

O CONFORTO NO AMBIENTE ESCOLAR: ELEMENTOS PARA INTERVENÇÕES DE MELHORIA

Doris C.C.K. Kowaltowski, Silvia A. Mikami G. Pina, Lucila C. Labaki, Regina C. Ruschel, Stelamaris R. Bertolli e Francisco Borges Filho

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Departamento de Arquitetura e Construção - Faculdade de Engenharia Civil
CP 6021 – 13083-970 Campinas, SP – fone: 19-3788-2390
e-mail: {doris, smikami, lucila, regina, stelamaris, borges}@fec.unicamp.br

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa de investigação do conforto realizada junto às escolas estaduais da região de Campinas, cuja proposta foi investigar o conforto ambiental de edificações escolares, através de uma pesquisa de campo do conforto funcional, térmico, acústico e visual, para posteriormente recomendar melhorias de execução simples. Foram aplicados questionários aos usuários das escolas, efetuadas medições e observações técnicas para investigar em profundidade as condições de conforto.

A grande quantidade de dados coletados na pesquisa mostra diversidade e riqueza de informações, que podem ser divididas em três aspectos: a avaliação pós-ocupação e a satisfação dos usuários com o ambiente; a possibilidade de introdução de melhorias através de soluções para os problemas encontrados e em terceiro lugar o gerenciamento dos espaços físicos da instituição de ensino. Uma análise dos resultados obtidos revela que os ambientes físicos para o ensino de escolas públicas na região de Campinas apresentam qualidade e nível de conforto mínimos, mas que podem ser considerados aquém do desejável em relação a vários aspectos. A pesquisa de campo demonstrou que a satisfação dos usuários, relativo aos aspectos de conforto, é bastante neutra, já que a percepção do ambiente físico está fortemente influenciada pelos interesses pessoais, sociais e profissionais.

Palavras-Chave: Ambiente escolar; conforto ambiental, intervenções de melhoria

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho descreve um projeto de pesquisa (Projeto Fapesp Programa Ensino Público, processo 97/02563-8, “Melhoria do Conforto Ambiental em Edificações Escolares Estaduais de Campinas/SP”) que realizou investigação do conforto ambiental de escolas públicas da região de Campinas. A pesquisa de campo teve como objetivo principal a avaliação do conforto ambiental (funcional, térmico, acústico e visual) de edificações escolares da região de Campinas. Foram aplicados questionários aos diferentes usuários das escolas, efetuadas medições e observações técnicas para investigar em profundidade as condições de conforto de vários prédios escolares existentes na região.

O objetivo específico desta investigação foi a geração de conhecimento dos elementos que interferem no conforto e a elaboração de intervenções simples que podem contribuir para a melhoria do desempenho do ensino público e, consequentemente, do aproveitamento escolar. O estudo das condições de conforto ambiental nas escolas levantou, além de problemas constatados em medições e observações, a interferência entre os vários aspectos de conforto e determinação daqueles que devem

ser priorizados. Estes aspectos foram avaliados em relação aos níveis de satisfação dos usuários com o seu ambiente de estudo e trabalho.

O ambiente escolar e o conforto ambiental que ele proporciona aos usuários, alunos, professores, funcionários e diretoria, pode ser estudado sobre vários aspectos. A bibliografia existente abrange estudos sobre arquitetura escolar, conforto ambiental nos seus vários aspectos, relação ambiente escolar e desempenho escolar, ambiente físico e comportamento dos usuários e a avaliação pós-ocupação das edificações escolares.

A evolução da arquitetura escolar no Estado de São Paulo, assim como em todo o país, está intimamente relacionada com a história e a importância dada à educação nas várias fases do desenvolvimento sócio-econômico. Os prédios escolares existentes hoje seguem a modulação determinada pela FDE - Fundação para o Desenvolvimento Escolar - com alvenaria em blocos de concreto e seguem um programa arquitetônico, composto funcionalmente por sala de direção e administração, ambiente pedagógico, vivência e serviços gerais.

A disposição espacial da grande parte das escolas brasileiras ainda segue os padrões das carteiras enfileiradas, a posição do professor diante do quadro negro, considerado o modo de ensino tradicional utilizando-se dos espaços de forma pouco criativa. Além disso, na literatura nacional, estudos demonstram que a maioria das edificações escolares apresenta condições ambientais aquém das desejadas. As principais falhas observadas dizem respeito às condições de conforto térmico e à funcionalidade. A lotação excessiva nas salas de aula é apontada como a causa principal das precárias condições de funcionalidade. Na maioria das escolas, faltam ambientes específicos para atividades como laboratórios, bibliotecas e salas de vídeo. Existem muitas adaptações nos prédios escolares, com transformações de ambientes como cantinas em salas de aula, salas de aula em refeitório e vice-versa. Obras de adições de espaço físico, sem planejamento, também são freqüentes causando um precário aproveitamento do patrimônio físico, deteriorando a qualidade existente. A manutenção precária ou inexistente das construções escolares é freqüentemente citada na literatura. (Ornstein e Borelli, 1995)

Um levantamento feito pelo Sistema de Avaliação da Educação básica (INEP, 1995) demonstrou que a percentagem de alunos que freqüenta prédios escolares com defeitos construtivos é alta e relacionada com a localização, no território nacional, da escola. Os defeitos apontados são: telhados, paredes, pisos, portas e janelas, banheiros, cozinha, instalação hidráulica e elétrica, carteiras, mesas e armários, bem como a manutenção da área externa. O Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais INEP/MEC também revela que 13% da população aponta como ruim o estado dos prédios escolares e a falta de material didático como um problema grave da educação pública brasileira (Campos, 2000).

A adoção de projetos padrão para as edificações escolares tem sido uma das causas de problemas de conforto ambiental. A padronização, muitas vezes, não leva em conta situações locais específicos, resultando em ambientes escolares desfavoráveis. Observa-se que, nos países onde há normas e códigos de obras rigorosos, as condições de conforto atingem os níveis adequados na sua maioria das construções. As pesquisas do ambiente escolar, nestes países, concentram-se na descoberta de detalhes que possam contribuir especificamente para o aumento da aprendizagem. São estudados elementos específicos como: tipo de projeto arquitetônico e de configuração de sala de aula; porte da escola e lotação das salas de aula; agrupamentos de estudantes; lotação e arranjo físico do mobiliário; espaços alternativos; tipos de janelas, luminárias e aspectos da composição da luz; ruídos externos (do bairro); organização do material didático nas paredes das salas de aula (GIFFORD, 1997). Existem ainda estudos que procuram definir com mais precisão os níveis de parâmetros de conforto como a temperatura do ar interno, que pode propiciar melhor desempenho escolar. Outros estudos relacionam-se às preocupações com a economia e o gerenciamento de prédios escolares, que implicam em gastos com manutenção e a eficiência energética da edificação, por tanto na sustentabilidade dos projetos escolares (GIFFORD, 1997 e YANNAS, 1995).

Na literatura internacional as pesquisas mostram resultados sobre vários aspectos, relacionados a seguir. São importantes os fatores de conforto ambiental e há elementos arquitetônicos que influenciam diretamente no processo de aprendizagem (GIFFORD, 1997 e MONTEIRO et al, 1993):

A acústica de salas de aula é o fator mais problemático para se atingir níveis favoráveis de conforto. Observa-se que o conforto acústico é o fator que contribui mais expressivamente para o aumento ou não do nível de aprendizado. O controle de ruídos externos é visto como essencial e pode ser

conseguido através de isolamento acústico, o que às vezes exige o condicionamento térmico artificial. Ruídos de longa duração interferem com maior intensidade no aprendizado dos alunos. A influência de ruídos varia em relação ao sexo e personalidade. Assim, meninas e crianças extrovertidas são mais suscetíveis a ruídos ou mais distraídas por interferências acústicas. Dependendo da tarefa executada no ambiente escolar, os níveis de conforto acústico são diferenciados. Como o ruído interfere no processamento de informações e na percepção de controle dos alunos, tarefas difíceis exigem um nível de som mais baixo. O controle das condições acústicas internas da sala de aula muitas vezes exige modificação na metodologia de ensino e a diminuição da lotação das salas, além da aplicação de materiais atenuantes acústicos no ambiente.

Tamanho da escola e das salas: A polêmica sobre o dimensionamento da população escolar, que se reflete no tamanho e complexidade do projeto arquitetônico, tem sido motivo de freqüentes estudos. Esses estudos mostram que: numa escola grande há um programa educacional mais rico e diversificado, ao passo que em escolas pequenas são oferecidas aos alunos maiores oportunidades de liderança em muitas atividades escolares. É importante dimensionar as escolas de modo a atender a esses dois aspectos.

Plantas e fachadas: projetos de escolas com grande descentralização física reduzem o tempo de interação entre aluno e professor em 20%, o que afeta negativamente no aprendizado. Fachadas bem cuidadas e com alguma imponência arquitetônica produzem um aumento na disciplina e menor índice de vandalismo. Por outro lado, estudos mostram que os indivíduos expressam sua relação com o ambiente em função da realização de seus objetivos e sugerem que a satisfação está mais estruturada na qualidade de ensino do que nas qualidades do prédio escolar.

Lotação e arranjo físico da sala de aula: uma lotação alta afeta o movimento físico dos alunos e o seu acesso aos recursos didáticos. O arranjo do mobiliário deve propiciar a disposição das atividades em separado, com o professor em posição fixa e destacada. Os experimentos com escolas “sem paredes” demonstram resultados positivos apenas com metodologias educacionais cuidadosamente planejadas. Atividades escolares confinadas em salas de aula delimitadas por barreiras físicas ainda são benéficas, devido ao isolamento acústico proporcionado. A disposição de material didático nas paredes deve seguir uma organização lógica: parede de frente com material novo sendo introduzido; paredes laterais com material para memorização; a parede de fundo é dinâmica, contendo material diversificado, trabalhos de alunos e comemoração de eventos, com modificações freqüentes. Essa organização tem como objetivo fazer com que a criança concentre sua atenção no material de aprendizado.

Luz e cor: como observado nas pesquisas nacionais, a literatura internacional demonstra claramente a superioridade da luz emitida no espectro total, obtidas com o uso das lâmpadas *daylight*, ou pela luz natural vindo das janelas. Há uma expectativa do efeito positivo das cores no ambiente escolar. Estudos demonstram um aumento nos testes de QI quando realizados em ambientes com cores alegres, como laranja e amarelo. O problema com esses dados é que os estudos não controlaram unicamente as cores, mas os ambientes onde se realizavam os testes estavam também adequados em relação a níveis de luz, limpeza e organização. Na literatura de psicologia ambiental há afirmações sobre a influência das cores no comportamento humano. Estas, muitas vezes, são aplicadas ao ambiente escolar com grandes expectativas. Estudos recentes em escolas mostram que, em condições de normalidade psicológica, a influência da cor é reduzida.

Organização espacial: o grau de participação dos usuários do ambiente escolar é muitas vezes decorrente da organização e estrutura funcional da escola. Foi possível comprovar que os alunos sentados na frente e no meio da sala participam com maior freqüência das atividades verbais tais como discussões e que esta participação influencia positivamente no rendimento escolar.

Existe a afirmação que o conforto ambiental é uma parceria entre ambiente físico (características do local, arquitetura da edificação e o uso dos espaços). Portanto, o comportamento dos usuários de uma escola, específico ao conforto ambiental deve ser estudado também. Há poucos trabalhos que relacionam o comportamento humano com o conforto ambiental mesmo dentro da bibliografia sobre conforto. É evidente que existe o componente humano e suas reações influenciam no ajuste dos níveis de conforto. Um estudo importante demonstrou, através da avaliação aplicada em dois dias de estações climáticas opostas que o desempenho insatisfatório do conforto térmico alterou a percepção do usuário sobre os demais itens avaliados: acústico, lumínico e ergonômico (ARAÚJO, 1999), confirmando a

importância da presença de um conforto ambiental nos seus vários aspectos. A pesquisa detalhada das condições do conforto ambiental e a possibilidade de introdução de melhorias para propiciar um ambiente educacional adequado ao ensino público é visto como importante.

2. METODOLOGIA

A metodologia baseou-se no universo pesquisado de 15 escolas da rede pública estadual, escolhidas aleatoriamente, com base estatística das 150 escolas localizadas na região de Campinas, SP. Na pesquisa de campo, foram efetuadas observações e medições técnicas em relação ao conforto ambiental, térmico, visual, acústico, das condições gerais e funcionalidade da edificação nos seguintes aspectos:

- funcionalidade da sala de aula: comportamento dos usuários; tipo de mobiliário, existência de equipamentos; arranjo físico do mobiliário, lotação, dimensionamento do ambiente e avaliação do pesquisador dos aspectos de conforto (visibilidade de lousa, adequação do mobiliário, e organização da sala);
- detalhamento construtivo da edificação: materiais e técnicas construtivas; manutenção e limpeza, existência e estado de manutenção de equipamentos e ambientes, como sanitários e depósitos de material didático, condições de segurança física, equipamentos contra incêndio e instalações de gás;
- descrição do entorno da escola; sistema viário, infra-estrutura urbana, vizinhança e caracterização do bairro;
- conforto visual: existência de ofuscamento; condições do céu; características das janelas; tipo de iluminação natural e artificial; níveis de iluminação em lux, presença de cortinas ou protetores nas janelas;
- conforto térmico: elementos de sombra; condições de ventilação; existência de mofo; radiação solar refletida; velocidade do ar; temperaturas (bulbo seco, úmido e radiante), presença de ventiladores;
- conforto acústico: condições das aberturas; existência de equipamentos de ventilação (ventiladores e exaustores) ligados; ruídos percebidos; níveis sonoros.

Foram aplicados questionários junto à diretorias das escolas, funcionários, professores e alunos alfabetizados e não alfabetizados. Nestes questionários, foram levantados os níveis de satisfação, preferências e desejos dos usuários. Foram analisados 43 ambientes (salas de aula e pátio) nas 15 escolas em três horários específicos (8h00, 12h00 e 16h00), tendo sido aplicados 1891 questionários (15 diretores, 48 funcionários, 56 professores, 1414 alunos alfabetizados e 358 alunos em alfabetização).

3. RESULTADOS TÉCNICOS

Foram observados níveis variados de conservação e funcionalidade, dentre as escolas avaliadas, refletida na organização dos ambientes, limpeza, manutenção e conservação do mobiliário e do prédio. As dificuldades relacionadas à falta de recursos financeiros para conservação e melhorias construtivas de seus edifícios e equipamentos, podem ser confirmadas através das reivindicações das diretorias e professores. Faltam salas de aula, bibliotecas, salas de vídeo, banheiros, depósitos, equipamento audiovisual e carteiras em número suficiente em muitas das escolas avaliadas. Estas condições levam alguns diretores a adaptar soluções, como a transformação de ambientes que, na maioria das vezes, não resultam plenamente satisfatórias.

O programa de necessidades dos projetos arquitetônicos na sua maioria não corresponde às necessidades reais para o ensino atual, apontando para reestruturações físicas complexas em muitos casos. As condições atuais de recursos financeiros, na maioria dos casos estudados, não permitem reformas necessárias e indicadas, apontando para soluções incrementadas a longo prazo. Estas soluções, no entanto, necessitam de orientação técnica e planejamento logístico para otimizar os resultados e atingir reais condições de qualidade.

Em relação ao conforto térmico, a pesquisa mostrou que os terrenos onde estão implantados os prédios escolares, não apresentam aproveitamento do espaço disponível e faltam cuidados como um paisagismo adequado e manutenção periódica. A implantação das edificações na maioria dos casos não segue um planejamento adequado no aproveitamento do lote e na orientação dos ambientes funcionais e as suas aberturas. Estas condições levam a problemas principalmente referente a insolação direta sobre os alunos em sala de aula, ofuscamento no quadro negro e em alguns casos a

interferência de ruídos externos. Observou-se uma preferência de orientação das aberturas de salas de aula para o leste, sendo que o sol da manhã é considerado na literatura como saudável. No entanto, os horários das atividades escolares iniciam-se a partir das sete horas da manhã criando, assim, condições de insolação direta nas salas por um longo período de tempo e, consequentemente, aquecimento excessivo. Para amenizar esta situação as escolas introduzem cortinas ou painéis de lona internamente que diminuir tanto a ventilação como a iluminação natural, prejudicando o conforto térmico e visual. Há também uma preferência pelo projeto de corredor central com distribuição de salas com orientação oposta criando, do ponto de vista térmico, duas situações não tratadas de forma adequada. Pode-se dizer que o quadro geral relativo ao conforto térmico nas escolas estaduais de Campinas não foge ao encontrado em outras regiões brasileiras. Um comentário bastante positivo é que os problemas detectados, em sua maioria, têm uma solução ou atenuação, acessível, sem grandes despesas. Outro resultado positivo é que a pesquisa mostrou ser possível trabalhar com os alunos e professores, de modo a criar uma consciência ambiental, no sentido de que é um direito dos usuários do ambiente escolar exigir e contribuir para que este atinja níveis adequados para o desempenho de suas atividades.

Os principais problemas detectados em relação ao conforto visual são os baixos níveis de iluminação devido ao: mau funcionamento das lâmpadas, cortinas fechadas em condições de céu encoberto, baixa reflexão da luz devido à pintura das paredes com cor escura ou ao fato da pintura estar muito suja. Há escolas com vidros pintados em cor escura, o que prejudica os níveis de iluminação, porém no horário das 12 horas a claridade mesmo assim é intensa nestes casos. Foram observados baixos níveis de iluminação pela manhã em alguns casos, principalmente devido aos elementos de proteção existentes na parte externa destes locais. Problemas de baixa iluminação também ocorreram devido à presença de muros muito próximos às janelas.

Algumas salas apresentaram problema de ofuscamento na lousa. Problemas de Insolação e alto nível de claridade nas áreas da sala de aula próximas às janelas também foram observadas, em alguns e até mesmo em todos os horários, devido a má orientação da sala e ineficiência das cortinas. O uso adequado das cortinas evitaria o excesso de insolação e claridade na sala. Poderia-se evitar o ofuscamento da lousa usando um toldo, de material claro e translúcido, sobre a parte superior externa das janelas no local onde não há proteção de cortinas. Outra solução seria o plantio de árvores nas proximidades das aberturas.

Observa-se que o quadro geral relativo ao conforto luminoso nas escolas estaduais de Campinas também não é muito diferente da situação encontrada em outras regiões brasileiras. Um comentário bastante positivo é que os problemas detectados, em sua maioria, têm uma solução, acessível, sem grandes despesas. Como a iluminação artificial acaba sendo utilizada como complemento quase que constante da iluminação natural, a preocupação com seu correto dimensionamento e manutenção adequada já poderia resolver muitos dos problemas detectados. A tomada de consciência dos usuários, alunos e professores, possibilitando que ajudem a construir um ambiente adequado para o desempenho de suas atividades, vem contribuir para a melhoria do conforto nas escolas.

Em relação ao conforto acústico das quinze escolas estudadas, apenas uma apresentou valores de NPS dentro do recomendado pela norma. Esta escola está localizada num bairro cuja quadra é bastante arborizada e com razoável tráfego de veículos, porém a sala fica afastada da rua. Possui o mesmo projeto padrão de uma outra escola que apresentou valores elevados de NPS. Nas demais escolas, o NPS ficou bem acima do valor recomendado por norma. Deve-se salientar que as medições foram realizadas na situação comum de uso da sala.

Os valores elevados de Tempo de Reverberação (TR), encontrados nas salas de aula estudadas, indicam mais uma vez que existem sérios problemas de conforto acústico no ambiente escolar na cidade de Campinas

Um fato interessante a relatar neste trabalho é que foi possível detectar problemas nas adaptações dos ambientes escolares. Na maioria das vezes, estas adaptações são realizadas por necessidade mas sem planejamento adequado, o que agrava os problemas de conforto. Como as cidades da região vêm crescendo rapidamente a cada dia, também é importante a previsão de adaptações nas escolas devido a esse crescimento e consequentes mudanças

Após a realização desta pesquisa, pode-se observar que há necessidade de maior conscientização por parte dos órgãos responsáveis pelo projeto, construção e implantação das edificações escolares quanto aos problemas acústicos desse tipo de edificação.

4. SATISFAÇÃO E DESEJOS

Os questionários aplicados aos usuários, diretores, funcionários, professores e alunos incluíram além das questões sobre a satisfação das condições de conforto na escolas questões do tipo aberto. Nestas questões, os usuários das escolas tinham a oportunidade de demonstrar preferências e desejos relativos ao ambiente escolar. Os diretores apontaram os maiores problemas encontrados na escola. Os professores, funcionários e alunos alfabetizados expressaram as suas opiniões em relação aos itens na escola que mais agradam e os aspectos que são menos apreciados. Os alunos em alfabetização expressaram as suas preferências e desejos através de desenhos relativos ao lugar na escola que gostam mais e aos itens que gostariam que existissem na escola.

Foram encontradas algumas dificuldades na interpretação das questões abertas. Nestas questões a avaliação preliminar mostrou que as respostas nem sempre estão relacionadas ao enunciado da questão. Foram detectadas muitas respostas repetidas, concentradas por sala de aula, demonstrando o espírito de grupo presente entre os alunos. Há ainda a inclusão de itens de desejo que não se relacionam com o ambiente escolar. Este fenômeno aparece principalmente nos desenhos das crianças em fase de alfabetização.

Para a análise dos dados das questões abertas foi criada uma estrutura de categorias de respostas. A apuração final das questões de aspectos de preferência e rejeição na escola demonstrou que o ambiente físico nem sempre está sendo criticado ou percebido em primeiro lugar. A revisão bibliográfica já demonstrou que o objetivo verdadeiro das pessoas é fortemente representado nas avaliações, independentemente à especificidade do aspecto que está sendo avaliado (Monteiro et. al., 1993 e Araújo, 1999). Assim, no ambiente escolar as relações pessoais e as atividades escolares são avaliadas com maior freqüência como sendo os aspectos mais positivos da escola.

Os alunos alfabetizados, quando indagados sobre os pontos positivos da escolar, indicaram em primeiro lugar as suas preferências para algumas atividades escolares como a educação física ou o ensino de português. Aspectos de conforto foram mencionados apenas por 2% dos alunos como elemento positivo da escola. No entanto, as áreas externas foram elogiadas por 16% da população avaliada e 9% consideraram os ambientes internos positivos. Os pontos positivos concentram-se principalmente em seis aspectos: atividades escolares, relações pessoais e a sociabilidade, locais externos, atividades de lazer, locais internos a escola e atividades não escolares.

Os pontos negativos de uma escola entre os alunos alfabetizados apontaram principalmente problemas de cunho pessoal ou a falta de disciplina. Os quatro aspectos mais citados são: relações pessoais e problemas com comportamento, falta de limpeza, conservação e conforto, atividades escolares (principalmente matemática) e locais internos à escola. Quando estes dados são analisados individualmente por escola fica evidente a percepção dos alunos em relação ao seu ambiente escolar. Nas edificações que apresentam níveis insatisfatórios de conforto sob vários aspectos, os problemas ambientais são colocados em primeiro lugar, enquanto em escolas com aspecto positivo de conforto, os alunos citam a falta de conforto apenas em terceiro ou quarto lugar.

Existem várias pesquisas que utilizaram o desenho para a avaliação de conceitos e comportamento de crianças. Um recente estudo, sobre transformações sociais e urbanas na percepção de crianças, mostrou, através do conteúdo dos desenhos, que o mundo da criança urbana está bastante modificado em relação aos últimos 20 anos (OLIVEIRA e BÜHRER, 2000). As possibilidades da criança brincar e usar lugares para a promoção do seu desenvolvimento social, motor e perceptivo diminuiu em razão da ocupação do espaço lúdico da criança, a rua. Este espaço tornou-se uma via na qual circulam veículos e onde o contato humano passou a ocupar um plano secundário (GOTTDIENER, 1993).

Esta constatação está claramente representada nos desenhos analisados. Adultos, os pais das crianças de hoje, representam, no geral, ruas com muitas crianças. No seu tempo de infância afirmam ter convivido com a natureza, com outras crianças e em espaços livres, bem como criavam e produziam suas próprias brincadeiras e brinquedos. De outro lado, as crianças de hoje dividem-se no nosso cotidiano em três categorias: aqueles que podem ser considerados em situação de risco social (criança de rua), as crianças de escola pública e os alunos de escolas particulares. As crianças de rua sentem falta de parques e brinquedos e a casa aparece como lugar de brincar, que no entanto só existe em seu imaginário. As crianças de escola públicas desenham muitas crianças, vegetação e brinquedos. O quarto destaca-se como lugar de brincar e os brinquedos são o aparelho de som, os bichos de pelúcia e a televisão. Nos desenhos de crianças de escolas particulares, em vez de criança brincando na rua,

aparecem o sítio e parques temáticos como “Disney”. O lugar de brincar é esporádico e não seqüencial.

Analizando os desenhos dos alunos em fase de alfabetização na pesquisa de campo realizada é interessante notar que aparecem freqüentemente desejos momentâneos e fortes da criança, independente do contexto em que é realizado o questionamento. Assim, podemos constatar que, mediante indagação sobre o lugar preferido na escola, os meninos predominantemente representam a quadra de esportes e as áreas livres que permitam o jogo com bola (figuras 1 e 3). As meninas, por outro lado, apontam a sala de aula como lugar preferido, desenhada com níveis de detalhamento variado (figura 2). Nos desenhos do lugar preferido na escola, as crianças também expressam as suas preocupações específicas e momentâneas, tais como preferencias pessoais dentre os colegas ou alguma amizade especial (figura 5).

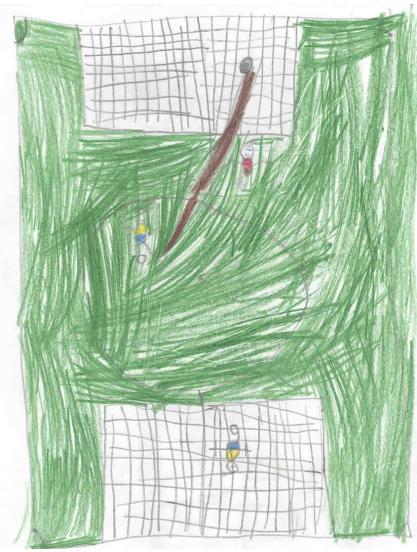


Figura 1: Lugar preferido = quadra

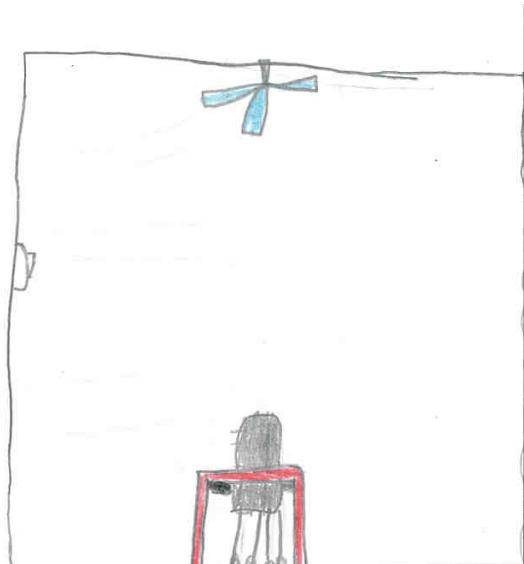


Figura 2: Lugar preferido = sala de aula

Quanto aos desenhos que expressam desejos, itens que a criança gostaria de ter na escola, as meninas indicam o parquinho com maior freqüência (figura 3).



Figura 3: Desejo = parquinho



Figura 4: Desejo = material didático

Aparecem nos desenhos do desejo também objetos que exerçam atração forte para a criança, como a piscina. Apenas duas crianças expressaram desejos através de desenhos de objetos apropriados e importantes para o ambiente escolar (figura 4). A maioria das crianças expressa fantasias nos seus desejos, com pouca relevância para o ambiente escolar, mas de grande importância pessoal (figura 6).

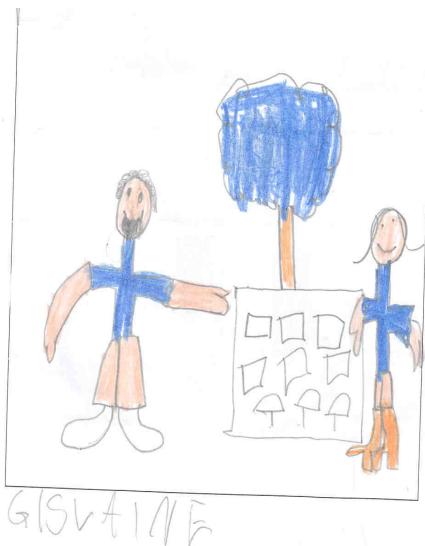


Figura 5: Desejo = pessoal (sociabilidade)



Figura 6: Desejo = igreja

São representados também desejos momentaneamente considerados pela criança como essenciais tais como: o caminhão repleto de coca cola a comida “fast food”. Enquanto algumas crianças sonham com objetos muitas vezes inatingíveis outras apresentam sonhos mais realistas e adequados ao ambiente escolar, como a criação de um pomar.

Os desejos pessoais presentes nos desenhos expressam os anseios e influência da mídia, valores familiares e modismos. Por outro lado, os dados revelados nas questões abertas apresentam grande riqueza e diversidade de informações e a avaliação deste material demonstra para os pesquisadores diferentes estágios de resultados a serem considerados. Para os alunos alfabetizados os objetivos da escola estão representados nas atividades sociais e escolares, em primeiro lugar, sendo que o ambiente físico que abriga estas atividades aparece pouco nas suas considerações. Já, com as crianças em fase de alfabetização os desenhos expressam anseios e interferências além do alcance e contexto desta pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande quantidade de dados coletados neste projeto de pesquisa e inseridos em um banco de dados, mostra a diversidade de informações que uma pesquisa de campo desta natureza propicia para os pesquisadores e público em geral interessado na qualidade do ambiente escolar. Esta diversidade e riqueza de informações dividem-se em três aspectos: a avaliação pós-ocupação, principalmente dos níveis de conforto ambiental e a satisfação dos usuários com este ambiente; a possibilidade de introdução de melhorias através de soluções para os problemas encontrados e em terceiro lugar o gerenciamento dos espaços físicos da instituição de ensino. Há, portanto, dados específicos que se referem apenas à avaliação dos níveis de conforto ambiental, enquanto outras informações relacionam-se ao gerenciamento de manutenção do prédio.

Uma análise final dos resultados obtidos revela que os ambientes físicos para o ensino de escolas públicas na região de Campinas apresentam qualidade e nível de conforto mínimos, mas considerados aquém do desejável em relação a vários aspectos. Destaca-se a superlotação das salas e a impossibilidade de criar arranjos diferenciados dos móveis escolares para atender às necessidades de eventuais atividades não tradicionais.

A acústica, elemento essencial para a comunicação, apresenta na maioria das salas de aula problemas de reverberação e níveis de ruído elevados e com isso baixo nível de aproveitamento das atividades de ensino. O ofuscamento detectado nas lousas faz com que cortinas permanecem fechadas em muitas salas de aula prejudicando o nível de iluminação e as condições de ventilação dos ambientes. O conforto térmico está principalmente afetado pela falta de ventilação no verão. A orientação da maioria dos edifícios escolares direciona as aberturas das salas de aula para o leste. Esta orientação, associada ao horário escolar, faz com que os ambientes e seus usuários recebam radiação direta em

grande parte da manhã. Esta radiação aquece o ar do ambiente, os elementos físicos como piso e paredes, criando desconforto direto nos usuários da sala.

As condições gerais das escolas podem ser consideradas como minimamente adequadas, com exceção da manutenção dos sanitários que na maioria das escolas é considerada precária. Contudo, a pesquisa de campo demonstrou que a satisfação dos usuários, relativo aos aspectos de conforto, é bastante neutra, já que a percepção do ambiente físico está fortemente influenciada pelos interesses pessoais, sociais, profissionais e próximos aos alunos, professores e funcionários de uma escola.

Intervenções de melhoria são possíveis em todos os casos de problemas de conforto encontrados. Em muitos, existem soluções simples para aumentar este nível. O conforto térmico pode beneficiar-se também da colocação de um isolamento térmico abaixo do telhado, ou como forro ou como camada extra de material específico em cima do forro já existente. O espaço entre o forro e o telhado também pode ser ventilado para reduzir ainda mais o ganho de calor através das telhas. Recomenda-se, ainda, evitar o uso de telhas de fibro-cimento em prédios com atividades de longa duração; a troca deste tipo de telhas por telhas cerâmicas deve trazer melhorias no nível de conforto térmico. O sombreamento de paredes através de um generoso beiral de telhado ou áreas avarandadas é outro fator a ser considerado para trazer melhorias no conforto térmico e ao mesmo tempo aumentar a preservação das paredes externas de uma edificação. Há ainda, a recomendação da pintura clara das paredes externas de um prédio que aumenta a reflexão da radiação solar e assim, a redução da transferência de calor para o interior da edificação. O controle da ventilação e o aumento das correntes de ar na altura dos usuários, recomendado para climas quentes e úmidos, nem sempre se apresentam como solução simples, necessitando neste caso a troca de tipologia de esquadrias e a introdução de novas aberturas.

A redução da reverberação acústica pode ser obtida pela introdução de material de absorção sonora tais como cortinas, painéis de cortiça e placas acústicas especiais no teto de uma sala de aula. A introdução de ações em relação aos ruídos externos que interferem nas atividades didáticas é mais complexa. Indica-se o planejamento de forma a conciliar o horário de atividades escolares para diminuir estas interferências. Em alguns casos onde há uma proximidade de rua com alto nível de trânsito é recomendada a criação de barreiras acústicas contra o ruído externo, como a construção de muros ou painéis altos, nos limites do terreno da escola. A eficácia desta barreira está relacionada às alturas das aberturas e da própria barreira, além da configuração topográfica do terreno e sua implantação da edificação escolar. É bastante comum, a crença que uma pequena massa de vegetação ou de algumas árvores, entre a fonte de ruído e as aberturas, sejam eficientes barreiras acústicas. Estudos realizados, contudo, verificaram que tal eficiência é obtida quando a espessura da massa vegetal é da ordem de centenas de metros.

O aumento e a melhor distribuição do nível de iluminação depende principalmente da cor das paredes internas, do teto e piso e dos móveis dos ambientes. A simples troca de luminárias ou a sua localização afeta a iluminação artificial e pode melhorar aspectos do conforto visual. O controle da insolação direta no interior das salas é mais um fator que contribui para a não ocorrência de ofuscamento e o controle de claridade excessiva próximo às janelas. A distribuição das áreas de iluminação, das janelas nos ambientes, o formato destes e a cor utilizada nas paredes e teto, são aspectos a serem considerados quanto à uniformidade da iluminação natural. A ausência de iniciativas por parte dos usuários também pode prejudicar os níveis de iluminação, como cortinas permanentemente fechadas, além de situações com vidros das janelas pintados, manutenção precária da área envidraçada e da vegetação próxima. Os problemas detectados em relação ao conforto visual na sua maioria têm atenuação acessível, sem grandes despesas.

A funcionalidade pode ser aprimorada através de novas diretrizes da relação professor-alunos, que reduzem a ocupação de ambientes de tamanho fixo. Em construções de alvenaria, a ampliação física dos espaços em geral é de difícil e custosa realização. A redução da lotação individual das salas, no entanto, passa pela necessidade de criar novos espaços para abrigar a mesma população escolar. A pesquisa de campo mostrou que a maioria dos lotes das escolas é suficientemente grande para permitir a introdução de ampliações construtivas.

Recomenda-se a flexibilidade nas salas de aula, com arranjos específicos do mobiliário de acordo com as atividades desenvolvidas. A disposição de material didático nas paredes das salas é uma medida simples mas eficaz em relação ao efeito sobre o ambiente apropriado de ensino. Ainda em relação à funcionalidade e ao conforto antropométrico é necessário a disponibilidade de móveis que considerem

as faixas etárias e constituição física da população escolar. A funcionalidade depende em grande parte do uso adequado dos espaços existentes. É indicado que as salas de aula não sejam utilizadas como depósito de móveis ou equipamentos em desuso. Através de adequações pontuais é possível criar uma boa disposição de equipamentos, móveis e de material didático.

Reformas e ampliações, por sua vez, necessitam de avaliações de custo-benefício nos seus aspectos mais amplos e recomenda-se um planejamento cuidadoso de interferências para evitar as inadequações de ampliações comuns nas escolas públicas. Uma avaliação global da situação existente é necessária em todos os casos de propostas de interferências. Modificações simples podem, de um lado, trazer melhorias significativas para um aspecto mas, se mal planejadas, podem trazer prejuízos para muitos outros aspectos.

Esta pesquisa revelou a importância do olhar crítico e contínuo para o ambiente construído e as avaliações apontam as direções das intervenções necessárias e possíveis para a criação de um ambiente escolar confortável e agradável. O bom funcionamento de um ambiente de estudo ou trabalho depende da qualidade da construção, das disponibilidades de equipamentos e da cooperação e conscientização do público usuário das edificações escolares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO A P R. O conforto ambiental no planejamento da qualidade dos ambientes escolares: estudo de caso do Colégio Sagrado Coração de Maria in: II ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO e V ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. *Anais*. Fortaleza, /CE/ p. 83 resumo, CD. 1999.
- CAMARGO, P., Escolas Estaduais terão Mudanças na Arquitetura em 92, em jornal **O Estado de São Paulo**, Geral, 15 de Nov., 1991, pp. 12.
- CAMPOS, M.M. A qualidade da Educação em debate. **Cadernos do Observatório**. Observatório da Educação. Parte 3, INEP/MEC, 2000
- FDE, **Especificações da Edificação Escolar de Primeiro Grau**. Fundação para o Desenvolvimento Escolar, São Paulo, FDE, 1990.
- GIFFORD, R., **Environmental Psychology: Principles and Practice**. 2 ed. Allyn and Bacon, Boston, USA,1997.
- GOTTDIENER, M., **A Produção Social do Espaço Urbano**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1993.
- INEP – Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Saeb revela perfil do ensino brasileiro** in www.inep.gov.br/saeb/antigo/saeb95.htm, 1995
- MONTEIRO, C. et al. A satisfação como critério de avaliação do ambiente construído: Um estudo aplicado ao prédio escolar. In: AVANÇO EM TECNOLOGIA E GESTÃO DA PRODUÇÃO DE EDIFICAÇÕES. *Anais...* São Paulo/SP/ 1993.
- NEWMAN, O., **Defensible Space**, New York: Collier Books, 1972.
- OLIVEIRA, C. M. A. e BÜHRER, D., A Rua e a Criança: Ontem e Hoje. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PSICOLOGIA E PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. *Anais...* Rio de Janeiro, Agosto 2000, pp. 473-481.
- ORNSTEIN, S. W., BORELLI, J. **O desempenho dos edifícios da rede estadual de ensino: O caso da Grande São Paulo-Avaliação técnica: primeiros resultados**. São Paulo: Laboratório de Programação Gráfica da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 1995.
- SOUZA, de M., Vale colar: Estado lança escolas-modelo com projetos diferenciados, em revista **A Construção**, São Paulo Nº 2285, nov., pp 12-13,1991.
- YANNAS, S. Educational buildings in Europe. In: III ENCONTRO NACIONAL: I ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. *Anais*. Gramado, /RS/ p. 49-69. 1995.