenho dos edifícios da rede estadual de ensino: o caso da Grande São Paulo*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1993. 72p.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO / FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FDE). *Anais do 1º encontro nacional sobre edificações e equipamentos escolares*. São Paulo, FDE, 1994. 190p.