



XIENCAC
ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

VIIELACAC
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

Búzios - RJ - 2011

OS ELEMENTOS DE CONFORTO NO PROCESSO DE PROJETO ESCOLAR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Marcella Savioli Deliberador (1); Doris C.C.K. Kowaltowski (2)

(1) Arquiteta, doutoranda do Programa de Pós-Graduação marcelladeliberador@yahoo.com.br

(2) PhD, Departamento de Arquitetura e Construção, doris@fec.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

RESUMO

Muitos estudos de avaliação pós ocupação (APO) já foram realizados com o enfoque no ambiente escolar. As APOs no Brasil indicam problemas que podem ter sido originados em função de possíveis lacunas existentes no processo de projeto. Esse aspecto despertou a necessidade de caracterização do processo adotado, buscando identificar possibilidades de intervenção. Nesse sentido, esse artigo apresenta os aspectos relativos ao conforto ambiental levantados em uma pesquisa de campo que, através da realização de entrevistas estruturadas com os arquitetos contratados pela Fundação do Desenvolvimento da Educação (FDE), realizou uma caracterização do processo de projeto dos edifícios escolares públicos paulistas. Os resultados demonstraram pouca aplicação de conceitos relativos às três temáticas aqui descritas, Conforto Ambiental, Funcionalidade e Sustentabilidade. Os aspectos de conforto ambiental, nas temáticas de iluminação e térmica foram considerados muito importantes pelos arquitetos, destacando-se os conceitos relativos ao projeto dos elementos de filtragem da luz solar (brises) além da própria orientação solar e da ventilação. O conforto acústico é uma questão pouco explorada, principalmente nas fases iniciais dos projetos, o que pode explicar os resultados negativos encontrados nas APOs estudadas. A funcionalidade é também um aspecto essencial, sendo seus conceitos muito exigidos e cobrados pela própria FDE, destacando-se os aspectos de setorização e de definição de acessos como os conceitos que mais apareceram nas entrevistas. Já na temática de sustentabilidade, poucos foram os conceitos explorados pelos arquitetos, que justificaram tal postura em função da falta de investimentos para essa área. Para melhorar esta situação a FDE recentemente adotou o sistema AQUA de certificação. O estudo da literatura demonstrou as características do processo de projeto referencial para apoiar o desenvolvimento de arquitetura escolar de qualidade. Os resultados das entrevistas conduzidas junto aos profissionais que atuam nessa realidade mostram que o processo adotado atualmente se aproxima pouco desse processo de projeto referencial. A partir dos dados obtidos, pretende-se a criação de novos parâmetros de projeto adequados à realidade das escolas públicas brasileiras, ainda em busca de uma arquitetura escolar eficaz e eficiente.

Palavras chave: arquitetura escolar, processo de projeto, APO.

ABSTRACT

Many post occupancy evaluation (POE) studies have been conducted focusing on school environments. Many POEs studies in Brazil indicate problems that may have originated in the design process. The goal of the research, presented here, was the characterization of the school building design process adopted in the State of São Paulo, Brazil, in order to identify possibilities for intervention to improve the quality of learning environments. Structured interviews were conducted with the architects contracted by FDE (*Fundação do Desenvolvimento da Educação*), the agency that administrates the design, construction and maintenance of school buildings in the State. This paper concentrates on aspects related to environmental comfort. Results showed little application of concepts relating to the three design aspects: Environmental Comfort, Functionality and Sustainability. Relating to environmental comfort, aspects of natural lighting and thermal comfort were considered important. The professionals interviewed emphasized the importance of the design of shading devices and indicated special concerns with solar orientation and ventilation of classrooms. Acoustic comfort is an issue however not explored, especially in the early stages of the design process,

which may explain the negative results found in POEs of many schools. Functional aspects are essential in designing a quality school environment. In FDE's methodology, this aspect relates to zoning of activities and access to spaces and thus architects follow the given programs recommendations. With regard to the concept of sustainability, architects working for FDE mentioned few of the essential parameters of this concept. This position is justified by a lack of investments in this area, although recently FDE has adopted a certification program for its school buildings. A literature review has demonstrated that a design process, which leads to high performance school architecture, has specific characteristics and this can be called a reference process. The results of interviews show that the adopted process in the State of São Paulo lacks many of the steps and procedures of this reference process, thus indicating the need for change. From our design process characterization further studies are intended to create specific design parameters for the reality of Brazilian public schools, looking for an effective and efficient local school architecture.

Keywords: school architecture, design process, POE.

1. INTRODUÇÃO

A educação tem sido foco de muitas discussões em nosso país, destacando-se a importância dos investimentos nessa área para o desenvolvimento de uma nação. Para tanto, a escola deve se constituir em um espaço plural em que se desenvolvem ações de caráter acadêmico-pedagógico, com a qualidade e a responsabilidade que devem sempre caracterizar as propostas educativas que enfocam a melhoria do ensino de forma geral. Nesse sentido, sabe-se que tais melhorias passam por atuações em diversas disciplinas, entre as quais a arquitetura escolar. São poucas as propostas de atuação assim qualificadas e, ainda em menor número, as que observam a necessidade da participação do profissional de arquitetura nesse processo.

Muitas pesquisas nessa área vem demonstrando a direta relação existente entre a qualidade do espaço físico e o desempenho dos alunos. O desempenho dos alunos pode ser relacionado a muitos fatores, que incluem as questões sócio-econômicas dos estudantes, a idade da edificação, os métodos de ensino, o currículo, os materiais didáticos e a infra-estrutura disponível na escola (LACKNEY, 1994). Outros estudos relacionam aprendizagem aos fatores como: as condições internas e a qualidade do ar, a temperatura e a umidade, a ventilação e iluminação e acústica de salas de aula (SCHNEIDER, 2002; HIGGINS et al., 2005). Conforme declara Sanoff (2001), o espaço físico atua na promoção das relações entre as pessoas e possui potencial para despertar diferentes tipos de aprendizado social, cognitivo e afetivo. Em adição a essa perspectiva, Taralli (2004) afirma que as condições espaciais também qualificam as relações estabelecidas, pois o que se busca desenvolver são relações interpessoais, responsáveis pela construção de vínculos sociais e culturais marcantes e que podem ser facilitados ou não pela configuração espacial.

As colocações apontam para o aspecto de que a discussão sobre a escola desejada não se pode restringir aos aspectos puramente pedagógicos: em verdade deve-se considerar a participação de todos os agentes envolvidos no processo educacional, quando o objetivo é uma discussão ampliada e realmente focada no aspecto qualitativo da educação. Nesse sentido, cabe a arquitetura a discussão sobre a atuação do espaço como agente educador e motivador da aplicação de novas metodologias pedagógicas, mais adequadas aos contextos atuais. O mundo da educação está em constante mudança e os espaços escolares apresentam dificuldades em acompanhar tal processo: no Brasil, poucos são os ambientes que tiveram sua natureza física influenciada por novos métodos de ensino (KOWALTOWSKI, 2011). As escolas atuais são projetadas a partir de grande dependência das especificações educacionais e de diretrizes projetuais que, muitas vezes, restringem a criatividade e a inovação (NAIR e FIELDING, 2005). Também se destaca a importância da participação da comunidade no processo de projeto e na manutenção das escolas, atitude considerada como capaz de proporcionar melhorias ao ambiente construído escolar (HIGGINS et al., 2005). Estudos que buscam identificar elementos que estruturam a satisfação do indivíduo com o prédio escolar evidenciam relações complexas.

A literatura sobre projeto escolar é vasta e geralmente discute a sua arquitetura em relação a teorias pedagógicas e suas tendências por meio da apresentação de alguns estudos de caso que relacionam projetos de alto padrão de desempenho e sua influência na criação de ambientes de qualidade para o aprendizado (DUDEK, 2007). As quatro condições principais do conforto ambiental (térmica, acústica, iluminação, funcionalidade dos espaços) deveriam estar sob condições otimizadas para tornar o ambiente adequado às boas experiências de aprendizado na escola. Muitos estudos sobre esse assunto já foram desenvolvidos e esses comprovam a relação existente entre esses aspectos e o desempenho dos estudantes (EARTHMAN,

2002; KOWALTOWSKI et al., 2006). A literatura também aponta para o fato de que os aspectos de conforto influenciam a eficiência de professores e funcionários: “Embora seja difícil de quantificar a eficiência do professor, estudos de percepção em escolas em boas e más condições construtivas foram realizados e apresentam boas fontes de dados para indicar a influência do espaço também no desempenho do professor” (EARTHMAN, 2002). As boas condições do edifício favorecem a saúde de todos os seus usuários, tornando-os mais dispostos ao ensino, ao aprendizado ou ao trabalho.

A maioria dos estudos sobre conforto e ambiente escolar demonstra que edifícios mais novos proporcionam iluminação natural de melhor qualidade, e o conforto térmico e a qualidade do ar também são melhores se comparados aos prédios mais antigos (SCHNEIDER, 2002). Vários estudos comprovam a importância da luz do dia em salas de aula afetando positivamente o bem estar dos ocupantes de espaços escolares, influenciando a capacidade de aprendizado das crianças (DUDEK, 2007).

A qualidade funcional dos espaços educacionais também é importante. O acesso a laboratórios e bibliotecas mais sofisticados se refletem em indicadores de desempenho escolar. A falta de espaço muitas vezes reduz as experiências variadas e diminui a possibilidade de agrupamentos desejáveis para atividades educacionais específicas. No estudo de Schneider (2002) a questão do tamanho das escolas foi pesquisada e demonstra que escolas menores podem fornecer um lugar mais seguro para estudantes, criar um ambiente positivo e mais desafiante.

Outro critério essencial ao ambiente das salas de aula é a acústica, que afeta diretamente a comunicação verbal, aspecto inerente ao processo de ensino e aprendizagem. Nas escolas de áreas urbanas, inclusive nas de países com normas rigorosas de conforto ambiental, um problema comumente enfrentado é o ruído externo que atrapalha o desenvolvimento das atividades no interior dos ambientes. O fator da densidade ocupacional das salas de aula é outro aspecto que afeta diretamente as condições de comunicação verbal. A inteligibilidade da fala é relacionada aos níveis de aprendizagem dos alunos.

As avaliações pós-ocupação (APO) em prédios escolares apontam problemas, principalmente os relativos ao conforto ambiental e à funcionalidade que, em muitos casos, remetem a falhas de implantação e projeto. Muitas APOs já foram realizadas com o enfoque no ambiente escolar, podendo trazer importantes retornos aos processos de projeto escolares (ORNSTEIN et al., 1996; ORNSTEIN e MOREIRA, 2005). As APOs no Brasil indicam problemas do ambiente construído que podem ter sido originados em função de possíveis lacunas existentes no processo de projeto (KOWALTOWSKI, 2011). Esse aspecto despertou a necessidade de caracterização do processo adotado buscando identificar possibilidades de intervenção para que essas falhas não sejam repetidas e o processo seja, conseqüentemente, aprimorado.

Os aspectos das APOs que relacionam o espaço às características de conforto ambiental já foram bastante explorados por pesquisas científicas e mostram-se presentes em tais avaliações. Por outro lado, a influência do espaço escolar no comportamento e nas relações entre professores e alunos foi menos explorada, provavelmente em função da dificuldade em serem quantificados os dados referentes ao estado de conforto psicológico, entendido como fruto da interação entre as relações espaciais e humanas, resultando em sensação de bem estar físico e emocional. Entretanto, sabe-se que, quando esse índice de conforto é atingido, melhoram os níveis de produção e diminuem os conflitos interpessoais, favorecendo o respeito ao espaço por parte dos usuários, constituindo-se, então, o ambiente em um agente facilitador do aprendizado (HIGGINS et al., 2005; DELIBERADOR, 2010). Os aspectos levantados nas APOs já realizadas nos ambientes escolares indicaram a necessidade de melhor compreensão de como tais elementos são tratados no processo de projeto dos profissionais, justificando o interesse em melhor conhecer esse processo, vislumbrando novas atitudes que resultem em melhores edifícios para a tipologia escolar pública.

2. OBJETIVO

Esse artigo apresenta os aspectos relativos ao conforto ambiental levantados na pesquisa de Deliberador (2010), na qual se realizou uma caracterização do processo de projeto dos edifícios escolares públicos paulistas. Buscou-se dentro da temática desse artigo, discutir quais os aspectos de conforto ambiental que eram prioridade no processo de projeto dos arquitetos responsáveis pelas escolas públicas do Estado de São Paulo. Discutiu-se também sobre os conceitos de funcionalidade empregados nos projetos escolares, entendendo esse aspecto como também essencial à arquitetura escolar de qualidade, uma vez que atua diretamente no funcionamento cotidiano dos edifícios. Por fim, tratou-se dos conceitos relativos à sustentabilidade, dada a importância e atualidade desse tema. A partir da discussão dos conceitos levantados na pesquisa de campo, pretendeu-se identificar possíveis oportunidades de melhoria em tais processos,

focando a adequação desses espaços aos aspectos de conforto e ao processo de ensino e aprendizagem, visando projetos mais eficientes e adequados às atividades educacionais.

3. MÉTODO

A metodologia consistiu, essencialmente, na aplicação do instrumento de coletas de dados desenvolvido para essa pesquisa, que orientou as entrevistas estruturadas realizadas com os arquitetos contratados pela FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação). Esse instrumento é dividido em cinco etapas (Identificação inicial; Processo de Projeto e a FDE; Conceitos do Ambiente Escolar e Oportunidades de Intervenção). A terceira etapa, relativa aos conceitos do ambiente escolar, estava subdividida em nove temáticas, sendo que esse artigo enfoca as seguintes: Conforto Ambiental (térmico, acústico e luminoso), os Aspectos de Sustentabilidade e os aspectos relativos à Funcionalidade dos espaços escolares. Solicitou-se aos arquitetos entrevistados que elencassem os conceitos que utilizam para o desenvolvimento de seus projetos, dentro dessas três temáticas. Dos cinquenta e nove escritórios da amostra foi possível entrevistar profissionais representantes de quarenta e quatro deles. As quarenta e quatro entrevistas foram realizadas presencialmente. Após essa primeira fase da pesquisa, identificou-se a necessidade de discutir os resultados preliminares com responsáveis pela área de projeto da FDE e as respostas a essa entrevista também fundamentaram a discussão proposta aqui, buscando identificar oportunidades de intervenção que resultem em melhorias do processo nos quesitos de conforto aqui discutidos.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Os aspectos de Conforto Ambiental presentes no processo de projeto escolar.

A temática de conforto ambiental, abordada nas entrevistas subdivididas em três grupos (conforto térmico, luminoso e acústico) apresentou resultados bastante importantes. Ao questionar os arquitetos sobre os conceitos que aplicavam em seus projetos dentro dessas três temáticas, observou-se que essa é uma das áreas consideradas essencial na definição dos partidos por grande parte dos entrevistados. Isso pode ser explicado pois, além da própria preocupação dos profissionais com relação a esse tema, dada as discussões na área de arquitetura sobre a relevância do mesmo, sabe-se que essa é uma exigência muito forte da própria FDE, responsável pelo gerenciamento desse processo. A Fundação exige a comprovação do funcionamento dos elementos de proteção solar, através de cálculos e ferramentas de simulação. Isso implica que todos os arquitetos considerem tais procedimentos, como inerentes ao seus processos, tornando-se parâmetros importantes nas definições dos partidos.

Em termos específicos, apareceram nas entrevistas como conceitos de projeto os brises, presentes em mais de 80% das entrevistas, além da própria orientação solar e da ventilação (Figura 1). Esses são todos conceitos necessários de serem considerados desde as fases iniciais e, ao que indica a pesquisa de campo, são questões importantes para os arquitetos na definição do partido. Também foram mencionados outros aspectos tais como a questão dos materiais implantados e os aspectos das aberturas, destacando-se a abrangência dessa temática e algumas restrições enfrentadas pelos profissionais principalmente em função das limitações de especificações dos materiais, inerentes ao processo hoje implantado pela FDE.

Preocupa o fato de que as APOs não confirmam essa questão da valorização desses quesitos, uma vez que muitas escolas são avaliadas negativamente nos quesitos do conforto térmico. Nem todos os *brises* protegem nos horários das escolas e projetos com base em planta com corredor central apresentam níveis de ventilação aquém do desejado nos períodos quentes do ano.

Sobre o conforto luminoso, as respostas foram agrupadas ao conforto térmico, pois na maior parte das vezes os arquitetos mencionaram que consideravam os mesmos conceitos para as duas temáticas. Evidencia-se a importância do conforto luminoso para a saúde e produtividade das pessoas, aspecto de particular relevância em edifícios educativos. A maioria das atividades desenvolvidas em sala de aula demanda percepção visual adequada, o que depende, necessariamente, da presença de luz em quantidade suficiente e com qualidade adequada. Uma adequada estratégia de iluminação natural nas escolas deve ser aquela que providencia uma quantidade de luz suficiente onde necessário, assegurando que não haja desconforto visual (DUDEK, 2007). Entretanto, a atuação dos profissionais entrevistados mostrou-se restringir-se apenas a questão da iluminação natural (orientação e dimensão das aberturas, estas prescritas pela FDE), sendo que APOs indicam problemas sérios no quesito de conforto luminoso. Uma das queixas dos alunos relacionada à iluminação em salas de aula relaciona-se a um tipo de ofuscamento, chamado de reflexão veladora, que cria a sensação de que a imagem está apagada em alguns trechos do quadro-negro. Esse ofuscamento provém da radiação direta no objeto, o que indica que a iluminação natural não está sendo adequadamente filtrada. Para a iluminação

artificial, nenhum conceito foi mencionado, demonstrando que esse não é um aspecto prioritário no desenvolvimento dos projetos que também não é relacionado ao formato dos espaços e das cores das superfícies. Em verdade, sabe-se que essa iluminação não é resultado de um projeto luminotécnico específico e arquitetônico detalhado, restringindo-se a linhas de luminárias fluorescentes com acendimento conjunto, geralmente repetidos em todas as salas de aula, independente de orientação. Necessita-se de revisão nos conceitos dessa temática, demonstrando a importância desse tema para ambientes escolares de qualidade e até como uma maneira de atuar de modo sustentável, com relação aos aspectos de eficiência energética.

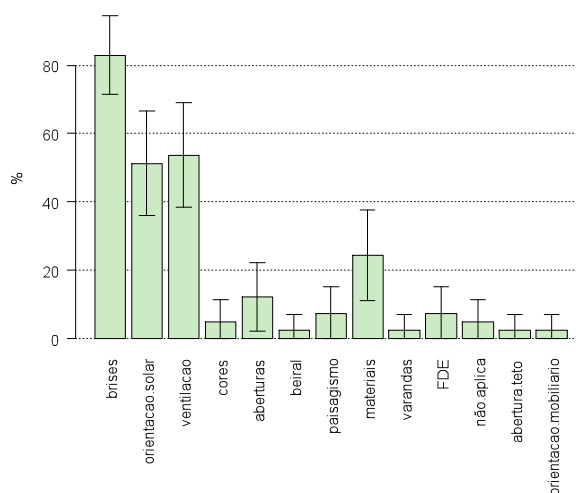


Figura 1: Gráfico com os conceitos mencionados pelos arquitetos entrevistados com relação a temática de Conforto Térmico e Luminoso.

Com relação ao conforto acústico, a maior parte dos escritórios afirmou que nenhum conceito de acústica foi aplicado, aspecto esse justificado em razão de não serem disponibilizadas as ferramentas necessárias para o tratamento dessa questão. Segundo eles, faltam materiais específicos e recursos financeiros para a resolução dos problemas dessa ordem. Isso justifica o resultado das APOs que demonstram a pouca qualidade da maioria das salas de aula nesse quesito, considerado essencial para a atividade de ensino e aprendizagem. Conclui-se a partir desses dados que a acústica dos edifícios escolares e das salas de aula não é geralmente considerada nas fases iniciais de projeto, pois se acredita que esse aspecto é resultado apenas das definições dos materiais de acabamento, o que não é uma conjectura correta. Os fatores que determinam as condições acústicas são bem mais complexos, sendo também resultado das definições da forma espacial do edifício e das salas e são aspectos prioritários em ambientes onde as atividades de falar e ouvir são condições básicas do aprendizado (EARTHMAN, 2002). A orientação de aberturas é um aspecto que deve ser levado em conta, bem como as relações entre os espaços com atividades que necessitam de ambientes silenciosos e aquelas que geram perturbações acústicas, como por exemplo as quadras, os pátios e a entrada da escola. Por fim, a percepção da qualidade acústica também pode ser reflexo das experiências sensoriais dos indivíduos que irão utilizar os espaços, como têm mostrado as recentes investigações neurológicas que a medicina vem desenvolvendo (DUDEK, 2007).

Com relação a essa constatação da pesquisa, ao serem questionadas sobre esse ponto, as coordenadoras da FDE destacaram que essa já é uma preocupação inserida nos novos projetos, a partir dos novos pilotos que estão sendo desenvolvidos. Segundo a FDE, materiais e soluções construtivas serão testados para que possam, a partir da experiência, incorporar esse valor ao espaço das salas de aula. Atualmente os arquitetos mencionaram com mais frequência a questão da setorização e alguns itens relacionados à geometria e aos materiais construtivos utilizados como formas de atuar na questão da acústica.

4.2 Os aspectos de Funcionalidade presentes no processo de projeto escolar.

Outro aspecto muito importante no estudo do ambiente escolar é a questão da funcionalidade. Algumas avaliações pós-ocupação já foram realizadas nesse sentido, e elas apontam para a necessidade de revisão dos conceitos aplicados, possivelmente já na etapa do desenvolvimento do programa arquitetônico. Geralmente, a avaliação pós-ocupação de prédios escolares brasileiros avalia a funcionalidade baseada na análise da quantidade de área útil por aluno dentro da sala de aula e na existência de espaços considerados essenciais a uma escola, como salas de aula, biblioteca, laboratório, pátio e área de serviço (ORNSTEIN & NETO, 1996; KOWALTOWSKI et al., 2001; GRAÇA, 2008). A área mínima recomendada por aluno costuma ser

respeitada, mas cabe lembrar que essa área é calculada relacionando apenas a área da sala e a quantidade de alunos, não se observando o mobiliário com que as salas são contempladas. Como, muitas vezes, faltam espaços de armazenamento de materiais, armários e estantes são inseridos dentro das salas, diminuindo o espaço disponível e prejudicando a circulação de seus usuários (KOWALTOWSKI et al., 2001).

Outra consideração relativa à funcionalidade escolar é o número suficiente e a variedade de ambientes disponíveis para atender a especificidade das atividades para o nível de ensino em questão. Sabe-se que o desenvolvimento das metodologias pedagógicas trouxe uma série de novas atividades que demandam espaços diferenciados que deveriam ser incorporados aos programas de necessidades das novas escolas. Os autores Nair e Fielding (2005) já apontaram para essa questão ao mencionarem dezoito modalidades de ensino que fazem parte das metodologias atuais (por exemplo aprendizado através da natureza, aprendizado social e emocional entre outros) e descrevendo parâmetros de projeto capazes de responder a essas necessidades. É o caso, por exemplo, dos parâmetros do “*cave space*”, definido por espaço individual dentro de áreas coletivas, para reflexão e estudo, do “*watering hole*”, que são áreas de aprendizado informal e *campfire*, as áreas que permitem o aprendizado através de contadores de história, palestrantes, etc..

A circulação lógica dos fluxos de usuários na edificação também deve ser incluída como um dos parâmetros da funcionalidade arquitetônica. Esta questão inclui verificar detalhes, como por exemplo, o sentido das portas para otimizar os fluxos de fuga de ambientes como auditórios, salas de aula e ginásios de esportes.

Os aspectos mínimos de funcionalidade que uma APO de ambiente escolar deve considerar são: a densidade populacional, a disponibilidade de ambientes para atividades variadas e específicas, existência de locais de armazenamento e exposição de materiais didáticos, o relacionamento otimizado entre ambientes, a adequação do projeto ao usuário com dificuldade de locomoção e a adequação do mobiliário e equipamentos às características do usuário e às atividades desenvolvidas. É ainda imprescindível verificar o enquadramento da edificação nas normas de saúde e segurança bem como de desempenho vigentes em cada região do país.

Na pesquisa de Deliberador (2010), ao questionarem-se os arquitetos sobre os aspectos de funcionalidade, percebeu-se que novamente são poucos os conceitos apresentados e entre esses se destacam as questões de setorização e de zoneamento de atividades (Figura 2), por serem conceitos possíveis de serem trabalhados dentro da metodologia da FDE, na busca das melhores soluções funcionais. Não há a possibilidade de intervenção dos arquitetos contratados ou da própria FDE na definição do programa de necessidades, pois esse é rígido e vem previamente definido dos órgãos superiores (Secretaria da Educação), o que por vezes, pode comprometer a busca pela melhor solução funcional.

Como se observa no gráfico da Figura 2, também aparece em destaque a questão dos espaços de circulação. Isso possivelmente aparece pois são áreas nas quais os arquitetos contratados conseguem interferir, havendo um maior espaço de manobra desses conceitos no desenvolvimento do projeto. Mais uma vez os arquitetos mencionam que a própria Fundação tem seus conceitos embutidos no programa de necessidades e nas exigências projetuais explicitadas nas reuniões de discussão do partido e nas análises de projeto, o que foi confirmado pela entrevista com os profissionais da FDE. Segundo eles, a experiência que os analistas da Fundação têm, vindas inclusive em razão do fato dela também gerenciar as obras de manutenção dos edifícios, são essenciais na análise funcional dos partidos apresentados. Entretanto, falta uma sistematização dessas informações para que elas sejam mais utilizadas pelos arquitetos terceirizados, ao iniciarem o desenvolvimento de seus partidos.

Outro conceito que apareceu nesse item foi a questão do acesso. A FDE demanda acessos independentes de pais, funcionários e alunos e também que esses se adequem ao funcionamento do programa da “Escola da Família”, que orienta que as quadras sejam equipamentos de lazer que possam ser utilizados fora do horário de aula. Isso demanda uma setorização diferente, com acesso que permita o isolamento das demais áreas da escola e que certamente influencia a funcionalidade da mesma. Outro aspecto também referente à essa temática é a questão da acessibilidade plena, conceito incorporado ao processo da Fundação (FDE) e indispensável nos projetos atuais. Esse aspecto ainda demanda discussões mais aprofundadas, pois, em muitos casos, a opção projetual do elevador mostra-se inviável dado seu custo de operação e manutenção.

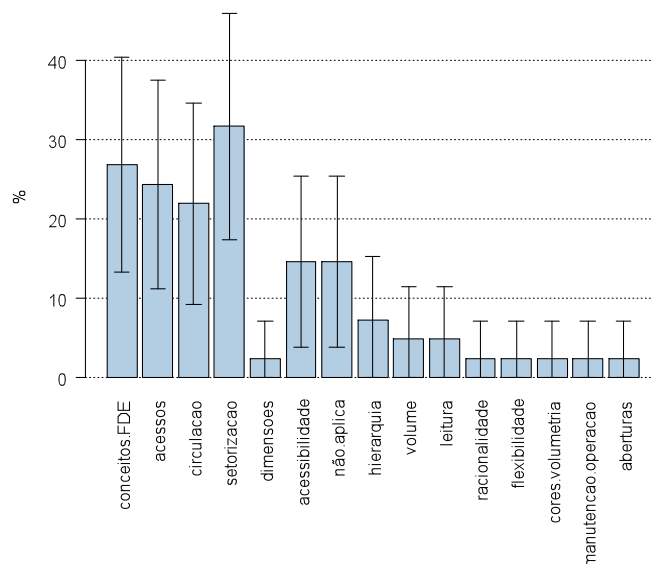


Figura 2: Gráfico com os conceitos mencionados pelos arquitetos entrevistados com relação a temática de Conforto Funcional.

4.3 Os aspectos de Sustentabilidade presentes no processo de projeto escolar.

Considerando a atualidade e a importância desse assunto, em um contexto no qual a arquitetura vem discutindo seu papel na busca por um mundo mais sustentável, destaca-se a presença dos aspectos relativos à sustentabilidade no edifício escolar. Essa tipologia arquitetônica deve se constituir em uma referência avançada de arquitetura, funcionando como agente disseminador dos conceitos considerados essenciais à obtenção de uma arquitetura de qualidade, para a qual os parâmetros da sustentabilidade são essenciais, inclusive buscando a obtenção de projetos de alto padrão de desempenho. O valor dessa arquitetura também deve ser explorado como uma ferramenta de ensino sobre a importância dessas práticas para o planeta.

Para o edifício escolar, dentro da temática de sustentabilidade, a literatura apresenta alguns dos aspectos a serem considerados como prioridades. O projeto escolar deve ser pensado de forma a propor uma abordagem que minimize os impactos da construção nas características naturais do terreno, utilizando inclusive matérias recicláveis e que não causem problemas de saúde pela emissão de vapores tóxicos. Também destaca a importância em serem considerados os aspectos relativos a eficiência energética e de minimização do consumo de água, desde a concepção inicial do projeto (NAIR e FIELDING, 2005).

A pesquisa de campo mostrou que poucos são os aspectos utilizados pelos arquitetos dentro da temática de sustentabilidade (Figura 3). Cabe destacar que os arquitetos, em sua maioria, estavam descrevendo processos de projetos mais antigos e que, portanto não possuíam ainda os novos conceitos. Essa é, possivelmente a razão para a maior parte dos escritórios ter afirmado que não aplica tais conceitos. Os outros aspectos que mais se destacaram foram os aspectos de ventilação, que no clima local com dias predominantemente quentes, favorece uma arquitetura sustentável e os aspectos relativos ao sistema construtivo, ambos possíveis de serem trabalhados dentro da realidade da FDE. O sistema construtivo pré fabricado utilizado também pode ser considerado mais sustentável, uma vez que gera menos desperdício e uma obra mais limpa, desde que respeitados os padrões estabelecidos. Nesse sentido, alguns arquitetos mencionaram que o sistema poderia ainda ser melhorado, com a sistematização das problemáticas enfrentadas na obra, para que essas questões pudessem ser mais bem resolvidas nos próximos projetos desenvolvidos.

Para corrigir este aspecto a FDE já vem trabalhando sobre esse assunto, dada a importância do tema e ao fato da instituição (FDE) vir buscando a certificação do AQUA do referencial técnico francês Referentiel Technique de Certification - Bâtiments Tertiaires (FCAV, 2007). Este processo foi adequado para a realidade brasileira e está sendo implantado pela FDE na avaliação das escolas públicas no Estado de São Paulo. O processo analisa o sistema de gestão do empreendimento e a qualidade ambiental do edifício em três níveis (bom, superior, excelente) sob os aspectos de: Relação do edifício com o seu entorno; Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos; Canteiro de obras com baixo impacto ambiental; Gestão da energia, água, dos resíduos de uso e operação do edifício ; Manutenção-Permanência do desempenho ambiental; Conforto higrotérmico, acústico, visual , olfativo; Qualidade sanitária dos ambientes, sanitária do ar e sanitária da água.

Ao analisar-se a totalidade de respostas dos entrevistados, todos os conceitos abordados pelo parâmetro da

sustentabilidade dos autores Nair e Fielding (2005) foram citados pelos entrevistados (eficiência energética, observação das características do terreno, minimização do consumo de água, materiais). Outro aspecto interessante de ser mencionado, é que aproximadamente 10% dos arquitetos afirmaram que uma “boa arquitetura” já é uma arquitetura sustentável, referindo-se ao fato de que todos os edifícios deveriam ser projetados de modo a otimizar os aspectos de conforto, tornando-se mais eficiente e utilizando adequadamente os recursos naturais. Essas são, sem dúvidas, premissas da boa arquitetura, sendo conseqüentemente conceitos importantes de serem considerados no projeto. Entretanto para que o mesmo possa ser considerado sustentável, é necessária uma atuação projetual que não apenas considere esses elementos como itens de um checklist, mas que realmente sejam parâmetros considerados essenciais à arquitetura escolar, desde a fase de concepção do projeto até a sua ocupação e utilização.

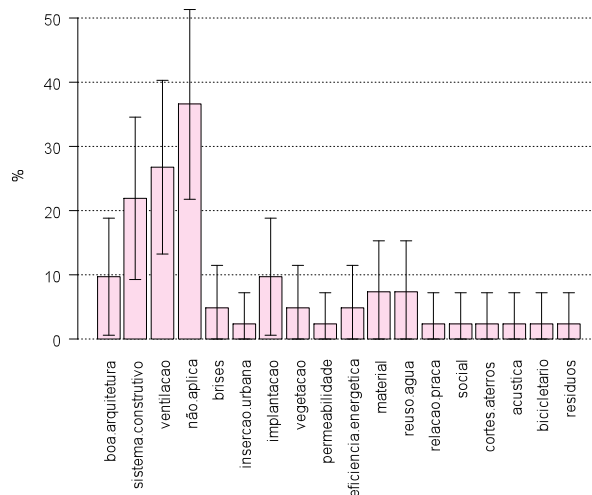


Figura 3: Gráfico com os conceitos mencionados pelos arquitetos entrevistados com relação a temática de Sustentabilidade.

5. CONCLUSÕES

O estudo da literatura demonstrou as características do processo de projeto de referência para apoiar o desenvolvimento de arquitetura escolar de qualidade. Esse processo foi esquematizado e encontra-se ilustrado na Figura 4. A investigação sobre o processo de projeto na realidade das escolas públicas em São Paulo demonstra que esse processo adota um programa de necessidades rígido, aplica técnicas construtivas fechadas e cria desafios em função da implantação em terrenos com vários problemas, tais como dimensão insuficiente, formato irregular e topografias difíceis. Os resultados das entrevistas conduzidas junto aos profissionais que atuam nessa realidade mostram que o processo adotado atualmente se aproxima pouco do processo de projeto referencial levantado na literatura por essa pesquisa. Faltam várias etapas, principalmente relativas à discussão e análise de conceitos essenciais à qualidade da arquitetura escolar.

O processo de projeto voltado à arquitetura escolar necessita ainda da retroalimentação decorrente da discussão e do acompanhamento de resultados de avaliação pós-ocupação, que devem ser disponibilizados regularmente para a comunidade profissional, inclusive com o implemento de um ambiente de discussão coletiva e multidisciplinar.

Os dados coletados permitem ainda avaliar como rica a contribuição oferecida pelos arquitetos na direção de subsidiar novos estudos na área, para a criação de novos parâmetros de projeto adequados à realidade das escolas brasileiras, ainda em busca de uma arquitetura escolar eficaz e eficiente. Uma pesquisa futura pode desenvolver os parâmetros de projetos essenciais ao projeto da escola pública escolar brasileira, conforme a metodologia proposta por Alexander et al. (1977) e por Nair e Fielding (2005) baseados nos valores da arquitetura humanizada.

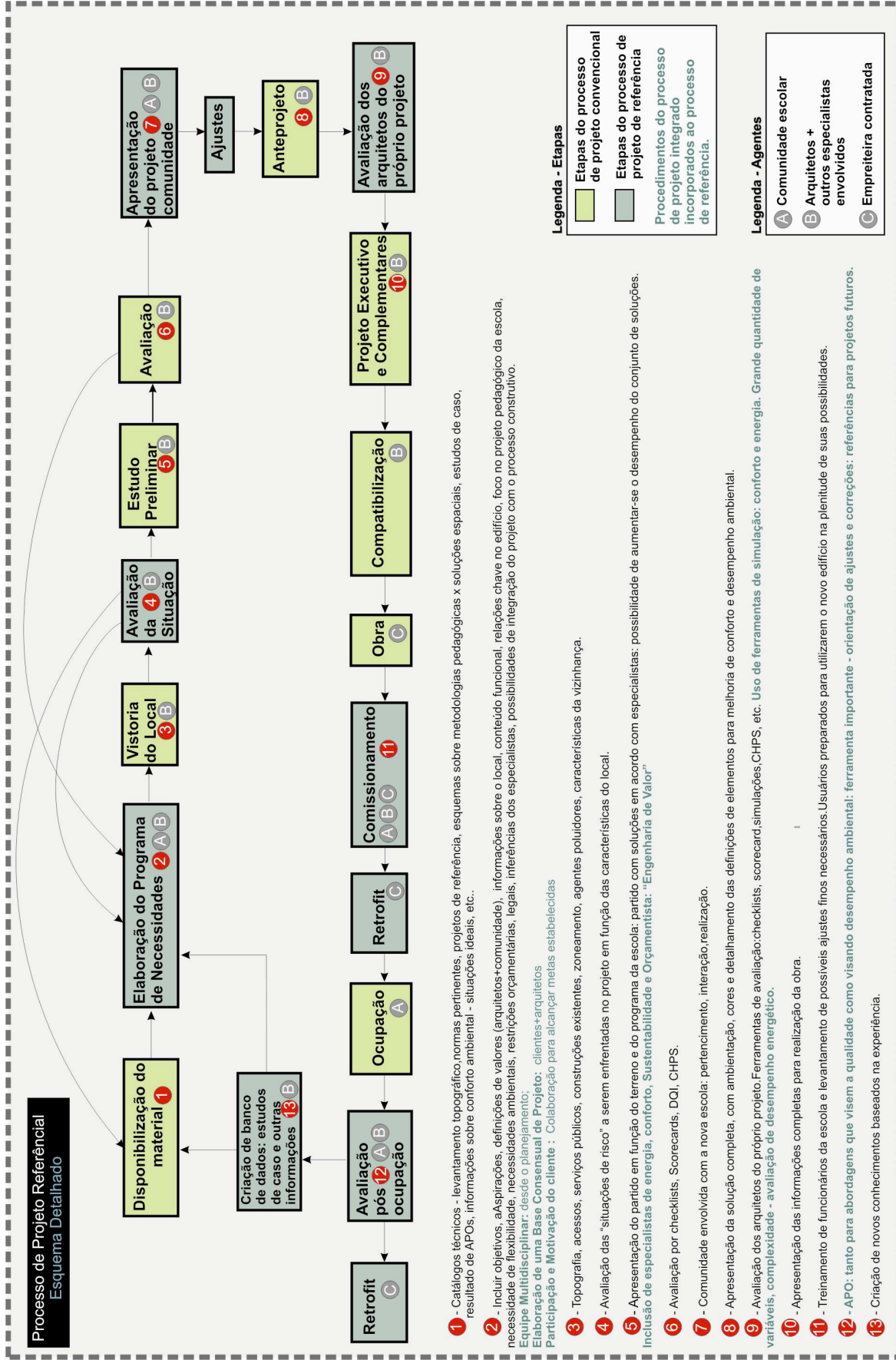


Figura 4: Esquema do processo de projeto considerado referência na literatura. Fonte: DELIBERADOR, 2010

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S. e SILVERSTEIN, M. **A pattern language: towns, buildings, constructions**. New York: Oxford University Press, 1977.
- DELIBERADOR, M.S. **O processo de projeto de arquitetura escolar no Estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção**. Dissertação de Mestrado; Universidade Estadual de Campinas-SP (UNICAMP), Campinas, 2010.
- DUDEK, M. **Schools and Kindergartens – a design manual**. Berlin: Birkäuser, 2007.
- EARTHMAN, G.I. **School Facility Conditions and Student Academic Achievement**. Disponível em: <http://escholarship.org/uc/item/5sw56439>. Los Angeles: UCLA'S Institute for Democracy, Education and Access, 2002. Acesso em 21 de maio de 2011.
- FCAV, **Referencial Técnico de Certificação, Edifícios de setor de serviços – Processo AQUA, escritórios – edifícios escolares**, versão 0, out. 2007.
- GRAÇA, V.A.C. **A união de aspectos de conforto ambiental no projeto de escolas: viabilidade do uso da metodologia axiomática e de exemplos simplificados**. Campinas: 2008. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2008.
- HIGGINS, S.; HALL, E.; WALL, K.; WOOLNER, P.; MCCAUGHEY, C. **The impacts of school environment: a literature review**. Newcastle: University of Newcastle, 2005.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K. **Arquitetura Escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; LABAKI, L.C.; PINA, S.A.M.G.; RUSCHEL, R.C.; BORGES, F. e BERTOLLI, S.R. **Melhoria do conforto ambiental em edificações escolares de Campinas**. Campinas : FEC/UNICAMP, 2001.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; CELANI, M.G.C.; MOREIRA, D.C. & PINA, S.A.M.G. **Reflexão sobre Metodologias de projeto Arquitetônico**. IN: revista Ambiente construído – ANTAC, Porto alegre, V. 6, No. 2, PP 7-19, 2006.
- LACKNEY, J.A. **Educational facilities: The impact and role of the physical environment of the school on teaching, learning and educational outcomes**. Johnson Controls Monograph Series Report R94-4. University of Wisconsin- Milwaukee: Center for Architecture and Urban Planning Research, 1994.
- NAIR, P. & FIELDING, R., **The language of school design. Design patterns for the 21st century school**. India: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2005.
- ORNSTEIN, S.W.; BORELLI NETO, J. (Coord.) **O desempenho dos edifícios da rede estadual de ensino: o caso da grande São Paulo**. São Paulo: FAU/USP, 1996.
- ORNSTEIN, S.W. e MOREIRA, N.S. **Evaluational school facilities in Brazil**. OECD/ PEB Evaluating Quality in Educational Facilities, 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/6/17/40051760.pdf>. Acesso em out. de 2007.
- SANOFF, H. **A Visioning Process for Designing Responsible Schools**. Washington: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2001.
- SCHNEIDER, M. **Do School Facilities Affect Academic outcomes**. National Clearinghouse for Educational facilities, November, 2002.
- TARALLI, C.H. **Espaços De Leitura Na Escola: Salas De Leitura / Bibliotecas Escolares**. Boletim Salto Para o Futuro MEC, Rio de Janeiro, 2004, p. 31-39.