

PROJETOS COMPLEXOS E SEUS IMPACTOS NA CIDADE E NA PAISAGEM

Mônica Santos Salgado
Paulo Afonso Rheingantz
Giselle Arteiro Nielsen Azevedo
Marcos Martinez Silvano
(ORGS.)



Copyright © 2012 dos autores

As indicações iconográficas encontram-se inseridas nos artigos e os direitos de reprodução estão reservados para os autores das imagens.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Prof. Dr. **Carlos Antônio Levi da Conceição**
Reitor
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
Profª. Drª. **Debora Foguel**
Pró-reitor
DECANO DO CENTRO DE LETRAS E ARTES
Prof. **Flora de Paoli Faria**
Decano
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
Profª. Drª. **Denise Pinheiro Machado**
Diretor
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA
Profª. Drª. **Vera Regina Tângari**
Coordenador

P964 Projetos complexos e seus impactos na cidade e na paisagem
Mônica Santos Salgado, Paulo Afonso Rheingantz, Giselle Arteiro
Nielsen Azevedo, Marcos Martinez Silvos, organizadores. - Rio de
Janeiro: UFRJ/FAU/PROARQ; ANTAC, 2012.
240p.: il., 23 cm. (Coleção PROARQ)

ISBN: 978-85-88341-44-9

Inclui bibliografia

1. Arquitetura - Projetos. 2. Qualidade do Projeto. 3. Projeto - Gestão.
4. Engenharia civil. I. Salgado, Mônica Santos. II. Rheingantz, Paulo
Afonso. III. Azevedo, Giselle Arteiro Nielsen. IV. Silvos, Marcos Martinez.
V. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e
Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura.

CDD 720



UFRJ



fau-uf

PROARQ
PÓS-GRADUAÇÃO
EM ARQUITETURA FAU-UFRJ



CAPES



FAPERJ
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro



CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Promoção



ANTAC

Capa, projeto gráfico e editoração: Rubens de Andrade
Revisão Textual: Cristina da Costa Pereira

Mônica Santos Salgado
Paulo Afonso Rheingantz
Giselle Arteiro Nielsen Azevedo
Marcos Martinez Silvano
ORGANIZADORES

PROJETOS COMPLEXOS E SEUS IMPACTOS NA CIDADE E NA PAISAGEM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA

RIO DE JANEIRO | 2012 | 1ª. EDIÇÃO

COLEÇÃO PROARQ

Coordenação Editorial

Profª. Dra. Cristiane Rose Duarte
Profª. Dra. Beatriz Santos de Oliveira
Prof. Dr. Paulo Afonso Rheingantz

COMITÊ CIENTÍFICO DO SBQP/LIVRO 2011

Prof. Antonio Pedro Alves de Carvalho (UFBA)
Prof. Antonio Tarcísio Reis (UFRGS)
Prof. Eduardo Marques Arantes (UFMG)
Profª. Giselle Arteiro Nielsen Azevedo (UFRJ)
Profª. Gleice Virginia Medeiros de Azambuja Elali (UFRN)
Prof. José Gustavo Francis Abdalla (UFJF)
Prof. Marcio Minto Fabrício (USP)
Profª. Maria Cristina Dias Lay (UFRGS)
Prof. Paulo Roberto Pereira Andery (UFMG)
Profª. Vanessa Gomes da Silva (UNICAMP)

COMISSÃO ORGANIZADORA SBQP 2011

Profª. Dra. Mônica Santos Salgado (UFRJ)
Prof. Dr. Paulo Afonso Rheingantz (UFRJ)
Profª. Dra. Giselle Arteiro Nielsen Azevedo (UFRJ)
Profª. Dra. Lais Bronstein (UFRJ)
Prof. Dr. Marcos Martinez Silvosos (UFRJ)

COORDENADOR CIENTÍFICO SBQP 2011

Prof. Dr. Márcio Minto Fabrício (IAU-USP)

Diretor Científico do Tema 1

Gleice Virginia Medeiros de Azambuja Elali, UFRN, Brasil
Giselle Arteiro Nielsen Azevedo, UFRJ, Brasil

Diretor Científico do Tema 2

Silvio Burrattino Melhado, USP, Brasil

Diretor Científico do Tema 3

Vanessa Gomes da Silva, UNICAMP, Brasil
Mônica Santos Salgado, UFRJ, Brasil

Diretor Científico do Tema 4

Eduardo Marques Arantes, UFMG, Brasil
Paulo Roberto Pereira Andery, UFMG, Brasil

Diretor Científico do Tema 5

Sheila Walbe Ornstein, USP, Brasil

Comitê Científico do SBQP 2011

Alberto Casado Lordsleem Júnior, UPE, Brasil	Márcio Minto Fabricio, USP, Brasil
Cláudia Barroso Krause, UFRJ, Brasil	Marcos Martinez Silvano, UFRJ, Brasil
Cláudia Loureiro, UFPE, Brasil	Maria Carolina Brandstetter, UFG, Brasil
César Imai, UEL, Brasil	Maristela Gomes da Silva, UFES, Brasil
Doris Catharine C. K. Kowaltowski, UNICAMP, Brasil	Marina Sangoi de Oliveira Ilha, UNICAMP, Brasil
Eduardo Breviglieri Pereira de Castro, UFJF, Brasil	Maria Cristina Dias Lay, UFRGS, Brasil
Eduardo Marques Arantes, UFMG, Brasil	Miguel Antonio Buzzar, USP, Brasil
Ercília Hitomi Hirota, UEL, Brasil	Nirce Saffer Medvedovski, UFPEL, Brasil
Francisco Segnini Junior, USP	Núbia Bernardi, UNICAMP, Brasil
Gleice Virginia M. de Azambuja Elali, UFRN, Brasil	Patrícia Tzortzopoulos Fazenda, University of Salford, UK
Giselle Arteiro Nielsen Azevedo, UFRJ, Brasil	Paulo Afonso Rheingantz, UFRJ, Brasil
Guilherme Aris Parsekian, UFSCar, Brasil	Paulo Roberto Pereira Andery, UFMG, Brasil
James Miyamoto, UFRJ, Brasil	Regina Coeli Ruschel, UNICAMP, Brasil
José Luis Menegotto, UFRJ, Brasil	Rosaria Ono, USP, Brasil
José Gustavo Francis Abdalla, UFJF, Brasil	Sergio Scheer, UFPR, Brasil
Kalhed Ghoubar, USP, Brasil	Sheila Walbe Ornstein, USP, Brasil
Luciana Alves Oliveira, IPT, Brasil	Sheyla Mara Baptista Serra, UFSCar, Brasil
Leonardo Grilo, NGL, Brasil	Silvia Mikami G. Pina, UNICAMP, Brasil
Luciana Ines Gomes Miron, UFRGS, Brasil	Silvio Burrattino Melhado, EPUSP, Brasil
Leopoldo Eurico Bastos, UFRJ, Brasil	Simar Vieira de Amorim, UFSCar, Brasil
Lucio Soibelman, CMU, EUA	Simone Barbosa Villa, UFU, Brasil
Mônica Santos Salgado, UFRJ, Brasil	Tereza Cristina M. de Araújo, FioCruz, Brasil
Maria Elisabete Lopes, PMSP, Brasil	Vanessa Gomes da Silva, UNICAMP, Brasil
Maisa Fernandes Dutra Veloso, UFRN, Brasil	Vera Helena Moro Bins Ely, UFSC, Brasil
Mauro César de Oliveira Santos, UFRJ, Brasil	Virgínia Maria N. de Vasconcellos, UFRJ, Brasil

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a todos os participantes do *2º Simpósio Brasileiro da Qualidade do Projeto no Ambiente Construído e XWorkshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios*: palestrantes, debatedores e moderadores das mesas-redondas, coordenadores das sessões temáticas, autores, membros da Comissão Organizadora, Coordenador Científico e membros do Comitê Científico, Apoio Técnico e participantes.

Gostaríamos de agradecer a acolhida e apoio da equipe do Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez (CENPES) – PETROBRAS pela cessão do espaço físico e infraestrutura para a realização do evento, o que permitiu aos participantes vivenciar um dos espaços-tema da palestra de abertura. Agradecemos particularmente ao eng. José Alfredo Thomaz, que acolheu o evento desde o início de sua organização. Destacamos a eficiência de Marciana Gomes e Poliana de Moraes, sempre atentas às questões do evento, antes e durante sua realização, e de toda equipe de apoio.

Agradecemos ao auxílio financeiro concedido pelo CNPq e pela FAPERJ, fundamental para viabilizar a realização do evento, destacando ainda o auxílio da CAPES, que possibilitou a organização e produção desse livro, que consolida os resultados obtidos com as discussões empreendidas durante o simpósio, e aos patrocinadores CONSTRUTIVO e BENTLEY que confiaram suas marcas ao sucesso da iniciativa.

Um agradecimento especial ao professor Márcio Minto Fabricio, co-organizador e coordenador científico do SBQP2011, pela parceria durante todo o processo de realização do evento, desde a divulgação no site até os preparativos finais, e também ao prof. Paulo Roberto Pereira Andery, coordenador do Grupo de Trabalho Qualidade do Projeto da ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – que elaborou o prefácio desta publicação.

Finalmente, agradecemos ao professor Pedro Engel pela realização do projeto de identidade visual do evento, e aos bolsistas de mestrado e doutorado do PROARQ/FAU/UFRJ, Cláudia Rioja de Aragão Vargas, Ramon Carvalho, Fabíola Belinger Angotti, Valeria Roma Martins, e de iniciação científica da FAU/UFRJ, Helena Ponce, Vanessa Barbosa de Oliveira e Barbara Paschoal, sem o apoio dos quais não teria sido possível realizar um evento de qualidade.

SUMÁRIO

- 07 **Agradecimentos**
- 11 **Prefácio**
Paulo Roberto Pereira Andery
- 17 **Apresentação**
Mônica Santos Salgado, Paulo Afonso Rheingantz, Giselle Arteiro Azevedo, Marcos Martinez Silvano
- 25 **PARTE I - INTEGRANDO A PERCEPÇÃO DO USUÁRIO NO PROJETO**
- 26 **Gerenciamento de mudança e realocação: uma experiência emotiva**
Edward Finch
- 40 **Da especificidade à multifuncionalidade: aspectos do projeto das estações de metrô**
Maria Beatriz Barbosa e Sheila Walbe Ornstein
- 66 **A importância do olhar dos usuários em ambientes da arquitetura hospitalar: uma aplicação do poema dos desejos**
Ernani Simplício Machado, Giselle Arteiro Nielsen Azevedo e José Gustavo Francis Abdalla
- 78 **A influência da arquitetura na interação das pessoas em ambientes de centros de pesquisas**
Érika Di Giaimo Bataglia
- 91 **PARTE 2 - REALIZANDO O PROJETO: DA CONCEPÇÃO À GESTÃO DO PROCESSO**
- 92 **Gestão de projetos em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**
Antonio Pedro Alves de Carvalho
- 102 **Gestão de projetos complexos e as novas demandas**
Silvio Burratino Melhado
- 110 **Criação e desenvolvimento de uma ferramenta de gestão em empresa de projeto**
Leandro Francischetti, Flávia Rodrigues de Souza, Nathália de Paula, Mariana Tassi Damião, Maria Teresa Faria e Godoy e Silvio Burratino Melhado
- 122 **Métodos de análise e de projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural: contribuições para validação do diagrama morfológico**
Débora Félix Rodrigues Ikeda e Cláudia Naves David Amorim

- 132 **Modelagem de informações no desenvolvimento enxuto de projetos**
Emílio Lima do Nascimento, Alexandre Augusto Biz, Maria do Carmo Duarte Freitas e Sergio Scheer
- 144 **Reabilitação de edifícios antigos para HIS: o diagnóstico em três estudos de caso**
Rosa Carolina Abrahão Amancio e Márcio Minto Fabricio
- 159 **PARTE 3 – AVALIANDO A QUALIDADE DO PROJETO E DO LUGAR**
- 160 **O programa arquitetônico no processo de projeto: discutindo a arquitetura escolar, respeitando o olhar do usuário**
Doris Catharine Cornélie Knatz Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira e Marcella Savioli.
Deliberador
- 186 **Avaliando a qualidade espacial e o modo de vida em edifícios de apartamentos: o caso do Edifício Ouro Preto em Uberlândia**
Simone Barbosa Villa e Laita Alves Silva
- 202 **Escolas-padrão na cidade do Rio de Janeiro: uma abordagem acústica**
Carlos Augusto Freitas de Oliveira Goes, Valéria Roma Martins, Leonardo Costa Bueno e Maria Lygia Alves de Niemeyer
- 212 **Ferramentas de avaliação de projetos – aplicação em projetos de edificações escolares do estado de São Paulo**
Paula Roberta Pizarro Pereira e Doris Catharine Cornélie Knatz Kowaltowski
- 222 **Segurança em HIS – proposta de marco teórico – metodológico para avaliação do projeto e gestão dos espaços habitacionais**
Nirce Saffer Medvedovski, Mateus Treptow Coswig, Andressa Cezimbra Reichow, Lara de Oliveira Gomes e Greici Linassi
- 235 Sobre os autores
- 239 Coleção PROARQ



PREFÁCIO

O macrossetor da construção civil brasileira, responsável pela expansão e modificação do ambiente construído, vem assumindo diversos vetores de desenvolvimento e evolução, particularmente acentuados nos últimos anos.

A pressão pelo aumento da qualidade e produtividade, a redução de prazos de construção e o atendimento de demandas cada vez mais complexas e multifacetadas têm exigido dos distintos agentes da cadeia de produção da construção respostas inovadoras e soluções multidisciplinares, integrando aspectos associados à qualidade do projeto, ao desempenho de materiais, aos sistemas construtivos e ao gerenciamento dos empreendimentos.

Melhorar o ambiente construído implica criar valor com soluções de compromisso entre todos os agentes envolvidos, por meio de processos mais eficientes, o que passa necessariamente pela valorização do processo de projeto, entendido em sentido amplo: o conjunto de atividades de análise das necessidades dos usuários, concepção do ambiente construído, definição dos processos construtivos, planejamento da obra, assistência à fase de execução e avaliação de seu desempenho, ou seja, todo o ciclo de vida da atividade projetual.

Aos poucos o mercado da construção civil brasileira vai se dando conta da necessidade de valorização da etapa de projeto, mais consciente de que é nessa etapa que se constroem os diferenciais competitivos dos empreendimentos ou se potencializa o atendimento das demandas dos usuários. A partir de um gradual amadurecimento técnico e gerencial o setor produtivo vem, talvez tardiamente, percebendo a importância de aprimorar a atividade projetual e valorizar os profissionais nela envolvidos. No entanto, muito resta a ser feito, particularmente em segmentos do mercado onde impera a lógica da lucratividade e competitividade, nos quais frequentemente a pressão para redução de custos e prazos implica desqualificar demandas dos usuários ou pressionar os profissionais da área de projetos a reduzirem os prazos de execução, com frequência, e paradoxalmente, à custa do próprio diferencial competitivo que se almejava conseguir.

Nesse contexto, diversos agentes de mercado e da Universidade despertam para a necessidade de valorizar a atividade de projeto, promovendo ações variadas e articuladas que envolvam distintos elos das cadeias de produção do ambiente construído.

Entre essas ações destacam-se, em primeiro lugar, os esforços para a criação de mecanismos que permitam melhorar a qualidade do projeto, quer seja na sua dimensão de “produto”, gerando uma antevisão do ambiente construído, quer seja na sua dimensão de “projeto como processo”, que é objeto de uma adequada gestão. Nesse sentido, o trabalho desenvolvido na academia ganha relevo, na medida em que pesquisadores analisam criticamente as práticas de mercado e desenvolvem estudos, tanto conceituais como em nível de métodos, ferramentas e técnicas, que permitem levar ao mercado práticas inovadoras.

Em segundo lugar, as ações para promoção da qualidade do projeto passam tanto pela qualificação dos profissionais atuantes no mercado quanto dos futuros profissionais, que estudam em centros de ensino de Engenharia e Arquitetura. Torna-se necessária a promoção de uma autêntica mudança de cultura no que diz respeito à qualidade do projeto.

Nesse sentido, tem sido alentadores os resultados de esforços conduzidos por docentes de escolas de excelência, que vão despertando nos alunos a atitude de reflexão sobre as múltiplas dimensões da natureza sócio-técnica da atividade projetual, sobre a necessidade de conceber e avaliar o desempenho do ambiente construído a partir de parâmetros que nem sempre estão em sintonia com as práticas de mercado e sobre a necessidade de entender o processo de projeto como objeto de gestão.

Tanto em um caso como no outro – melhoria das práticas de mercado e formação profissional – o Grupo de Trabalho (GT) Qualidade do Projeto, no âmbito da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), tem assumido um papel fundamental.

O GT nasceu em 2008 pela fusão de um grupo de trabalho já existente no âmbito da ANTAC, focado na avaliação pós-ocupação do ambiente construído, com o de um grupo de docentes e pesquisadores voltados à gestão do processo de projeto. O novo grupo rapidamente descobriu caminhos para que as duas áreas se integrassem, permitindo a construção de uma identidade na qual todas as fases do ciclo de vida de um projeto são trabalhadas desde uma perspectiva holística e multidisciplinar.

Nessa perspectiva, o manifesto que explica a origem do grupo também deixa patente que “o GT deve promover eventos e fomentar o desenvolvimento de projetos de pesquisa integrados em redes de pesquisadores ligados a distintas universidades e institutos de pesquisa, com objetivo de difundir conhecimento e criar novos canais para desenvolvimento cooperativo de pesquisas.

Mediante o aprimoramento científico e tecnológico dos processos de projeto e da incorporação dos aprendizados adquiridos em avaliações pós-ocupação, o grupo busca contribuir para a qualidade do projeto e, por conseguinte, para a qualidade do ambiente construído, bem como colaborar para a melhoria dos espaços em uso, identificando as melhorias, adaptações e correções que se fazem necessárias no espaço já edificado.”

Entre as ações do grupo destaca-se a promoção de eventos que se configuram como um fórum privilegiado de discussão entre pesquisadores de excelência de todo o país, bem como de aproximação e colaboração entre os meios acadêmicos e de mercado.

Em 2009 foi promovido, com a coordenação geral do Prof. Márcio Minto Fabricio (IAU/USP/São Carlos) o I Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto, realizado no Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP (São Carlos), evento que ampliou a temática do Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, que estava em sua nona edição. Do evento participaram dezenas de pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação e representantes do meio empresarial. O alto nível das conferências, debates e trabalhos apresentados deu origem à edição do livro Qualidade do projeto de edifícios, organizado pelos professores Márcio Minto Fabricio e Sheila Walbe Ornstein, ambos da Universidade de São Paulo.

O sucesso do evento e a expansão das atividades do GT exigiram a promoção do II Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto, promovido no âmbito da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a coordenação geral dos professores Mônica Santos Salgado e Paulo Afonso Rheingantz, que têm reconhecida experiência nas áreas de gestão do processo de projeto e avaliação pós-ocupação do ambiente construído. A riqueza e abrangência das seções técnicas desse Simpósio refletem, por um lado, o amadurecimento e a complexidade das pesquisas desenvolvidas pelo Grupo; por outro lado, são consequência da seriedade e competência de seus organizadores, que não economizaram esforços para fazer desse evento um fórum privilegiado de debate e de encontro entre a academia e os meios de produção.

A exemplo do evento anterior, o excelente nível dos trabalhos e conferências encorajou os organizadores a promoverem a edição do presente livro, que agora vem à luz, novamente como reflexo da competência e entusiasmo de seus organizadores e autores.

Não é este o momento de se fazer uma descrição de seu conteúdo, que é explicitado na apresentação do livro. Cumpre-nos apenas destacar que os diversos capítulos têm algo em comum: mostram a riqueza e abrangência das discussões realizadas no âmbito do Grupo de Trabalho, conduzidas com rigor, abertura de mente e uma visão integradora dos distintos aspectos que compõem o processo de projeto e sua avaliação.

Os capítulos deste volume ilustram como a qualidade do projeto só pode ser autenticamente entendida desde uma perspectiva transdisciplinar, não só pela natureza sóciotécnica do processo de projeto, que exige abordagens metodológicas harmônicas, porém distintas, mas também porque uma visão integradora das várias fases desse processo de projeto exige diversos olhares: sobre o usuário, sobre o empreendedor, sobre os agentes que interagem tecnicamente para edificar o ambiente construído, sobre as exigências normativas e características de desempenho por vezes conflitantes.

Os distintos capítulos demonstram que os pesquisadores brasileiros estão em sintonia com tendências internacionais: estão atentos ao estudo de mecanismos para captar a complexidade dos requisitos que compõem os programas de necessidade dos empreendimentos; são conscientes de que uma adequada gestão do processo de projeto exige um olhar atento a todas as fases do ciclo de vida dos empreendimentos, desde a concepção até o uso e operação; e, finalmente, priorizam a inserção de critérios de sustentabilidade desde o nascedouro dos projetos.

Além de ser uma destacada amostra do trabalho de pesquisadores de excelência do cenário nacional, e de permitir ao leitor tomar contato com temas interessantes relativos à qualidade do projeto do ambiente construído, passando a ser uma importante referência para estudiosos e interessados no tema, este livro aponta rumos e perspectivas de futuros trabalhos que serão conduzidos nos próximos anos.

Aproveito a oportunidade para desejar ao leitor um excelente proveito deste volume, registrando o convite para que se integre às atividades e iniciativas que vêm sendo conduzidas pelo Grupo de Trabalho Qualidade do Projeto.

Paulo Roberto Pereira Andery
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção
Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais
Coordenador do GT Qualidade do Projeto da ANTAC



APRESENTAÇÃO

As atividades de arquitetura e engenharia civil vêm crescendo progressivamente nos últimos anos. Dados da construção civil brasileira indicam um aumento considerável na produção de novas edificações na maioria das capitais. Esse aumento quantitativo, entretanto, nem sempre vem acompanhado da garantia da qualidade dos ambientes projetados. Particularmente nas edificações residenciais, observa-se justamente o contrário: uma sensível redução nas áreas privativas e aumento nas áreas de uso comum.

Paralelamente, evidencia-se o aumento no custo do metro quadrado construído. As justificativas mais frequentes para o aumento nos custos estão relacionadas com a especulação imobiliária e a necessidade de se gerenciar os custos da construção. Neste particular, proliferaram-se pelo país programas e sistemas de gestão da qualidade que visavam, em última instância, auxiliar os construtores a identificarem com maior rapidez seus gargalos de produção que incluem as falhas no processo de projeto e construção.

Entretanto, a preocupação com a qualidade do processo nem sempre resulta na qualidade do produto edificação. Pesquisas em torno da qualidade e as avaliações pós-ocupação realizadas em edificações com diferentes finalidades ou tipologias indicam uma queda na satisfação dos usuários em relação à qualidade dos ambientes construídos, particularmente aqueles destinados à habitação multifamiliar.

Diante desse desafio, em 2008 os pesquisadores das áreas de gestão do processo de projeto e de avaliação pós-ocupação que participam da ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – se reuniram e criaram o Grupo de Trabalho “Qualidade do Projeto” que tem como objetivo a discussão da garantia da qualidade do projeto do produto e do processo.

O segundo evento desse Grupo de Trabalho foi coordenado pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura – da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ (PROARQ) e contou com a co-organização do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da EESC/USP, intitulado-se 2º Simpósio Brasileiro da Qualidade do Projeto e X Workshop Brasileiro

de Gestão do Processo de Projeto na Construção do Edifício. Mais de cem trabalhos foram recebidos e avaliados pelo Comitê Científico, sendo aprovados setenta e seis artigos para apresentação oral e publicação nos anais do evento. As apresentações foram organizadas em dez sessões temáticas que ocorreram durante os dois dias do Simpósio. Além da apresentação desses trabalhos, foram realizadas mesas-redondas focadas no tema da gestão de projetos complexos e na participação do usuário na garantia da qualidade do projeto, bem como palestras com convidados nacionais e internacionais.

Ao considerar que as investigações em qualidade de projeto situam-se na transversalidade de várias áreas tais como: percepção ambiental, processo de projeto (arquitetura, urbanismo, design e engenharia civil), informática aplicada e avaliações pós-ocupação de projetos, esta publicação pretende privilegiar a discussão e investigação científica de alto nível nas temáticas ligadas à qualidade do projeto no ambiente construído.

Esta publicação corresponde a mais um resultado desse evento. Aqui são apresentados os dez artigos que se destacaram nas apresentações orais durante as sessões temáticas, selecionados pelos professores e pesquisadores que coordenaram aquele trabalho. Além desses textos, foram reunidas as contribuições dos participantes das mesas-redondas e uma das palestras internacionais.

Os textos aqui reunidos apresentam, portanto, uma abordagem interdisciplinar e contemporânea do processo de projeto e da avaliação do desempenho do ambiente construído.

Apresentamos a seguir os textos que compõem esta publicação e que foram organizados em três partes ou eixos temáticos.

PARTE 1: Integrando a percepção do usuário ao projeto

O primeiro capítulo do livro é de autoria de Edward Finch e corresponde à palestra proferida através de vídeoconferência durante o evento, intitulada *Gerenciamento de mudança e realocação: uma experiência emotiva*, apresenta a discussão sobre os efeitos secundários do desalojamento e da quebra de modos de operação estabelecidos e incorporados em edificações previamente ocupadas, e a formação de novos procedimentos operacionais. São consideradas as pesquisas conduzidas na “MediacityUK” para investigar as experiências de transição daqueles que sofreram o impacto de uma grande mudança de instalações envolvendo um local objeto de divisão ou separação.

No capítulo *Da especificidade à multifuncionalidade: aspectos do projeto das estações de metrô*, Maria Beatriz Barbosa e Sheila Walbe Ornstein refletem sobre a

coordenação e o desenvolvimento de projetos de arquitetura das estações metroviárias da cidade de São Paulo, considerando que esse processo deve estar constantemente vinculado a pesquisas de avaliação de desempenho, desde a avaliação pré-projeto até a avaliação pós-ocupação. As autoras consideram que a avaliação do desempenho das estações metroviárias não pode estar dissociada da finalidade inicial dessas instalações – o transporte de passageiros – bem como das múltiplas funções implantadas ao longo dos últimos anos - cultural, social ou de conveniência, em função da existência de comércio e serviços.

A importância da humanização dos ambientes construídos para o acolhimento na saúde foi o tema do trabalho *A importância do olhar dos usuários em ambientes da arquitetura hospitalar: uma aplicação do poema dos desejos*, de autoria de Ernani Simplicio Machado, Giselle Arteiro Nielsen Azevedo e José Gustavo Francis Abdalla. A partir da aplicação do Poema dos Desejos em usuários da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), os autores apresentam os resultados de uma análise da percepção dos usuários em relação aos ambientes de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS).

A seguir, Érika Di Giaimo Bataglia destaca a influência da arquitetura dos edifícios ocupados por centros de pesquisas na possibilidade de interação das pessoas que ali trabalham. Em *A influência da arquitetura na interação das pessoas em ambientes de centros de pesquisas*, a autora analisa a arquitetura de quatro centros de pesquisas e apresenta os resultados de um questionário de avaliação da percepção dos usuários destes edifícios, referente ao tema da interação.

PARTE 2: Realizando o projeto: da concepção à gestão do processo

Antonio Pedro Alves de Carvalho traz a discussão referente à *Gestão de projetos em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*, demonstrando sua complexidade e caráter diferenciado em relação às edificações de uso comum. Com as informações apresentadas no texto, o autor busca auxiliar as equipes de arquitetura e engenharia que trabalham em projetos de estabelecimentos assistenciais de saúde na gestão de suas interfaces relativas à infraestrutura da edificação, aumentando a qualidade e as características de adequação humana deste tipo de empreendimento.

No capítulo *Gestão de projetos complexos e as novas demandas*, Silvio Burrattino Melhado destaca que a evolução do mercado de Construção Civil está configurando e definindo novos padrões de exigência quanto à gestão dos projetos no setor da construção. O autor ressalta que a gestão do processo de projeto exige a implementação de mecanismos de controle do conjunto das atividades envolvidas, compreendendo ferramentas de

verificação, de análise crítica e de validação das soluções, sem, no entanto, impedir o trabalho especializado de cada um dos seus participantes, e apresenta algumas diretrizes para a gestão.

O trabalho *Criação e desenvolvimento de uma ferramenta de gestão em empresa de projeto*, de autoria de Leandro Francischetti, Flávia Rodrigues de Souza, Nathália de Paula, Mariana Tassi Damião, Maria Teresa Faria e Godoy, Silvio Burrattino Melhado, discorre sobre o processo utilizado por uma empresa de projeto de esquadrias e fachadas em alumínio para detectar a necessidade de uma ferramenta de gestão. Os autores também descrevem o processo de criação e desenvolvimento desta ferramenta.

No capítulo *Métodos de análise e de projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural: contribuições para validação do diagrama morfológico*, Débora Félix Rodrigues Ikeda e Cláudia Naves David Amorim apresentam três métodos de análise e projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural; relatam os procedimentos para contribuir com um dos métodos analisados e validá-los. Nesta perspectiva, procuram demonstrar que os métodos apresentados podem orientar alunos e profissionais na tomada de decisão ainda na fase inicial do projeto.

A seguir, em *Modelagem de informações no desenvolvimento enxuto de projetos*, Emílio Lima do Nascimento, Alexandre Augusto Biz, Maria do Carmo Duarte Freitas e Sergio Scheer, buscam identificar o modo como as interações entre a Modelagem de Informações e o Pensamento Enxuto podem beneficiar a qualidade do processo de projeto de uma edificação.

Em *Reabilitação de edifícios antigos para HIS: o diagnóstico em três estudos de caso*, Rosa Carolina Abrahão Amancio e Márcio Minto Fabrício, apresentam uma breve revisão da literatura sobre a reabilitação de edifícios no Brasil, identificando como é feito o diagnóstico durante o processo de projeto, bem como uma análise exploratória e diagnóstica de identificação das atividades e informações obtidas em três projetos de reabilitação realizados na cidade de São Paulo.

PARTE 3: Avaliando a qualidade do projeto e do lugar

Doris Catharine Cornelie Knatz Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira e Marcella Savioli Deliberador, em *O Programa Arquitetônico no processo de projeto: discutindo a arquitetura escolar, respeitando o olhar do usuário*, discutem o processo de projeto arquitetônico com atenção especial à arquitetura escolar, apresentando métodos de apoio ao desenvolvimento deste processo e a sua fase de programa. Os autores recomendam que o processo de projeto deve valorizar a fase do programa

arquitetônico, destacando que os momentos de avaliação que incluem APOs são importantes oportunidades de reflexão sobre a adequação do ambiente.

O capítulo *Avaliando a qualidade espacial e o modo de vida em edifícios de apartamentos: o caso do Edifício Ouro Preto em Uberlândia*, de autoria de Simone Barbosa Villa e Laita Alves Silva, apresenta os resultados de uma avaliação pós-ocupação em edifícios de apartamentos com foco na funcionalidade espacial e comportamento nos espaços.

Em *Escolas-padrão na Cidade do Rio de Janeiro: uma abordagem acústica*, Carlos Augusto Freitas de Oliveira Goes, Valéria Roma Martins, Leonardo Costa Bueno e Maria Lygia Alves de Niemeyer focam na avaliação acústica das escolas-padrão municipais na Cidade do Rio de Janeiro, analisando o projeto arquitetônico e as particularidades decorrentes de sua relação com o entorno sonoro.

Dando continuidade à discussão, em *Ferramentas de avaliação de projetos – aplicação em projetos de edificações escolares públicas do estado de São Paulo*, Doris Catharine Cornelie Knatz Kowaltowski e Paula Roberta Pizarro Pereira analisam a aplicabilidade dos elementos de um conjunto de ferramentas de avaliação de projetos para a construção de uma ferramenta que seja específica para projetos de edificações escolares do estado de São Paulo.

Nirce Saffer Medvedovski, Mateus Treptow Coswig, Andressa Cezimbra Reichow, Lara de Oliveira Gomes e Greici Linassi, em *Segurança em HIS - Proposta de marco teórico - metodológico para avaliação do projeto e gestão dos espaços habitacionais*, apresentam uma abordagem teórico-metodológica que busca contribuir para o estudo do tema da segurança habitacional na conformação dos espaços habitacionais de interesse social.

Com a publicação deste livro esperamos contribuir para divulgar e consolidar a produção acadêmica no campo da qualidade do projeto e das edificações com reflexos na qualidade de vida das populações.

Boa leitura!

Mônica Santos Salgado
Paulo Afonso Rheingantz
Giselle Arteiro Azevedo
Marcos Martinez Silvano





PARTE 1
INTEGRANDO A PERCEPÇÃO DO
USUÁRIO NO PROJETO

GERENCIAMENTO DE MUDANÇA¹ E REALOÇÃO¹: uma experiência emotiva²

Edward Finch

Uma mudança organizacional produz a necessidade de mudanças de instalações. Incorporação, divisão ou separação, diminuição, aumento ou adaptação são manifestações físicas das necessidades da mudança. Ao longo destas mudanças ocorrem inúmeras mudanças humanas e organizacionais que são muitas vezes não-intencionais ou mal compreendidas. O objetivo do presente artigo é explorar o que a literatura geral tem a dizer sobre estes efeitos secundários. São considerados, especificamente, o desalojamento e quebra de modos de operação já estabelecidos e incorporados em edificações previamente ocupadas e a formação de novos procedimentos operacionais. O texto leva em consideração a aplicação de *griefwork*³, como proposto inicialmente por Kubler-Ross nos anos 50. Tal abordagem proporciona uma maneira de entender a mudança física. Além disso, na análise que se segue são consideradas as pesquisas atualmente conduzidas na “MediacityUK” para investigar as experiências de transição daqueles que sofreram o impacto de uma grande mudança de instalações envolvendo um local objeto de divisão ou separação. Os resultados da pesquisa fornecerão conscientização relativa a intervenções na arquitetura e no gerenciamento de instalações que podem reduzir significativamente os custos das mudanças humanas e operacionais que, apesar de difíceis de serem medidas, têm um efeito profundo na sustentabilidade de uma organização.

¹ Relocation = realocação, realocização, transferência para outro lugar (N. do E).

² A palavra “emotiva” corresponde a uma das acepções de moving (no original). Moving pode ser interpretada como: a) referente a mudança física de local ou como b) característica de emoção. Isto indica provável intenção de duplo sentido do autor (N. do T.)

³ Grief = pesar, sofrimento.

A obra de Toffler (1970) apresentou a previsão de uma aceleração cada vez maior no ritmo das mudanças. O que era único no trabalho é que ele foi além de uma simples previsão tecnológica, estendendo a discussão para o impacto desta na condição humana.

Como projetistas e gerenciadores de instalações, os profissionais do ambiente construído têm uma obrigação de se ocuparem de tais efeitos. Hoje, como nunca anteriormente, a frequência de mudanças familiares está em evidência, assim como os efeitos dessas mudanças na condição humana e no bem-estar das organizações. Mudanças projetadas para melhorar a organização podem, na verdade, debilitá-la.

No presente trabalho, levou-se em consideração o que a literatura existente tem a dizer sobre o processo de realocação e seu impacto organizacional. Nossas presunções de que o “novo” é necessariamente melhor são talvez erradas. Isto não quer dizer que as grandes mudanças imobiliárias não sejam frequentemente requisitadas para refletir mudanças internas e organizacionais; entretanto argumenta-se que a manutenção de elementos do passado pode ser justificável e deveria ter reflexos nos projetos de arquitetura e no gerenciamento das instalações. Além disso, ao entender o *modus-operandi* organizacional do passado, pode-se não somente oferecer um “bom acerto” com uma nova solução, mas também oferecer um “processo de transição”.

Neste texto é explorada a literatura atualmente existente relacionada a como conseguir atender com sucesso a mudança do local de trabalho. Calcada em teorias relevantes e descobertas consequentes dessa pesquisa, um esquema é usado para analisar com profundidade como uma organização enfrentou – individual e organizacionalmente – um processo de realocação. O artigo é iniciado com a contextualização de problemas associados ao processo de realocação.

MUDANÇA E EVASÃO DE CLIENTELA

O processo de consultas e de tomada de decisão que cerca a realocação e perda de clientela permanece altamente controvertido. Tentativas de incorporação, diminuição, aumento ou centralização são frequentemente baseadas em fatores de fácil medição, tais como logística, proximidade do mercado, alinhamento organizacional e imóveis. Os custos humanos são, em contraste, difíceis de medir; entretanto têm significativa consequência nos custos, tanto organizacionais quanto individuais. As mudanças radicais experimentadas pelo National Health Service (Serviço Nacional de Saúde) da Escócia não são diferentes de uma muito divulgada agitação global. Em resposta à Comissão Parlamentar de Finanças Escocesa preparada por um sindicato do Reino Unido-UNISON, relacionada à política de realocação, alguns preocupações foram expressas:

“...Os responsáveis pela preparação dos documentos de recomendações para a mudança falharam ao não incorporar considerações adequadas sobre os aspectos humanos relacionados à realocização.”

Em termos de implicações práticas das realocizações, o impacto direto nas famílias dos empregados é claramente apresentado no relatório:

“A mudança deixou muitos empregados com a dura escolha de: ou deixar seus cargos ou serem forçados a se mudar para longe de seus familiares e amigos.”

Relocalizações são invariavelmente entrelaçadas com a natureza “tóxica” das mudanças organizacionais. Centralização é uma das abordagens encorajadas pelas tentativas de racionalizar processos e lidar com imóveis.

“Opomo-nos à centralização de serviços compartilhados. Estes, na maioria dos casos, vão requerer grande mudança organizacional: novos locais, novos sistemas, realocação significativa e redundância de tarefas”.

Uma conclusão proveniente do relatório da UNISON é o gigantesco peso para os funcionários, causado por um processo de realocação, além das pressões diárias no trabalho.

“A UNISON Scotland também se preocupa com o fato de que o pessoal envolvido na entrega dos serviços compartilhados ficará sob pressão considerável para atender as expectativas do cliente – na maioria dos casos sem recursos adicionais. O que nos preocupa é que isto provocará aumento de tensão com relação a certos pontos e promoverá um impacto moral negativo no pessoal.”

Essas preocupações refletem aquelas de muitos empregados e – no caso de retenção de pessoal – também dos empregadores, em todo o mundo moderno. A capacidade das decisões de realocizações mantém-se em grande parte sem solução; entretanto, sugere-se que várias intervenções poderiam ser adotadas por arquitetos e por profissionais de gerenciamento das instalações. Basta dizer que – diferentemente dos profissionais do ambiente construído – novos responsáveis pela construção não compartilham necessariamente do entusiasmo por terem um prédio “novo e bacana”. A mudança frequentemente vem acompanhada de compromissos familiares, carga adicional de trabalho e perda de algo de valor.

Apesar deste texto não ambicionar lidar com questões anteriores relacionadas à transparência da “tomada de decisão”, espera-se que ele possa contribuir para modificações no que se refere a custos humanos.

Tendo sido colocado em contexto o problema de realocação, pode-se considerar ser de conhecimento corrente nossa tendência natural para enraizamento e para com mudanças de localização. Continuamos então a examinar como as mudanças impostas – sob a forma de realocação – demandam mudanças pessoais. Essas mudanças tomam a forma

de desaprendizado e reaprendizado. Tal processo não é apenas um desafio cognitivo, mas talvez – o que é mais importante – represente um desafio emocional. Parte desse processo envolve um conformismo relativo à perda de ligações com locais anteriores.

Associados a esta experiência estão muitos enfrentamentos culturais, de procedimentos e gerenciais. Estes estão intimamente mesclados com o “antigo” e o “novo” ambiente, a mudança, a necessidade humana de sentir pesar (incluindo aqui muitas formas de conformismo com “desistências” organizacionais) e a aceitação do novo.

Uma resultante final desta análise é a descrição de uma abordagem do tipo “estudo de caso”, que será usada para captar a “experiência da mudança” como descrita por um certo número de fases. Tal análise será baseada em uma abordagem fundamentada, usando os dados como elementos para a geração de uma teoria apropriada.

APEGO AO LUGAR

Antes de considerações sobre os efeitos da mudança, seria instrutivo traçar considerações sobre a inércia incorporada em uma organização. Esta inércia pode refletir um posicionamento emocional inteiramente racional ou defensivo com relação ao espaço anteriormente ocupado pelos funcionários. Ter uma medida da extensão e natureza desta resistência ou enraizamento poderá prover uma base, não para suplantar tais obstáculos, mas para conservar, quando possível, os elementos positivos.

Como indicado por Goksenin e Finch (2011), o simbolismo associado ao lugar é uma força poderosa que oferece resistência contra a flexibilidade no trato de locais. Stegmeier (2008) argumenta que muitas tentativas organizacionais para implementar novas estratégias para locais de trabalho falharam devido à enorme resistência à mudança por parte dos empregados.

Esta afirmação foi apoiada por Edwards (2010) e Knight & Haslam (2010a, 2010b).

O relacionamento de uma pessoa com seu ambiente físico está arraigado, é subliminar e geralmente difícil de entender. A natureza deste relacionamento é essencialmente emocional. Contrariamente a pesquisas sobre a *expressão* da emoção, que tem sido extensivamente estudada, Briner e Totterdell (2002) sugerem que a pesquisa sobre a *experiência* da emoção é relativamente pouco desenvolvida. Apesar do interesse recente com relação ao local de trabalho e sua influência, pouco se conhece sobre o significado emocional do ambiente para os funcionários.

Hidalgo e Hernandez (2001) sugerem que trabalhos correntes sobre apego ao lugar limitam-se a ambientes espaciais específicos, geralmente concentrando-se no nível

emocional e predominantemente em relação ao ambiente de casa. O estudo levou em consideração o significado do apego ao lugar no nível da cidade, do bairro ou vizinhança e do lar – dirigido às dimensões físicas e emocionais. Dentre os resultados, foi acentuado que: 1) o apego ao bairro é o mais fraco; 2) apego social é maior que apego físico; e 3) os graus de apego variam de acordo com a idade e o sexo.

Apego ao lugar é definido como os laços emocionais ou afetivos com o lugar e é geralmente considerado como o resultado de uma ligação de longo prazo com um certo ambiente (ALTMAN; LOW,1992). Este fenômeno é fundamentalmente distinto daquela reação emocional a um ambiente que reflete suas qualidades estéticas; assim, uma pessoa pode ter uma reação emocional a um belo (ou não-atraente) ambiente de trabalho, mas tal reação pode não ser uma emoção profundamente sentida. Locais públicos como museus ou estações ferroviárias podem simplesmente provocar tal reação por causa da natureza temporária do apego a um ambiente específico. Schroeder (1991) rotulou a diferença como *meaning versus preference* (significado versus preferência) sendo que “significado” descreve os “pensamentos, sentimentos, lembranças e interpretações evocados por uma paisagem”, enquanto “preferência” descreve “o grau de apreciação por uma paisagem” ou imagem (p.ex., uma ala hospitalar ou uma sala de aula) comparada com outra”. Um relacionamento durável com um lugar é geralmente necessário para desenvolver um apego emocional mais profundo e duradouro – de maneira a estabelecer um **significado**.

Stedman (2002) considera o apego ao lugar como sendo um elemento subsidiário de um conceito associado de *sense-of-space*³ SOP (sentido de espaço). Ele considerou ambos como: 1) satisfação com lugar (equivalente à ideia de “preferências” de Schroeder), conceituada como uma atitude para com um local ou ambiente e 2) apego (ao lugar), conceituado como uma identificação pessoal com um local. Stedman (2002) continua e sugere que apego, satisfação e significados têm diferentes efeitos na tendência das pessoas conduzirem comportamentos que sustentem ou melhorem os atributos valorizados do ambiente.

Tendo identificado o significado do apego emocional a lugar que surge de um relacionamento duradouro, o presente artigo agora tece considerações sobre o que acontece quando este apego é quebrado. Também apresenta considerações sobre o que substitui o apego perdido. Este toma a forma de apegos emocionais emergentes e de um reaprendizado com relação a novos locais de trabalho, ambiente de trabalho ou instalações. Esta progressão de desapego e apego subsequente a um novo ambiente é considerada em termos de uma jornada emocional. Isto corre paralelamente à logística e a manobras organizacionais, isto é, a realocação física, que é um território mais familiar ao gerente de instalações.

³ Do Inglês *sense-of-space* (N. do T.)

LUGAR e “DEIXAR PARA TRÁS”

Tendo apresentado o conceito de apego ao lugar, o presente texto passa a tecer considerações sobre o que ocorre quando aquele enraizamento é rompido: quando perdemos um lugar bem nosso conhecido. Como observado por Jeffrey (1995):

“Para muitos empregados é como se eles tivessem escorregado através de um buraco no universo; não mais reconhecem onde estão ou quem eles são. O que era “um lar seguro longe do lar” tornou-se um local de trabalho assustador, inamistoso e até hostil”.

Jeffrey continua sua argumentação, dizendo que o “novo” não é o único problema, mas sim, deixar a velha cultura para trás – o que ele descreve como *workplace grief* (sentimento de pesar pelo local de trabalho).⁴

As atitudes negativas resultantes deste sentimento foram objeto de consideração por Ingham e Finch (2011) e por Topchik (2011) que sugerem que uns 3 bilhões de dólares americanos são perdidos a cada ano devido ao comportamento de funcionários para com as mudanças em seus locais de trabalho.

O trabalho de Mulligan (2003), baseado em um estudo etnográfico de um “Cafê” propõe a inclusão dos princípios abaixo para abordar aqueles afetados por uma mudança e que devem lidar com o sentimento de pesar resultante:

- (1) reconhecimento do sentimento de perda por parte do funcionário e legitimação do sentimento de nostalgia pelo antigo local;
- (2) melhoria das comunicações com o empregado – antes e depois da mudança
- (3) celebração de cerimônias de despedida na época da mudança;
- (4) manutenção da “memória” do antigo local e preservação de objetos e
- (5) fortalecimento e/ou restabelecimento de padrões organizacionais rompidos devido à mudança.

LUGAR E APRENDIZADO: INCORPORANDO O NOVO

A reimplantação de velhos hábitos, práticas e maneiras de “fazer as coisas” é um processo desconfortável, mas necessário. Além disso está irremediavelmente ligado aos desafios das novas instalações físicas (sejam elas intencionais ou não). Algum conhecimento deste processo pode ser encontrado na literatura mais ampla relacionada ao aprendizado experimental. Importante é o trabalho sobre psicologia Gestalt (NEVIS, 1987) que indica que incidentes e momentos do cotidiano parecem se destacar na percepção ou atenção da pessoa. Isto encoraja o indivíduo a tomar decisões finais movido por esses incidentes. Também,

⁴Do Inglês *workplace grief* (N. do T.)

dentro de uma perspectiva Gestalt, uma sequência de sensações pode ser identificada. Esta pode ser descrita como o “ciclo da experiência”. Esta sequência tem a seguinte forma:

Sensação – Conscientização – Mobilização de Energia – Contacto – Resolução – Retirada da atenção

Dentro do contexto de realocação e evasão de clientela, tais estágios podem ser associados a: a) alertar os empregados sobre a necessidade da mudança; b) engajamento em diálogo sobre a natureza e implementação da mudança (avaliação pré-ocupação); c) mobilizar as atividades (inclusive o planejamento e a mudança física); d) o “encontro” com o novo ambiente; e) resolução seja por um processo de planejamento de avaliação pós-ocupação ou através de ações não planejadas do tipo *fixing to suit* (apropriada para atender necessidades emergentes)⁵; f) período de estabilização, quando a vigilância sobre as consequências da mudança já não são mais necessárias. Na realidade a retirada da atenção pode jamais ocorrer em face das mudanças continuadas típicas dos ambientes de trabalho modernos.

Ao desenvolver o tema aprendizado experimental/experiencial, o trabalho seminal de Kolb (1984) descreve um ciclo de aprendizado experimental, destacando as diferentes abordagens do aprendizado aparente entre diferentes indivíduos e propõe o uso de diferentes estratégias de aprendizado apropriadas para o estilo de aprendizado de cada indivíduo. Bateson (1973) em vez de se concentrar em diferentes formas de aprendizado, como aquelas usadas por Kolb, examinou os vários níveis de aprendizado que podem ocorrer:

- Nível Zero – Instintivo, comportamentos habituais ou rotineiros.
- Nível Um – Mudanças corretivas e melhorias (aprendizado consciente do tipo *single loop* - laço único).

Nível Dois – Mudanças de padrões familiares e desenvolvimento de grupos adicionais de alternativas (aprendizado de duplo laço)

Nível Três – “Rompimento de estrutura” que envolve o desafio ao grupo de alternativas existente, partindo do qual as escolhas são feitas.

O aprendizado no Nível Três é o que Juch (1983) descreve como um processo que culmina em uma conscientização holística de si próprio e do ambiente.

O tipo de processo de aprendizado observável nas mudanças e realocações tem sido muito subpesquisado. Tais processos poderiam incluir aprendizado de nível baixo tal como o retorno aos hábitos territoriais do local de trabalho em um novo ambiente de plano aberto (Nível Zero); reconfiguração do local de trabalho e organização de equipe (Nível Um);

⁵ Do Inglês *fixing to suit*. (N. do T.).

introdução de um novo quadro de atividades para acomodar novas práticas de trabalho (Nível Dois); adoção de uma maneira totalmente nova de trabalhar no nível individual ou organizacional (Nível Três). Deve ser notado que este processo de aprendizado pode ocorrer no nível individual ou organizacional, pode ser encorajado ou inibido pela própria organização e pode necessitar de uma intervenção planejada pelo gerente de instalações.

Pode-se também propor que durante a acomodação dos ocupantes nas novas instalações o aprendizado seja inicialmente restrito ao nível mais baixo de reações instintivas, mas ao longo do tempo uma mais alta ordem de aprendizado, interessada em desafiar a solução inicial, pode prevalecer.

A faixa na qual a política do gerenciamento de instalações pode agir ou restringir no processo de aprendizado por que passam os usuários do edifício pode variar. Certos padrões podem procurar limitar a mudança evolucionária, enquanto previsões de pós-ocupação podem ajudar a formalizar e institucionalizar o aprendizado em relação ao projeto do local de trabalho.

TRANSIÇÃO DE LUGAR

Como os empregados lidam com a despedida do antigo e a aceitação do novo?

Uma significativa quantidade de literatura sobre o gerenciamento de mudanças no mundo moderno indica que este processo envolve múltiplos estágios. A proposta de “pular” esses estágios e forçar a mudança somente serve para atrasar uma viagem emocional inevitável que precisa ser feita (tanto no nível individual quanto no nível organizacional). Muito da compreensão do processo de mudança provém do trabalho seminal de Kubler-Ross (1972) sobre a “perda”, no que é agora chamado de *griefwork* (período ou situação de pesar ou sofrimento pela perda).

No modelo *griefwork*⁶, referente à superação da dor causada pela morte, foram entrevistados mais de 500 pacientes terminais. O modelo, baseado em abordagem bem fundamentada, identificou cinco estágios distintos, um processo pelo qual as pessoas superam e lidam com sofrimento e tragédia, especialmente quando diagnosticadas como portadores de doença terminal ou passam pela experiência de uma perda catastrófica. O modelo identifica as várias fases por que passam os indivíduos ao lidar com um trauma ou uma doença séria:

⁶ Luto, dor, sofrimento.

1. negação
2. indignação
3. barganha
4. depressão/aceitação

O modelo *griefwork* tem recebido ampla aceitação como uma base para compreender uma mudança organizacional e individual envolvendo mudança violenta ou trauma. Realmente, o fenômeno “sentimento de pesar” tem sido largamente reconhecido como importante, mesmo quando há a promessa de melhoria (novas instalações, novas funcionalidades).

O trabalho de Elrod e Tippet (1999) estende o modelo *griefwork* à mudança organizacional e mostra experimentalmente que o desempenho associado à implementação de uma mudança organizacional é passível de ser medido.

Dois instrumentos de levantamento foram usados para avaliar o desempenho de diversas equipes multidisciplinares nos estudos (instrumentos similares serão usados no estudo proposto). Os trabalhos de Campbell & Finch (2004) e de Inalhan & Finch (2004) destacam o papel significativo de justiça organizacional e apego a lugar, respectivamente, como modificadores-chave no processo de transição e formarão parte do estudo investigativo.

ESTUDO EM PROFUNDIDADE

Com base na discussão precedente sobre a aceitação do “novo” (incluindo pesar e reaprendizado), é agora apresentado um estudo de caso que acompanha as transições observáveis de gerentes afetados por realocações. Isso é baseado em abordagem fundamentada que usa uma adaptação atualizada do modelo dos quatro estágios de Kubler-Ross.

A pesquisa, financiada pela *Leadership Foundation in Higher Education* (Educação de nível superior / Reino Unido) foi iniciada em 2011 e está sendo conduzida na Universidade de Salford.

Os objetivos da pesquisa são:

- Avaliar as etapas de transição de indivíduos e de grupos de trabalho afetados por uma mudança de um ambiente de aprendizado convencional para um outro do tipo “encubadora”.
- Identificar o comportamento das lideranças em ambientes de Educação de nível superior que encorajam a rápida progressão de grupos de trabalho para equipes de alto desempenho.



Figura 1: MediaCity UK
Acervo do autor.

- Conduzir avaliação sobre como tecnologias digitais e dos meios de comunicação podem ser usadas para acelerar transições comportamentais, especialmente onde o campus dividido ou espalhado representa uma barreira.

A Universidade MediaCity de Salford (Figura 1) fornece um “estudo de caso” atual para a pesquisa proposta. Ocupada em setembro de 2011, ela apresenta 9.600m² de espaço integrado, com 2.800m² de espaço aberto público, incluindo “laboratórios vivos” e grandes espaços para apresentações públicas. Isto se justapõe a ensino de alto nível e instalações para pesquisa projetadas e desenvolvidas para funcionarem como instalações abertas a todos. O espaço foi projetado para facilitar uma “cultura de encubadoras”, onde fertilização cruzada de educação e de aprendizado pode viver de uma maneira natural/orgânica. A intenção é criar produções complexas.

As aspirações visionárias da MediaCity contêm muitos desafios organizacionais em comum com muitas instituições de Educação de Nível Superior. Enquanto a mudança física pode ser objeto de legislação, a “mudança psicológica” necessária para a direção e estudantes compreenderem ou imaginarem o potencial de um novo ambiente é mais desafiadora. A realocação envolve todos os aspectos da mudança, incluindo-se aí a quebra de laços emocionais, a introdução de novos processos (permitidos pela tecnologia digital) e a familiarização com as novas instalações. O papel da liderança incorpora o de descobridor de caminhos e explorador. Incorpora também o de orientador do progresso individual através da transição.

METODOLOGIA

O estudo de caso da MediaCityUK aplicará na análise um modelo de sete etapas mais geral e contemporâneo proposto por Adams (1984) (Figura 2)



Figura 2 – Modelo de Transição de Adam

Por meio de uma abordagem fundamentada, e temas emergentes são identificados através de entrevistas abertas exploratórias é esperado que um modelo de múltiplos estágios – que corrobore (ou não) outros similares – possa ser identificado. A abordagem, usando entrevistas do tipo “cara a cara”, com 20 gerentes, será baseada na abordagem usada por Stuart (1995), mas é somente interessada no impacto de mudanças físicas – e não nos assuntos de mudança em geral.

TÓPICOS EMERGENTES (até o momento)

Entrevistas com as pessoas afetadas pela mudança continuam.

A mudança física teve lugar a partir de setembro de 2011, mas a mudança “mental” continua. Análise efetuada no início, usando a “codificação da emoção” (ver SALDAÑA, 2009), identificou vários tópicos emergentes que se repetem. Estes tópicos se referem a:

- Pressões organizacionais que revestem o processo de mudança em um clima de incerteza.
- Ambivalência com o novo ambiente de trabalho que introduz tecnologia de ponta.
- Sentido de perda de propriedade em relação ao “tempo” e ao “espaço” demandado pelo novo sistema livre.
- Aceitação do fato de que os bens de alto valor (estúdios multimídia e equipamentos) demandam um certo grau de compartilhamento para permitir um apreciação de seus valores.

Evidência do “sentido de perda” pelos afetados, com a quebra e remontagem de equipes de trabalho em local já dividido.

Até agora a análise dos dados das entrevistas forneceu luzes sobre parte do processo de transição. Os tópicos identificados acima são típicos de alguns assuntos emergentes e a continuação da análise longitudinal será necessária para entender a fase de transição de gerentes individuais afetados pela realocação.

CONCLUSÕES

A teoria de gerenciamento relacionada à realocação de instalações tem muito a nos dizer sobre o processo “ideal” ou favorecido; entretanto ela tem pouco a dizer sobre a realidade de “o que é” baseada em fundamentada compreensão das reações humanas. A consequência é que as organizações continuam a ter agudos problemas com seu pessoal e a falhar no reconhecimento das transições necessárias por que passarão os usuários do imóvel durante uma mudança. Tais transições, que são intensamente personalizadas no que se refere à velocidade e direções tomadas, acompanham as consequências de qualquer realocação ou desenraizamento geográfico.

No presente texto foram apresentadas mais perguntas que respostas.

Destacamos o fato de que a “qualidade de ser de fácil uso” é inadequada para caracterizar os méritos de um novo projeto de edifício. Tal conceito clarifica a reação cognitiva e emocional imediata, mas diz muito pouco sobre a reação profundamente sentida que emerge ao longo do tempo.

Algumas das questões-chave que surgem desta análise incluem:

- Quais são os processos de não aprendizado e reaprendizado necessários para suplantarem as barreiras à adoção de novos ambientes de trabalho?
- Como as reações individuais emocionais interagem com este processo de aprendizado empírico ou experimental/experiencial?
- Dada a natureza transitória das reações emocionais, como podem os projetistas/designers e gerentes de instalações conduzir, em conjunto, as “viagens” físicas e emocionais ?
- Como pode o processo de aprendizado experimental/experiencial sofrer o impacto das tentativas dos gerentes de instalações para inibir ou ordenar um ambiente altamente flexível?
- Como é possível transplantar o “apego ao lugar” mais efetivamente e ao mesmo tempo aceitar um processo de dor e pesar por ambientes do passado?

O presente trabalho trata de uma área de pesquisa pouco explorada e que possui reais consequências comerciais para a organização, apesar de serem difíceis de medir. Destacando-se nesta vanguarda estão os principais ambientes de aprendizado, como aqueles incorporados nas iniciativas do MediaCity UK.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, J.; HAYES, J. & HOBSON, B. **Transitions: Understanding and managing change**, Londres: Martin Robertson, 1976.
- ALTMAN, I.; LOW, S. (Eds). **Place Attachment**. Nova Iorque: Plenum, 1992.
- Bateson, G., **Steps to an ecology of mind**, Chicago: University of Chicago Press, 1972.
- CAMPBELL, L.; FINCH, E., *Customer satisfaction and organizational justice*. **Facilities**, 22 (7/8), 2004, pp.178-189.
- EDWARDS, C. **Interior Design: A Critical Introduction**, Berg. 2010.
- ELROD, P.D.; TIPPETT, D.D. *An empirical study of the relationship between team performance and team maturity*. **Engineering Management Journal**, 1999.
- ELROD, P.D.; TIPPETT, D.D., *The “death valley” of change*. **Journal of Organizational Change Management**, 15(3), 2002, pp. 273-291.
- HIDALGO, M.C. & HERNANDEZ, B., *Place Attachment: Conceptual and Empirical Questions*. **Journal of Environmental Psychology**, 21(3), 2001, pp.273-281.
- INALHAN, G.; FINCH, E.. *Place attachment and sense of belonging*. **Facilities**, 22 (5/6), 2004, pp.120 - 128.
- INHALAN, G.; FINCH, E., (2011) *Change and attachment to place*. In FINCH, E.; WILEY, E. (Ed.) **Facilities Change Management**.
- JEFFREYS, J. S. *Coping with Workplace Change Dealing with Loss and Grief*. **Crisp Learning**, 1995.
- JUCH, B., **Personal development: Theory and practice in management training**. Chichester: John Wiley, 1983.
- KUBLER-ROSS, E.; WESSLER, S. & AVIOLI, L.V., *On Death and Dying*. **JAMA**, 221(2), 1972, pp.174-179.
- KNIGHT, C.; HASLAM, S. A. *The relative merits of lean, enriched, and empowered offices: An experimental examination of the impact of workspace management strategies on well-being and productivity* **Journal of Experimental Psychology: Applied**, 16 (2), 2010a, pp.158-172.
- KNIGHT, C.; HASLAM, S. A. *Your Place or Mine? Organizational Identification and Comfort as Mediators of Relationships Between the Managerial Control of Workspace and Employees' Satisfaction and Well-being*. **British Journal of Management**, 21 (3), 2010b, pp.717-735.
- KOLB, D. **Experiential learning: Experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984.
- Nevis, E. C., (1987). *Organisational consulting: A Gestalt approach (Consultoria organizacional: Uma abordagem Gestalt)*, Gardner Press, London, 1987,
- SALDAÑA, J. **The coding manual for qualitative researchers**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd., 2009.
- STUART, R.. *Experiencing organizational change: triggers, processes and outcomes of change journeys*. **Personnel Review**, 24 (2), 1995, pp.3-88.
- SCHROEDERA, H., (1991). *Preference and meaning of arboretum landscapes: Combining quantitative and qualitative data*. **Journal of Environmental Psychology**, 11(3), 1991, pp.231-248.

STEDMAN, R. C.. *Toward a Social Psychology of Place*. **Environment and Behavior**, 34 (5), 2002, pp.561-581.

STEGMEIER, D.. **Innovations in Office Design: The Critical Influence Approach to Effective Work Environments**. Hoboken, NJ: Wiley: 2008.

TOFFLER, A. **Future shock**. Nova Iorque: Random House, 1970.

TOPCHIK, G. S.. **Managing Workplace Negativity**. Nova Iorque: AMACOM, 2001.

AGRADECIMENTOS

O autor gostaria de agradecer a ajuda financeira da *Leadership Foundation in Higher Education* (Reino Unido) que permitiu a produção deste estudo.

DA ESPECIFICIDADE À MULTIFUNCIONALIDADE: aspectos do projeto das estações de metrô

Maria Beatriz Barbosa
Sheila Walbe Ornstein

Este texto apresenta uma reflexão sobre a coordenação e o desenvolvimento de projetos de arquitetura das estações metroviárias da cidade de São Paulo, considerando que esse processo deve estar constantemente vinculado a pesquisas de avaliação de desempenho, desde a avaliação pré-projeto até a avaliação pós-ocupação. As autoras consideram que a avaliação do desempenho das estações metroviárias não pode estar dissociada da finalidade inicial dessas instalações – o transporte de passageiros – bem como das múltiplas funções implantadas ao longo dos últimos anos - cultural, social ou de conveniência, em função da existência de comércio e serviços.

PROJETANDO PARA MULTIDÕES

Projetos de arquitetura são tão mais complexos na medida em que seus programas de necessidades abrangem extensas áreas urbanas e uma grande diversidade de pessoas, em termos de faixas etárias, comportamentos, características sócio culturais, demandas funcionais e exigências de consumo. Grandes equipamentos públicos (museus e hospitais gerais, por exemplo) ou privados (*shopping-centers* e estádios, por exemplo) inserem-se nesta categoria de “projetos complexos” os quais para seu funcionamento eficiente em termos de custo para os empreendedores versus benefícios para usuários finais, devem ter acesso facilitado por rede de transportes cujos nós são os terminais de passageiros que, no caso das redes metroviárias, são as estações. Desde o final do século XIX as estações metroviárias apresentam relevante papel na produção arquitetônica e urbanística das cidades contemporâneas. Os gestores e, principalmente os empreendedores compreendem, com profundidade, a dinâmica dos fluxos de pessoas e de recursos materiais bem como o papel das estações metroviárias no contexto de comunicação de megaequipamentos e de megaeventos.

Por atingir níveis de complexidade cada vez maiores em função da crescente automação dos componentes e das instalações, das exigências em termos de segurança (pública, de uso e contra incêndio), da acessibilidade para pessoas com deficiência ou de demanda por consumo, por acesso aos meios virtuais de comunicação e da disponibilização de comércio e de serviços associados ao transporte de passageiros, o projeto das estações metroviárias exige uma visão cada vez mais integrada das equipes de especialistas de arquitetura, urbanismo, de engenharia e outros que o compõem, incluindo a adequada inserção do edifício da estação no contexto urbano. Qual o impacto no entorno se a estação do metrô for associada a um *shopping-center* ou a um museu de grande apelo popular? Qual o impacto em termos de mercado imobiliário e as consequentes alterações da vizinhança em função da valorização imobiliária trazida pela implantação deste grande equipamento de transporte? Quais as dimensões e como deve ser o perfil arquitetônico da estação, observadas as características urbanas e sócio culturais do bairro onde será implantada?

Estas e outras perguntas devem ser respondidas pelos projetistas e seus consultores extrapolando o desenho da edificação em si e pensando na gestão da estação e da rede sob trilhos que a compõe, desde o planejamento do projeto até a operação, uso e manutenção (FINCH, 2012).

A coordenação e o desenvolvimento de projetos de arquitetura do porte de estações de metrô em cidades como São Paulo, já densamente construída e ocupada, requer o enfrentamento das perguntas aos desafios apontados acima com uma competência para análise macrourbana de demandas ao mesmo tempo associada à solução de detalhes arquitetônicos (microescala) que atendam, por exemplo, aos ritmos e às necessidades dos

idosos (ANDERZHON, FRALEY, GREEN, 2007) bem como dos adultos e das crianças, com segurança, acessibilidade e conforto.

Tal complexidade requer pensar também o significado deste “novo” lugar, a estação de metrô, na paisagem do bairro e qual a percepção dos moradores locais e dos passageiros em geral em relação à edificação, seu volume, gabarito, acabamentos e estilo (CASTELLO, 2007).

Portanto, a arquitetura da estação metroviária, entendida como lugar para se aproximar das necessidades dos seus usuários deve estar constantemente vinculada a pesquisas sobre avaliação de desempenho, desde a avaliação pré-projeto até a avaliação pós-ocupação (JONG, VOORDT, 2002; ORNSTEIN, Ono, 2010) como procedimentos corriqueiros e sistêmicos para se alcançar a qualidade ambiental.

QUALIDADE NO PROCESSO DE PROJETO DE ESTAÇÕES

A Companhia do Metropolitano de São Paulo foi criada em 1968, década em que afloraram os estudos sobre a qualidade e a satisfação do consumidor/usuário. Da escavação dos túneis, utilizando *shields*, à implusão de edifícios ou à utilização de circuitos eletrônicos para controle dos trens para garantir uma viagem segura, o Metrô de São Paulo foi pioneiro na utilização de uma série de recursos tecnológicos, até então inéditos em obras realizadas no Brasil.

Todos os consórcios que participaram da concorrência para o estudo da rede prioritária incluíram em sua composição empresas nacionais e internacionais. O consórcio vencedor foi formado pelas alemãs Hochtief e Deconsult, com experiência no projeto de sistemas metroviários, e pelo Grupo Montreal, brasileiro, formado pelas empresas Promon e Montor, dando origem ao Consórcio HMD – Hochtief, Montreal Deconsult. O então prefeito Faria Lima fazia questão de que a arquitetura das estações fosse brasileira e o arquiteto Marcello Fragelli foi indicado para participar da equipe de projeto. Devido à experiência da empresa Hochtief na construção de sistemas de metrôs em sete cidades alemãs, o arquiteto visitou as estações das cidades de Dusseldorf, Essen, Berlim, Hamburgo e Munique. De volta ao Brasil, Fragelli recebeu esclarecimentos sobre os diferentes métodos construtivos e a partir da análise dos projetos de três estações alemãs, desenvolveu a sua concepção para o projeto-padrão para estações elevadas, adotado nas estações Portuguesa-Tietê e Carandiru, conforme Figura 1, e para uma estação em curva, sobre um rio, na estação Armênia, conforme Figura 2. Após a apresentação de sua proposta para a estação Luz, Fragelli foi convidado a reprojeter todas as demais estações subterrâneas juntamente com outros 16 profissionais brasileiros – entre arquitetos, projetistas e desenhistas – que foram chamados para compor sua equipe.



Figura 1 – Estação Carandiru¹ (início de operação em set. 1975).

Fonte: Barbosa, M.B. jan.2012.



Figura 2 – Estação Armênia (início de operação em set.1975).

Fonte:Beltrame, R. mar.2004.

Inspirado nos cenários do Pico das Prateleiras (Itatiaia-RJ) e da Mina da Passagem (Mariana-MG), Fragelli iniciou o projeto das estações fazendo uso intensivo do concreto armado e “explorando as possibilidades de comunicação entre o espaço do subsolo e o exterior, se possível até permitindo a visão inesperada do céu desde a plataforma mais profunda, a entrada da luz do dia no subterrâneo” (FRAGELLI, 2010). Os anteprojetos definitivos da primeira linha resultaram em 16 estações subterrâneas e 4 estações elevadas: a arquitetura expressava as condições que o método construtivo impunha aos espaços, conforme se observa na figura 3, que apresenta o interior da estação Santa Cruz. A partir da inserção da claraboia no centro da estação Sé, mostrada na figura 4, os projetos arquitetônicos romperam com o confinamento e passaram a exigir dos métodos construtivos soluções que proporcionassem aberturas plenas com a superfície (PICCOLI, 2011).

Do projeto da primeira linha de metrô no Brasil, inaugurada em 1974, aos dias de hoje, passaram-se mais de 40 anos, período em que houve avanços significativos nas tecnologias e nos métodos construtivos utilizados. As especificações técnicas e os conceitos adotados nos projetos evoluíram, sempre em busca de impactos positivos na construção, operação e manutenção, na economia de recursos para viabilizar a construção de novas linhas e na intenção de prover qualidade espacial por meio da segurança e salubridade dos espaços públicos das estações.

¹ Em julho de 2007 o Complexo Penitenciário do Carandiru foi implodido, dando origem ao Parque da Juventude e à Biblioteca de São Paulo, inaugurada em fevereiro de 2010.

Figura 3 – Estação Santa Cruz (início de operação em set.1974)².
Fonte: Barbosa, M.B. jan.2012.



Figura 4 – Estação Sé (início de operação em fev.1978).
Fonte: Barbosa, M.B. jan.2012.



SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS

O Brasil tem hoje 17 empresas operadoras de sistemas sobre trilhos – linhas de trens urbanos e metrô – que, juntas, somam 990 quilômetros de rede, responsáveis pelo transporte de aproximadamente 2,3 bilhões de passageiros em 2010, conforme figura 5. Sistemas de alta capacidade são estruturadores do sistema de transporte, sendo a eles conectados outros modos de transporte, de baixa ou média capacidade, chamados alimentadores.

Além do impacto direto na mobilidade de milhões de pessoas e na redução da poluição atmosférica, os sistemas sobre trilhos geram benefícios sociais e econômicos, contribuem para a revitalização das áreas degradadas, induzem a ocupação de áreas distantes, valorizam os imóveis por onde passam e agilizam os deslocamentos da população. Tais características apontam para um cenário positivo, num futuro próximo: a construção de novos sistemas ou ampliação das redes existentes em diversas cidades brasileiras.

COMPLEXIDADE DO PROJETO DE ESTAÇÕES DE METRÔ

O metrô é um sistema de transporte de passageiros implementado em zona urbana, onde circulam composições movidas a energia elétrica, com alta capacidade e intervalo reduzido entre trens, que se deslocam em vias exclusivas (segregadas), subterrâneas, elevadas ou em superfície. O sistema é integrado aos outros modos de transporte nas estações localizadas em pontos estratégicos da área urbana, facilitando o acesso dos passageiros.

² Em novembro de 2001 foi inaugurado o Shopping Metrô Santa Cruz, não previsto no projeto inicial desta estação, em substituição ao edifício-garagem que funcionava junto ao terminal de ônibus urbano.

Empresa operadora	Local	Extensão da rede (km)	Quant. de estações	Quant. de trens	Passageiros transportados/dia útil
METRÔ - SP	São Paulo	65,3	58	150	3.559.340
CPTM	São Paulo	260,8	89	137	2.121.046
METRÔ - RJ	Rio de Janeiro	41	35	32	764.660
SUPERVIA	Rio de Janeiro	229	89	74	491.492
CBTU RECIFE	Recife	68,8	35	33	219.809
CBTU - BH	Belo Horizonte	28,2	19	25	170.450
TRENSURB	Porto Alegre	33,8	17	25	160.946
METRÔ - DF	Brasília	40,4	24	32	124.871
VIAQUATRO	São Paulo	3,6	2	14	14.074
METROFOR	Fortaleza	21	10	3	13.000
CBTU JOÃO PESSOA	João Pessoa	30	12	4	10.013
CBTU NATAL	Natal	56,2	22	4	8.182
TREM SALVADOR	Salvador	13,5	10	6	8.000
CMTM TERESINA	Teresina	13,6	9	3	6.019
CBTU MACEIÓ	Maceió	32,1	15	3	4.626
METROFOR	Cariri	13	8	2	1.200
CENTRAL	Rio de Janeiro	40	19	2	1.193
TOTAL		990,3	473	549	7.678.921

Figura 5 – Sistemas Metroferroviários em operação no Brasil – 2010

Fonte: elaborado por Barbosa, M.B. a partir de Revista Anuário Metroferroviário, 2011, p. 10-11.

A complexidade do projeto de uma estação de metrô tem início na definição dos métodos construtivos a serem utilizados, de forma a minimizar impactos urbanos, otimizar os investimentos, compatibilizando os projetos das estações com o projeto dos trens e com o padrão de serviço a ser ofertado. No processo de projeto de uma linha de metrô, destacam-se alguns dos aspectos considerados pelos projetistas: pesquisa origem-destino, estimativa de demanda, definição da rede e das intervenções prioritárias, dos métodos construtivos, da localização, do dimensionamento e da funcionalidade das estações e, finalmente, a definição da capacidade de transporte.

A pesquisa origem-destino consiste na análise dos fluxos de origem e de destino das viagens, incluindo informações sobre como, onde, quando e por que são efetuados os deslocamentos diários para realização de atividades cotidianas. A estimativa de demanda resulta da modelagem dos dados da pesquisa origem-destino simulando

cenários futuros para diferentes horizontes, considerando as tendências de deslocamentos, a existência de outros modos de transporte que serão conectados, os projetos urbanos, os planos diretores e as tendências de crescimento, determinados pela concentração de moradias, empregos e escolas, crescimento da população e da evolução econômica. As informações sobre a demanda subsidiam o projeto funcional e o projeto básico, incluindo a quantificação dos equipamentos e dos sistemas, o dimensionamento das estações e dos terminais, a capacidade dos veículos, os intervalos entre trens e o dimensionamento das frotas. A definição do traçado das linhas acompanha eixos viários com alta demanda de viagens para atendimento à população lindeira ou aos usuários integrados vindos de outros modos de transporte, existentes ou planejados, proporcionando a transposição de obstáculos geográficos ou barreiras urbanas, articulando o espaço urbano e preservando áreas de interesse ambiental ou histórico. Além do traçado das linhas que formarão a rede de transporte, são definidas as intervenções prioritárias (DUARTE JÚNIOR, 2008).

A escolha dos métodos construtivos busca conciliar as características geológicas e de superfície, as facilidades para implementação de desvios de tráfego, o impacto ambiental decorrente da obra e também na fase operacional, as características de cada método, a otimização dos custos e o cronograma de implantação do empreendimento. Considerando a extensão das linhas (10 a 20 quilômetros) e as diversas características físicas de ocupação da superfície, diferentes métodos construtivos podem ser empregados ao longo de uma mesma linha, seja em superfície, elevada ou subterrânea, conforme apresentado na Figura 6.

Em relação à localização do empreendimento, são considerados os aspectos relacionados à inserção das estações no contexto urbano, os aspectos arquitetônicos do edifício da estação e as exigências específicas do sistema metroviário. São avaliadas as interferências existentes na superfície e no subsolo, a dimensão e a caracterização das áreas de intervenção, reduzindo impactos e áreas de desapropriação. Atenção especial é dada à localização dos acessos em função da geografia urbana, da acessibilidade, dos fluxos predominantes e da relação da estação com os equipamentos institucionais, comerciais e de lazer.

Internamente à edificação da estação, busca-se o correto dimensionamento das áreas públicas, onde se dá a circulação de passageiros, desde os acessos até as plataformas, passando pelo hall de distribuição. É fundamental que tais áreas sejam corretamente dimensionadas para possibilitar a acomodação de fluxos, considerando, para isso, o valor máximo da demanda na hora de pico a partir das informações da rede consolidada num horizonte projetado de 20 a 30 anos, garantindo equilíbrio e segurança nos deslocamentos de embarque, saída ou conexão com outros sistemas de transportes. O crescimento da

Elevado	<ul style="list-style-type: none"> ✘ impacta na paisagem urbana, principalmente nas regiões com alto grau de adensamento; ✓ pode ser utilizada em faixas desocupadas ou avenidas com largura superior a 40m, distanciando-se das fachadas das edificações;
Superfície	<ul style="list-style-type: none"> ✘ indicado em regiões de baixa ocupação, vazios urbanos, canteiros centrais de avenidas ou faixas definidas por legislação; ✘ requer grandes áreas de desapropriação, provocando impactos ambientais, principalmente nas regiões com alto grau de adensamento;
Subterrâneo VCA – vala a céu aberto (trincheira) ou <i>Cut and Cover</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✘ interferência destrutiva na área de intervenção durante a execução da obra (infraestruturas urbanas como vias de tráfego, corredores de ônibus, adutoras, troncos coletores);
Subterrâneo VCA invertido	<ul style="list-style-type: none"> ✘ interferência destrutiva na área de intervenção no período compreendido entre a escavação e o reaterro;
Subterrâneo NATM (<i>New Austrian Tunnelling Method</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ nenhuma interferência destrutiva da área de intervenção durante a execução da obra; ✓ execução de seções finais de grandes dimensões, com diferentes formas geométricas;
Subterrâneo TBM (<i>Tunnel Boring Machine</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ nenhuma interferência destrutiva da área de intervenção durante a execução da obra; ✓ pode ser utilizado sob avenidas ou faixas edificadas; ✓ elimina as implosões no subsolo para escavação de rochas.

Figura 6. – Aspectos positivos e negativos dos sistemas construtivos

Fonte: Elaborado por Barbosa, M.B. a partir de Piccoli, 2011, p.131-133 e Leite, Vasconcellos e Rocha, 2004, p. 180-184.

rede e sua conexão com sistemas de transportes de diferentes capacidades – motorizados ou não, alimentadores ou estruturadores – criam aspectos diferenciados entre uma estação e outra.

A capacidade de transporte é composta por um conjunto de fatores interdependentes, daí a importância de compatibilizar a capacidade de transporte dos trens, das vias, das plataformas e das estações, de forma a evitar eventuais conflitos entre fluxos, proporcionando segurança nos deslocamentos dos usuários e, conseqüentemente, do sistema de transporte (CMSP, 2005), conforme segue:

- capacidade de cada trem – quantidade e dimensão dos carros; área disponível para passageiros em pé ou sentados, nível de conforto em função do padrão de serviço ofertado (passageiros em pé/m²); limites mecânicos, estruturais ou elétricos das composições;
- capacidade da via – dimensionamento do túnel; limites estruturais da via, tais como os raios de curvatura, que impõem limitações na velocidade do trem; quantidade e localização dos equipamentos de mudança de via, que possibilitam manobras em pontos estratégicos ao longo da via; restrições impostas pelo sistema de sinalização, que determina a distância mínima entre trens e, portanto, o intervalo entre composições;
- capacidade das plataformas – dimensionamento das áreas de circulação, de espera para embarque e desembarque; quantidade, localização e dimensionamento das rotas de acesso/saída; existência, quantidade e dimensionamento dos recursos de circulação vertical – escadas e esteiras rolantes, rampas, escadas fixas e elevadores – com suas respectivas capacidades de transporte entre as plataformas e as áreas de distribuição;
- capacidade das estações – quantidade de acessos e de rotas de saída; dimensionamento das áreas de circulação horizontal; quantidade e dimensionamento dos recursos de circulação vertical entre os acessos e as áreas de distribuição, com suas respectivas capacidades de transporte; quantidade e características do sistema de bilhetagem (bilheterias, equipamentos de recarga) e dos sistemas de controle de acesso e de saída (bloqueios, torniquetes, cancelas).

A gestão do processo de forma integrada inclui ainda a gestão do relacionamento com a população, desde pessoas que têm seu imóvel ou seu negócio desapropriado para dar lugar a uma nova linha de metrô, aos moradores incomodados pelas obras, aos funcionários que trabalham nas estações e passageiros que utilizam estações e trens, todos eles impactados pela operação do sistema metroviário, cada qual com as suas expectativas, experiências e nível de satisfação.

CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES DE METRÔ, NA VISÃO DOS PROJETISTAS

Assim como os aeroportos, as estações são edifícios diferenciados e complexos, locais onde a arquitetura e a tecnologia caminham juntas com um grande número de pessoas. Segundo Edwards (1997) “as estações de passageiros consistem na manifestação arquitetônica dos sistemas de transporte sobre trilhos”. Para ele, é essa relação entre os dois mundos - o sistema de transporte e o contexto urbano – que dá às estações um

significado particular para a sua arquitetura. Assim, as estações ajudam a dar forma e a definir as cidades como espaço de interações sociais, culturais e funcionais: “nenhum outro edifício concentra, em termos de obra de engenharia, a escala do movimento humano e a complexidade da função”.

Segurança

Com o crescimento da demanda e da tensão entre usuários, o espaço físico das estações e dos trens necessita ser analisado do ponto de vista da sua influência nas pessoas. Os parâmetros de projeto – tais como cores, sons, iluminação, materiais de acabamento, escala e configuração dos ambientes e também todo o conjunto de informações disponibilizadas aos passageiros e funcionários nas áreas de uso público – devem ser considerados de uma maneira integrada. Tais parâmetros podem contribuir para aumentar a percepção da segurança, a compreensão do espaço e a tranquilidade para realizar a viagem com qualidade.

A segurança das instalações e da circulação de trens é um aspecto considerado prioritário em relação aos demais aspectos da operação do sistema metroviário. Os equipamentos implantados são concebidos baseados no conceito de falha segura e, em determinadas situações, com a disponibilização de redundância. Mesmo possuindo alto grau de eficiência, podem ocorrer falhas. A análise das ocorrências registradas por especialistas das diversas áreas possibilita o aprimoramento dos processos e projetos, evitando reincidências de mesma natureza. A segurança do sistema metroviário está relacionada, portanto, ao emprego de modernas tecnologias, à capacitação dos funcionários e à orientação dos usuários sobre como proceder nas situações de anormalidade ou emergência. Não basta empregar a tecnologia para garantir a segurança dos usuários: é preciso demonstrar, diariamente, que todos estão seguros; é preciso que os usuários se sintam seguros ao utilizar o sistema metroviário.

É importante que os passageiros vejam os funcionários e sejam vistos por eles: a amplitude visual é um aspecto de segurança para passageiros e para o patrimônio, pois inibe crimes e vandalismo (ROSS, 2000). A clareza estética e espacial dos ambientes possibilita o monitoramento dos ambientes e facilita os deslocamentos dos passageiros.

Tanto nas áreas de uso público como nas dependências técnico-operacionais são valorizados os aspectos relacionados à segurança e ao conforto – térmico, acústico, ergonômico e de iluminação. A configuração e o dimensionamento definem níveis de serviço em situações típicas da operação do serviço de transporte, em situações de anormalidade, quando o intervalo entre trens é maior, ou mesmo em situações de emergência, quando

há necessidade de abandono, garantindo segurança pública, operacional e patrimonial e, conseqüentemente, a integridade dos funcionários e dos usuários.

Limpeza, Conservação e Manutenção

A segurança contra acidentes está diretamente relacionada à adequação e à limpeza do ambiente e dos equipamentos das estações e trens e ao comportamento seguro dos usuários. Os materiais utilizados no acabamento das estações devem conciliar características relacionadas à sua aparência, durabilidade, resistência, adequando-se ao uso intenso, característica das edificações dos sistemas de transporte de alta capacidade.

Apadronização dos elementos facilita sua manutenção e reposição quando necessário. Rotinas de manutenção auxiliada por sistemas de informação permitem o emprego de técnicas preditivas integradas à técnicas de manutenção centradas em confiabilidade e à tomada de decisão baseada em custo, risco e ciclo de vida dos ativos.

A limpeza contínua das estações e trens, realizada ao longo do dia, simultaneamente à prestação do serviço e à noite, em áreas específicas, bem como o emprego de produtos adequados, o acompanhamento e a avaliação dos serviços conferem um diferencial às instalações metroviárias.

Assim como a segurança, os processos de limpeza e de manutenção e conservação são objeto de atenção constante: a conservação dos ambientes sempre limpos e a manutenção das instalações e equipamentos em condições de uso inibem atos de vandalismo e de danos ao patrimônio, consolidando-se num ciclo virtuoso.

Acessibilidade

A evolução da legislação federal estabelecendo políticas públicas voltadas aos idosos desde os anos 1990 e às pessoas com deficiência, desde 2000, vem acompanhada de programas e políticas públicas visando a inclusão social e a eliminação de barreiras no ambiente urbano e nos serviços oferecidos à população, amparada por recomendações estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Os requisitos de acessibilidade foram aperfeiçoados, acompanhados pelas diretrizes de projeto das estações. Assim, as estações construídas e os trens fabricados mais recentemente adotaram os princípios do Desenho Universal e possuem, portanto, mais facilidades de utilização por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

As ações para promover a acessibilidade nos sistemas de transporte devem concentrar-se na adequação das edificações e dos veículos, na interface entre a edificação e

o veículo, no sistema de comunicação e informação e na gestão do serviço (JUNÇA, 2011). As estações e trens existentes foram objeto de intervenção para adequação das instalações, notadamente os sistemas de circulação vertical e a sinalização direcional para orientar deslocamentos de pessoas com deficiência visual.

Wayfinding

Para Edwards (1997) e Ross (2000) os espaços devem ser amplos e fluidos, adequados ao desempenho de uma estação: espaços livres, de circulação, para espera, filas ou embarque. Espaços amplos podem gerar desorientação dos passageiros; fechamentos obstruem a circulação e a visão e representam custos para segurança, monitoração e manutenção. Os espaços devem proporcionar fluidez aos diferentes percursos, sem conflitos, posicionando as atividades intrínsecas ao funcionamento da estação em ordem lógica à sua utilização. Os fluxos devem ser uniformes ao longo de todo o percurso, evitar impedâncias e obstruções e minimizar os percursos de embarque ou saída, com um razoável conforto nas áreas de espera.

As estações têm características formais que nos antecipam informações sobre os elementos e os espaços essenciais que as definem: acessos, áreas de distribuição, plataformas, dispostos de forma contínua e sequencial, do início ao término do percurso (EDWARDS, 1997). Nas estações são promovidas as conexões com outros modos de transporte ou são acrescentados espaços e serviços complementares, agregando usos e atividades.

Considerando que muitas das estações são subterrâneas, a iluminação, seja ela natural ou artificial, deve facilitar a identificação do percurso e oferecer segurança, auxiliando a leitura do espaço e da configuração dos ambientes, pontuando saídas e locais de interesse. A iluminação e o ritmo da estrutura colaboram de forma decisiva para a compreensão do espaço e do percurso a ser seguido, seja ele de embarque ou desembarque: vigas, treliças, armações e colunas são utilizadas para dar significado ao interior dos espaços públicos, auxiliando o direcionamento das pessoas para as saídas, áreas de distribuição e plataformas ou conferindo características que diferenciam uma estação da outra (EDWARDS, 1997; ROSS, 2000).

Passini (1992) ressalta que “o desafio para o *wayfinding design* é criar cenários interessantes que forneçam experiências gratificantes em termos de percepção espacial, que sejam seguros, acessíveis, eficientes em termos de facilidade de localização, a despeito de qualquer complexidade que possam apresentar.” E complementa que nos locais públicos que precisam acomodar um grande fluxo de pessoas, a organização espacial é a expressão direta da circulação e da facilidade de localização, sendo que a articulação espacial é essencial para a compreensão do sistema de circulação, juntamente com a identificação dos destinos.

Informação

Informações adequadas sobre horários, mapas de redes, interrupções de serviço, são alguns dos fatores que impactam a prestação do serviço de transporte e atendimento às expectativas dos passageiros. No caso de uma rede operada por mais de uma empresa, podem ser veiculadas informações incompletas ou conflitantes, impondo aos passageiros realizar contato para obter informação, principalmente no caso das conexões.

Nas estações metroviárias o sistema de informação inclui a sinalização direcional dos percursos de embarque e desembarque, identificação de ambientes e serviços disponibilizados, orientações sobre os pontos de interesse nos arredores das estações, advertências e instruções sobre utilização correta de ambientes, equipamentos e dispositivos, além da localização de saídas, equipamentos e dispositivos de emergência nas estações e de rotas de fuga em túneis e vias.

Um sistema de informação ideal deve combinar meios tradicionais com sistemas inovadores, de acordo com o lugar, o usuário e o tipo de informação. Seja utilizando sistemas tradicionais ou tecnologias inovadoras, as informações veiculadas devem ser completas, corretas, atualizadas, claras, coerentes, de fácil acesso e de fácil compreensão, integradas em um sistema único capaz de fornecer as informações relevantes antes, durante e após a viagem. Neste sentido, aprofundar o conhecimento sobre o comportamento e o fluxo dos usuários é essencial para a construção de um eficiente sistema de informações. Para que seja possível uma abordagem orientada para o cliente torna-se fundamental a colaboração entre as áreas de marketing, de tecnologia da informação e de atendimento ao cliente, envolvidas na prestação de informações.

CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO DO PROJETO DE ESTAÇÕES DE METRÔ, NA VISÃO DOS USUÁRIOS

Ao longo de todos os anos de prestação de serviço, a Companhia do Metrô concentrou ações no sentido de identificar expectativas e percepções dos usuários em relação à empresa e ao serviço oferecido. Por meio da realização de grupos focais buscou-se compreender a percepção e o sentimento em relação à mobilidade na metrópole e no sistema metroviário, destacando aspectos como as condições de vida, o uso do transporte nos deslocamentos cotidianos, o comportamento dos usuários nos transportes coletivos, a percepção quanto ao papel do metrô e a receptividade em relação às inovações introduzida pela empresa no ambiente das estações, conforme Figuras 7 e 8.

Em 1974, o metrô se apresentou à população paulistana como um sistema de transporte inédito onde imperavam a excelência tecnológica, a inovação, a organização e a disciplina administrativa. Tais características foram traduzidas em atributos como rapidez,



Figura 7 – Plataforma da Estação Palmeiras-Barra Funda
 Plataformas da estação em maio de 2004 (a) e em junho de 2011 (b) após a instalação de elementos organizadores de embarque, sinalização tátil no piso para orientação dos deslocamentos de pessoas com deficiência visual e demarcação do local de embarque de ciclistas.
 Fonte: Beltrame, R. (a) mar.2004; Barbosa, M.B (b) jun.2011.



Figura 8 – Estação Portuguesa-Tietê (início de operação, set.1975). Em mai.1982 foi inaugurado o Terminal Rodoviário Carvalho Pinto-TRT, junto à estação, não considerado no planejamento da rede prioritária (a). Ao projeto original do arquiteto Marcelo Fragelli foram incorporadas modificações nos anos que se seguiram: cromatização das paredes e tetos (b); eliminação do espelho d'água e instalação de elevador para pessoas com deficiência (c); instalação de painéis publicitários e elementos organizadores de embarque na plataforma (d).
 Fonte: Beltrame, R. (a) mar.2004; Barbosa, M.B (b, c, d) jan.2012.

confiabilidade, segurança e limpeza. Contudo, a empresa era vista como rígida, fria e distante, restrita à atividade de transportar-levar e trazer pessoas de um ponto a outro.

Anos depois, a excelência tecnológica, a inovação, a organização e a disciplina continuam presentes no cotidiano dos serviços prestados. Porém, atributos como humanização, inclusão e acolhimento passam a ser observados pelos usuários. A empresa investiu em atividades que vão além de transportar pessoas, incorporando múltiplas funções às suas instalações (Figura 9). Em relação ao aspecto cultural, os usuários têm a oportunidade de apreciar exposições, mostras, eventos musicais e apresentações teatrais e de cinema, além de ter à disposição um acervo artístico – composto por esculturas, murais, pinturas, gravuras – exposto nas estações de forma permanente. Os aspectos relacionados à conveniência dos usuários foram atendidos por meio da instalação de comércio e serviços, seja por meio de estandes ou lojas ou até mesmo *shopping centers* junto às estações. Do ponto de vista social, a população reconhece as ações para tornar estações e trens acessíveis para as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. No quesito segurança pública, câmeras de vigilância permitem monitorar os ambientes das estações e dos trens e são complementadas pelos serviços de comunicação em tempo real – por meio de serviço de mensagem de texto e das redes sociais – permitindo a interação dos usuários, informando problemas e ocorrências, de forma a agilizar a atuação dos funcionários e as providências da empresa (DAUD, 2011).

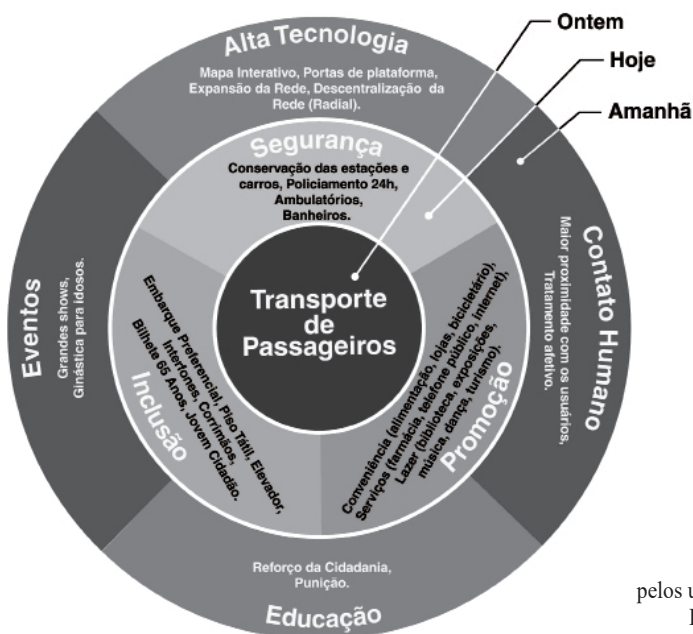


Figura 9 – O Metrô visto pelos usuários: ontem, hoje, amanhã. Fonte: Elaborado por Almeida, V.J. a partir de Daud, 2011.

Para Daud (2011), ir além da “tarefa exclusiva de transportar não significa que haja uma diluição de sua identidade; ao contrário, facilitar a vida das pessoas e ajudar na convivência e no lazer do cidadão significam maior engajamento na vida urbana”, cumprindo o papel social do serviço de transporte e conquistando a colaboração e o comprometimento do público.

UMA EMPRESA, MILHÕES DE USUÁRIOS

Perfil do Metrô, na visão dos usuários

Para os usuários, a empresa espelha o paulistano médio, com quem a maioria se identifica: na sua personificação, o Metrô é “uma pessoa diferenciada, que mora em bairros centrais, tem gosto refinado - gosta de eventos culturais, exposições, etc. – não está acostumada a imprevistos, respeita as regras e pode escolher o meio de transporte com o qual deseja se deslocar”, é visto como opção de transporte, conectando as pessoas ao mundo, potencializando a vocação de “conexão com tudo, todo o tempo”. No imaginário dos usuários, o metrô projeta a ideia de progresso - da cidade e do cidadão. Dele despontam fantasias de um futuro grandioso, mais inclusivo e mais integrado, com funcionários educados e atenciosos, ambiente limpo e organizado, deslocamento seguro e rápido, com áreas de embarque preferencial para idosos, gestantes e pessoas com deficiência nas estações mais movimentadas. Apesar da lotação e dos conflitos inerentes a um sistema de transporte de massa, quem tem o metrô por perto tem mais que transporte rápido e seguro: tem *status*, é diferenciado.

Perfil dos usuários, na visão do Metrô

A empresa obtém informações sobre as características de seus usuários efetuando o levantamento quantitativo “Caracterização Socioeconômica dos Usuários e Seus Hábitos de Viagem”, a cada dois anos, desde 1974. Diferentemente da pesquisa origem-destino, esse levantamento busca acompanhar a evolução dos atributos pessoais e sociais dos usuários, assim como os seus hábitos de viagem. A coleta de dados é realizada por meio de questionários sobre a viagem que está sendo realizada no momento da abordagem, feita em todas as estações do sistema metroviário, distribuída conforme demanda por faixa horária, sendo a seleção dos usuários aleatória, com o objetivo de garantir a representatividade do universo de passageiros, e a aplicação realizada no momento de embarque, nas áreas pagas das estações. Quando tratados agregadamente, os dados fornecem um perfil do usuário típico do metrô e do seu deslocamento na cidade.

Dentre as variáveis sócioeconômicas observadas, destacam-se: sexo; idade; escolaridade; classe social (critério de posse de bens); renda individual e familiar; possibilidade de acesso à internet; ramo de atividade; ocupação/profissão e vínculo empregatício. Em relação aos hábitos de viagem, são coletadas informações sobre: distrito de residência; isócrona de residência (distância da residência até a estação); frequência de uso do metrô/uso na semana; número de viagens realizadas em um dia útil; motivo da viagem; tempo de viagem; modalidade: conduções usadas/integrações a outros modos de transporte; tipo de bilhete usado na viagem; tipo de bilhete usado no fim de semana; uso de vale transporte e quem paga o transporte.

Os resultados dos levantamentos realizados no período compreendido entre 1995 em 2010 apontam o crescimento da participação das mulheres e dos idosos na composição da demanda. Em relação ao grau de instrução, observa-se que os usuários buscaram aprimoramento por meio da realização de cursos universitários.

Mantém-se inalterada a participação de usuários que utilizam o sistema metroviário com habitualidade e que realizam seus deslocamentos exclusivamente para o trabalho. Cresceu a participação de usuários com vínculo empregatício. Um dos crescimentos mais significativos é o de usuários que têm acesso à internet.

PESSOAS EM MOVIMENTO: ASPECTOS DA GESTÃO DE FLUXOS

O ambiente metroviário reflete o cenário cotidiano da cidade de São Paulo: são mais de quatro milhões de pessoas, diariamente, no interior das estações e trens, cada qual com suas características, seus hábitos e seus costumes. Outro aspecto a ser considerado é a existência de um significativo público internacional em função da existência de grandes eventos durante o ano todo, que depende de informações sonoras e visuais veiculadas em diferentes idiomas ou de representações gráficas para orientar os deslocamentos ou a existência de facilidades e serviços.

O projeto deve considerar também as características de movimentação dos passageiros, uma vez que seus deslocamentos, ao contrário dos veículos, não são regulados por legislação. Assim, as alterações no fluxo podem ser consequência de diferentes percursos (direção ou sentido), velocidades (relacionadas à idade ou habilidades) e hesitações diante das opções para consecução da viagem (Figura 10). A ocupação de espaços pequenos ou grandes para implantação de áreas comerciais é uma atividade secundária e importante fonte de receita sobre as instalações das estações e terminais de transporte. Porém, a necessidade de compatibilizar o fluxo dos passageiros (usuários de sistema de transporte) com a ocupação comercial é um grande desafio de projeto (ROSS, 2000).

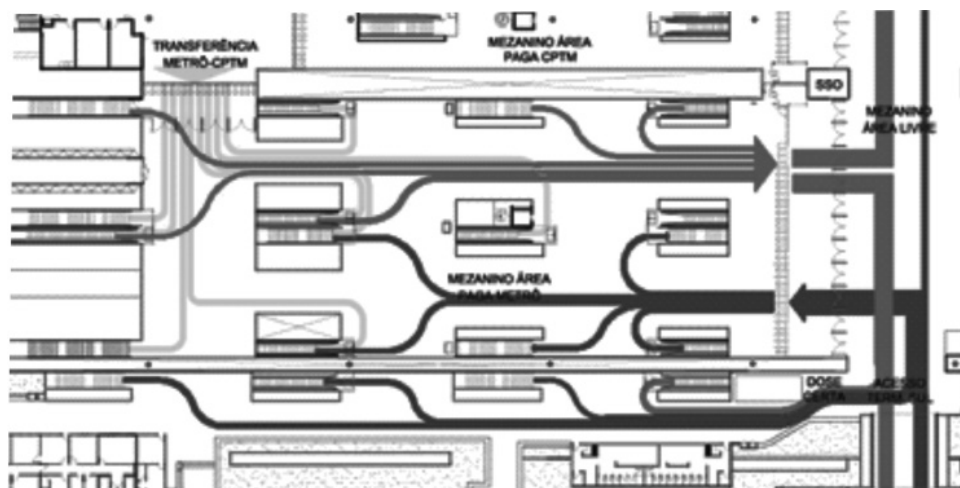


Figura 10 – Mapa de fluxo de passageiros no mezanino da Estação Palmeiras-Barra Funda Créditos: Fisher, L.C., nov.2011

A intensa circulação das pessoas para o uso do sistema de transporte nos horários de pico, (Figura 11), impõe o estabelecimento de regras pela empresa – tácitas e explícitas - e gera, por parte do usuário, tentativa de obter vantagens em relação aos demais usuários. Em consequência, são registrados comportamentos individualistas, pouco colaborativos, típicos das aglomerações de pessoas, agravados pela pressa.

O aumento crescente da demanda agrava o conflito de fluxo entre as pessoas. Levantamentos realizados periodicamente para identificar ações transgressivas observadas pelos usuários indicam a existência de comportamentos simultaneamente praticados e condenados pela maioria dos usuários, dentre os quais se destacam aqueles relacionados à disputa de espaço para embarque nos horários de pico, a permanência indevida junto às portas do trem ou nos assentos preferenciais, uso de mochilas nas costas ou de aparelhos sonoros em volume alto.

Gestão de fluxos cotidianos

As estações de metrô são projetadas para atendimento aos fluxos cotidianos, sendo as áreas e os equipamentos de circulação dimensionados para os horários de pico – período mais crítico da faixa horária de maior demanda. Para dimensionar a oferta de serviços é fundamental identificar a distribuição da demanda de usuários nos diferentes dias e horários de operação, conciliando equipamentos de fluxo, equipamentos de circulação vertical e programa de oferta de trens. As bilheterias são abertas e os bloqueios são posicionados de forma a regular os fluxos de embarque. (LABATE, FIORATTI FILHO, ANDREOTTI, 2004).



Figura 11a e 11b – Estação Palmeiras-Barra Funda³ (início de operação em dez.1988)

Fluxo de passageiros no acesso – hora pico tarde (a) e na plataforma - hora pico manhã (b).Créditos: Barbosa, M.B. set.2011 (a) e Barbosa, M.B. ago.2011(b)

A quantidade e o posicionamento dos equipamentos de circulação vertical – escadas e esteiras rolantes, rampas, escadas fixas e elevadores – induzem e orientam os deslocamentos bem como organizam e controlam os fluxos de embarque e desembarque, possibilitando diferentes configurações nos picos manhã e tarde. Nos horários de maior demanda, são adotadas estratégias nos acessos e no *hall* de distribuição da estação, de forma a organizar e conter o fluxo de embarque, evitando aglomerações nas plataformas e nos trens.

³ Em dezembro de 1989 foi inaugurado o Terminal Rodoviário Barra Funda, cujas instalações não foram previstas no projeto original desta estação. Em maio de 2000 tem início a integração livre Metrô – CPTM nesta estação. Em set.2008 a estação ultrapassa a média de 200 mil usuários/dia útil.

Gestão de aglomerações

Eventos de grande público, tais como esportivos, políticos ou religiosos, *shows*, festivais, Carnaval, entre outros, são comuns em ambientes urbanos, em cidades de médio e grande porte e em áreas metropolitanas. Tais eventos caracterizam-se pelo deslocamento em massa de um grande número de pessoas em áreas relativamente restritas, que diferem dos fluxos cotidianos registrados nesses locais. Os sistemas de transporte têm papel de destaque durante a realização dos eventos e são chamados a responder com rapidez, eficiência e segurança no atendimento às demandas de público.

Durante a realização de eventos de grande público, as estratégias adotadas nos metrô e nos trens metropolitanos incluem, muitas vezes, o fechamento das estações localizadas muito próximas ao local, de forma a distribuir os usuários entre diferentes estações – e até mesmo em diferentes linhas, quando possível – tanto no momento de chegada, antes do início, quando ocorrem fluxos de aglomeração, como após o término do evento, nos momentos de saída, quando ocorrem fluxos de dispersão.

No início, momento de chegada dos usuários ao evento, os equipamentos são posicionados no sentido de saída e a sinalização direciona os usuários para as saídas predeterminadas, evitando aglomerações e conflitos de fluxo no *hall* de distribuição. Ao final do evento, ao contrário, estratégias são adotadas no lado externo da estação e no *hall* de distribuição, de forma a organizar a demanda e conter o fluxo de embarque, evitando aglomerações nas plataformas. Seja na chegada ou na saída, a monitoração dos deslocamentos dos usuários – no local, pelos funcionários envolvidos na organização dos fluxos ou à distância, por meio de câmeras de monitoramento e consoles de fluxo de passageiros e de segurança – é fundamental para que seja garantida a segurança pública e patrimonial. Estratégias especiais são implantadas para viabilizar o transporte de torcidas organizadas, sempre considerando a segregação do fluxo dos torcedores dos diferentes clubes no início e ao final da partida.

O monitoramento contínuo dos eventos na cidade e o desenvolvimento de parcerias com organismos públicos e privados, tais como a Polícia Civil, a Polícia Militar, Companhia de Engenharia de Tráfego, federações e clubes esportivos, empresas organizadoras de eventos, entre outros, permitem a elaboração de estratégias seguras e bem-sucedidas (LABATE, FIORATTI FILHO, ANDREOTTI, 2004).

AVALIAÇÃO DO SERVIÇO: UMA OPORTUNIDADE PARA A MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS E DOS PROJETOS

Identificar continuamente a necessidade de adequações nas instalações, estações e trens, visando amenizar e evitar eventuais conflitos é tarefa constante da equipe técnica e administrativa. Neste sentido, a percepção dos funcionários da linha de frente, o processamento das informações constantes nas manifestações encaminhadas pelos usuários por meio dos canais de relacionamento disponibilizados pela empresa e a monitoração da expectativa, da avaliação e do nível de satisfação em relação ao serviço prestado consistem em mecanismos que permitem obter informações de forma contextualizada e auxiliam a tomada de decisão, seja aperfeiçoando ações ou ajustando metas estabelecidas. Na forma ativa, os usuários são abordados no momento do desembarque, com amostra representativa da demanda, de acordo com o perfil apurado na caracterização socioeconômica. Na forma receptiva, a monitoração do nível de satisfação em relação ao serviço prestado é realizada ainda por meio da classificação das manifestações enviadas aos canais de relacionamento.

Em ambas as situações, os aspectos do serviço avaliados são relacionados a onze atributos: (a) **segurança pública** – percepção de segurança do usuário frente a riscos à sua integridade física ou aos seus bens pessoais. (b) **segurança contra acidentes** – sensação de segurança física diante de riscos de acidentes no sistema. (c) **preço** – avaliação a partir da comparação do preço com as condições operacionais e pessoais. (d) **confiabilidade** – funcionamento regular dos equipamentos da estação e do trem e presteza na resolução de problemas operacionais. (e) **rapidez** – aspectos relacionados ao tempo de deslocamento na estação e na viagem propriamente dita. (f) **conforto** – aspectos relativos à comodidade e bem-estar durante a passagem pela estação e à viagem de trem. (g) **utilidade** – aspectos relacionados às facilidades que o metrô oferece para o deslocamento na cidade. (h) **integração** – facilidade de conexão com outros modos de transporte. (i) atendimento aos usuários – atendimento dos funcionários nos vários postos e nas várias formas de contato com os usuários. (j) **informação aos usuários** – disponibilidade e qualidade das informações prestadas aos usuários. (k) **acessibilidade** – adequação das instalações e serviços para atendimento às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (CMSP, 2002; FAIBICHER; BARBOSA, 2006).

A importância de cada atributo para o usuário bem como a avaliação dos aspectos do serviço alimentam sistematicamente o Sistema de Gestão da Qualidade e subsidiam a implementação de ações para o contínuo aperfeiçoamento do serviço, auxiliando a

gestão dos processos, simultaneamente à realimentação das premissas de projeto das novas estações e de adequação das instalações existentes.

O PROCESSO DE AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO APLICADO ÀS ESTAÇÕES DE METRÔ

A avaliação do desempenho de cada um dos ambientes colocados em uso, a partir de padrões implícitos ou explícitos, tem como finalidade promover ajustes nas premissas de projeto e também nos processos de operação ou de manutenção desses ambientes. Por meio da parceria entre a Universidade Corporativa do Metrô – UNIMETRO e a Fundação para a Pesquisa em Arquitetura e Ambiente – FUPAM foram realizados investimentos para a capacitação de 50 profissionais que atuam direta ou indiretamente no ambiente construído das estações gerando benefícios em curto, médio e longo prazos, a partir do direcionamento de ações e investimentos, seja para ampliação como para modernização do sistema metroviário. Foram realizadas duas edições do curso “Avaliação Pós-Ocupação das Edificações para Gestão do Processo de Projeto”, em 2007 e 2009, com carga horária de 39 horas, quando foram avaliados nove estações e um edifício administrativo. Dentre os temas avaliados em cada uma das estações destacam-se o desempenho funcional – do fluxo das áreas públicas, das instalações operacionais, das áreas comerciais –, o desempenho físico do sistema construtivo e dos materiais de acabamento, a acessibilidade para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, segurança, pública, patrimonial, contra acidentes e contra incêndio, conforto térmico, ventilação, eficiência energética, iluminação natural e artificial, conforto acústico, ergonomia, comunicação visual, tátil e de emergência.

Para elaboração dos diagnósticos, os técnicos optaram pela utilização de diversos métodos e técnicas para auxiliar a compreensão de cada uma das estações objeto de estudo. Neste sentido, após o processo de escolha das estações e temas a serem avaliados em cada uma realizou-se a análise dos projetos de arquitetura seguida de visitas para observação e elaboração de as *built* identificando: (a) localização dos serviços – bilheteria, dispositivos de recarga de bilhetes, bloqueios, cancelas, painéis de informação, telefones públicos, sanitários públicos, sala de atendimento em primeiros socorros; (b) localização dos equipamentos de combate a incêndio – hidrantes, extintores, reservatórios; (c) infraestrutura para atendimento preferencial – cancelas, equipamentos de circulação vertical, assentos preferenciais e embarque preferencial. Em alguns casos, foram também realizadas vistorias técnico-funcionais para registro das medições relacionadas ao conforto dos ambientes e postos de trabalho (térmico, lumínico, acústico, ergonômico).

Dependendo dos temas investigados, foram definidos critérios de desempenho a partir de requisitos previstos em legislação, normas técnicas ou melhores práticas, fato que possibilitou identificar as premissas de projeto estabelecidas a partir de legislações pertinentes. Nas etapas seguintes, foram elaborados pré-testes de planilhas para *check-list* utilizados em vistorias e também de formulários utilizados para aplicação de questionários com usuários e funcionários. Profissionais que atuam na área de pesquisa auxiliaram as equipes na definição das amostras em cada um dos casos bem como na elaboração dos roteiros de entrevistas, entrevistas em grupos e grupos focais aplicados com pessoas-chave e funcionários. Para a realização do *walkthrough* houve o acompanhamento do supervisor-geral de cada uma das estações. Os técnicos realizaram ainda observações e anotações relativas aos fluxos de embarque, desembarque ou conexão com outros modos de transporte em diferentes períodos, atentando para eventuais diferenças nos fluxos característicos do pico manhã, vale ou pico tarde. Em todas as oportunidades, houve preocupação quanto ao registro das informações, notadamente os registros fotográficos dos aspectos avaliados em cada um dos ambientes.

Na etapa de processamento das informações, as equipes procederam de diferentes formas, destacando-se: análises estatísticas e comparativas das informações, incluindo a satisfação dos usuários e os resultados das vistorias técnico-funcionais; quadros sinóticos com registro dos diagnósticos, mapa de descobertas, com indicações dos aspectos positivos e pontos para melhoria identificados para cada um dos temas investigados além da análise de custo-benefício das intervenções propostas.

Em todos os casos, as equipes cuidaram para que a elaboração do diagnóstico final incluísse, além das recomendações para o estudo de caso, algumas diretrizes para os futuros projetos. A experiência ensino/pesquisa/prática profissional possibilitou o aperfeiçoamento técnico e crítico dos profissionais das várias áreas da empresa e, simultaneamente, a validação dos métodos e técnicas de Avaliação Pós-Ocupação, para que esta fosse incorporada à gestão continuada do processo de projeto das estações metroviárias.

CONCLUSÃO

Conhecer os aspectos que condicionam a concepção dos projetos – seja nas etapas de planejamento ou de elaboração dos projetos funcional, básico ou executivo das diferentes especialidades –, a adoção de estratégias para operação e as rotinas de manutenção das instalações são um desafio diário para os especialistas que atuam nas diferentes áreas da empresa. O sucesso dessa empreitada depende da interação diária e sistemática dos profissionais que dominam as diferentes etapas de cada uma das áreas do conhecimento

e da atualização sistemática das informações relacionadas ao desempenho das instalações (estações e trens) e à expectativa dos usuários e funcionários que fazem uso destas instalações.

A avaliação do desempenho das estações metroviárias não pode estar dissociada da finalidade inicial dessas instalações – o transporte de passageiros – bem como das múltiplas funções implantadas ao longo dos últimos anos, quais sejam, cultural, social ou de conveniência, em função da existência de comércio e serviços. Somente a partir da interação contínua dos profissionais e do registro formal dos conhecimentos obtidos é possível a incorporação de premissas na etapa de pré-projeto, fase em que são realizados o desenvolvimento e a validação do programa de necessidades. As informações obtidas a partir das experiências, positivas ou negativas, geram maior probabilidade que projetos e investimentos – sejam para construção de novas estações ou para modernização das existentes (*retrofit*) – atendam às expectativas e

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte: Acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano**. NBR 14021, Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Acessibilidade a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos**. NBR 9050, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP, BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL – BNDES. **Transporte metroferroviário no Brasil: Situações e perspectivas**, São Paulo, 2005.

ANDERZHON, J. W.; FRALEY, I. L.; GREEN, M. (Edit). **Design for Aging. Post-Occupancy Evaluations. Lessons learned from senior living environments**. Hoboken, The American Institute of Architects / John Wiley & Sons, Inc, 2007.

BARBOSA, M. B.; ALBUQUERQUE, R. M. A.. *Comunicação, Sinalização e Acessibilidade*. In ORNSTEIN, S.W.; PRADO, A.R.A.; LOPES, M.E. (Org), **Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010, PP. 279-290.

BARBOSA, M. B.; FISCHER, L. C.; ORNSTEIN, S. W.. *Espaços comerciais do Metrô - SP: o caso da estação Palmeiras-Barra Funda. A Avaliação Pós-Ocupação da Qualidade de Projeto*. In: **Anais III Colóquio Internacional sobre o comércio e cidade: uma relação de origem, 2010**, São Paulo: FAUUSP, Laboratório de Comércio e Cidade - LabCom, v. 1, pp. 1-18.

BARBOSA, M. B.; FORTES, M. B.; ORNSTEIN, S. W.. *A Implementação da acessibilidade no sistema metroviário de São Paulo. O caso da estação Palmeiras-Barra Funda*. In: **Anais do ENTAC 2010 - XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Avanços científicos e impactos da pesquisa em tecnologia do ambiente construído: como avaliar?** Porto Alegre, ANTAC, 2010, v. 1, pp. 244-253.

BARR, A.; LAU, R.; NG, N.; SILVA, M. A.; BAPTISTA, M.; OLIVEIRA, V. F.; BARBOSA, M. B.; BATISTINI, E.; RAMOS, N. T.. *What do you do? Managing a metro network during mass crowd events*. **Journal of Business Continuity & Emergency Planning**, Vol 4, nº 2. Londres: Henry Stewart Publications. Mar2010, pp.174-180.

CARDOSO, D. D.. *Visões e Expectativas dos Usuários Sobre o Futuro do Metrô-SP*. **18º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <<http://portal1.antp.net/rep/18cng/18cngct0034.pdf>> Acesso em 21dez2011.

CASTELLO, Lineu. **A Percepção de Lugar. Repensando o conceito de lugar em arquitetura-urbanismo**. Porto Alegre: PROPAR-UFRGS, 2007.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. FERNANDES NETO, A. J.; ANDREOTTI, F. L., RODRIGUES, V. (coord.) **Capacidade do Transporte Urbano de Passageiros sobre Trilhos**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, set2005.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. Gerência de Relacionamento com a Comunidade. **Caracterização socioeconômica dos usuários e seus hábitos de viagem - 2010 - Sistema**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, 2010.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. Gerência de Operações. **Manual de Gestão da Qualidade**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, 2002.

DUARTE JUNIOR, E.. *O projeto funcional de uma linha do Metrô*. **Revista Engenharia**. Ed. n° 587, mai/jun2008, ano 65. São Paulo: Engenho Editora Técnica, pp. 126-129.

EDWARDS, B. **The Modern Station: New approaches to railway architecture**. Londres: E & FN Spon, 1997, 186 p.

FAIBICHER, N.; BARBOSA, M. B. **O processo de medição da qualidade do serviço e o impacto na satisfação do cliente do sistema de trens da RMSP**. São Paulo: Fundação Instituto de Administração – FIA, 2006. Monografia (Especialização em Marketing de Serviços)

FINCH, E.. *Facilities Change Management in Context*. **Facilities Change Management** (E. Finch, Editor). Chichester: Wiley-Blackwell, 2012.

FRAGELLI, M. **Quarenta anos de prancheta**. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2010.

FREITAS, M. C.. *Trocando em miúdos - o que diz o usuário*. **18º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**. Sessão Temática 1. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <<http://portal1.antp.net/site/bbtc/cng/Lists/cngr18/prstc.aspx>> Acesso em 23dez2011.

JONG, T. M. De; VOORDT, D. J. M. v. d.. **Ways to Study and Research Urban, Architectural and Technical Design**. Delft, Holland: Delft University Press, 2002.

JUNCÀ U. J.A., *Diseño de transporte accesible*. In: **Accesibilidad universal y diseño para todos**. Madri, Fundación ONCE e Fundación COAM / Artes Gráficas Palermo, 2011, pp.164-201.

LABATE P. E. V., FIORATTI FILHO, M., ANDREOTTI, F. L.. *A gestão operacional*. **Revista Engenharia** Edição n°564, jul/ago2004, ano 61, São Paulo: Engenho Editora Técnica. pp. 96-99.

ORNSTEIN, S. W.; ONO, R.; IMAI, C.; FRANCA, A. J. L.; BARBOSA, M. B. *POE. Case studies and their impact on professional practice in Brazil*. In PREISER, W.F.E.; MALLORY-HILL, S.; WATSON, C. (Org). **Enhancing Building Performance**. Nova Iorque, Wiley & Sons. [No prelo]

ORNSTEIN, S. W.; ONO, R.. *Post-occupancy evaluation and design quality in Brazil: concepts, approaches and an example of application*. **Architectural Engineering and Design Management**. V.6, Earthscan, 2010, pp. 48-67. Disponível em < www.earthscan.co.uk/journals/aedm> Acesso em 05jun2012.

PASSINI, R.; ARTHUR, P. **Wayfinding: people, signs and architecture**. Toronto: McGraw-Hill Ryerson, 1992.

PICCOLI, I. L.. *Estações subterrâneas: projeto e evolução*. **Revista Engenharia**. Edição n°607/2011, outubro/novembro/2011, ano 69. São Paulo: Engenho Editora Técnica. p. 131-138.

PRADO, A. R. A.; RODRIGUES, J. M. T.; ALMEIDA, V. L. V.. *Cidade e Velhice – Desafios e possibilidades*. In ORNSTEIN, S.W.; PRADO, A.R.A.; LOPES, M.E. (Org), **Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010. p 57-67.

RESENDE, A. E.. **Salas de controle: do artefato ao instrumento**. São Paulo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)

REVISTA ANUÁRIO METROFERROVIÁRIO. *Demanda Ampliada*. **Revista Anuário Metroferroviário: um raio-X dos principais sistemas metroferroviários do país**, ano 3, n° 3, 2001. São Paulo: OTM Editora, pp. 8-13.

ROSA, R. de L.; MARIANI, E.; BARBOSA, M. B.. *Promovendo acessibilidade*. **Revista Engenharia**. Ed. n° 587, mai/jun2008, ano 65. São Paulo: Engenho Editora Técnica. pp. 107-109.

ROSS, J., **Railway Stations: planning, design and management**, Oxford: Architectural Press, 2000.

A IMPORTÂNCIA DO OLHAR DOS USUÁRIOS EM AMBIENTES DA ARQUITETURA HOSPITALAR: uma aplicação do poema dos desejos

Ernani Simplício Machado
Giselle Arteiro Nielsen Azevedo
José Gustavo Francis Abdalla

Buscando compreender a importância da humanização dos ambientes construídos para o acolhimento na saúde, foi realizada uma análise da percepção dos usuários em relação aos ambientes de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS). Para tal, foi aplicado o instrumento Poema dos Desejos em usuários da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD). Através de uma análise qualitativa direcionada à percepção dos usuários do espaço, criou-se a tabulação das respostas destes através da sintetização de informações semelhantes e recorrentes. Partindo do pressuposto de que a humanização do ambiente hospitalar não é compendiada somente por aspectos formais e decorativos, pode-se concluir que a satisfação dos usuários não é meramente proveniente da funcionalidade do espaço, mas também pela significação atribuída à ambientação na arquitetura.

O artigo apresenta uma análise da importância da percepção dos usuários em relação aos ambientes de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS). É parte integrante do desenvolvimento de uma pesquisa de doutorado em andamento, onde se investiga a Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), por meio de observações sistematizadas e aplicação de instrumentos metodológicos como a análise *Walkthrough*, entrevistas semiestruturadas, questionários, Seleção Visual (*Visual Casues*) e Poema dos Desejos (*Wish Poems*).

O texto aqui apresentado refere-se a uma breve contextualização histórico-teórica, compreendendo uma discussão sobre o papel da humanização de ambientes de EAS, onde as relações intrínsecas entre o homem e o ambiente evidenciam a influência do ambiente construído no processo de restabelecimento da saúde. Dentro deste contexto, são abordados os termos “eficiência” e “eficácia” para, então, apresentar dados obtidos com a aplicação do método do Poema dos Desejos junto aos usuários da AACD. Discute sobre a função dos ambientes de arquitetura hospitalar, de forma a contribuir na premissa de serem componentes de um lugar de cura, preservação e promoção da saúde. Conclui-se o artigo com a consideração de que a satisfação destes usuários não é meramente proveniente da funcionalidade do espaço, mas também pela significação atribuída à ambientação na arquitetura, incluindo arranjos, ornamentos e ambientes.

BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICO-TEÓRICA

Atualmente, projetos de EAS são concebidos de forma a compor um complexo espaço de cura, preservação e promoção da saúde. Conceito bem dissonante da tipologia da Idade Média, onde os ambientes de saúde caracterizavam-se pela segregação espacial das pessoas através do isolamento dos doentes do convívio com o restante da sociedade. A função principal daqueles espaços era abrigar os enfermos e assisti-los, material e espiritualmente, até a morte. Desde meados do século XVIII, médicos como John Howard, Jacques Tenon e, posteriormente, a enfermeira Florence Nightingale contribuíram com intervenções ambientais baseadas em visitas e observações sistematizadas e comparadas em locais de abrigo para enfermos. Estas intervenções tornaram-se fundamentos de que este tipo de objeto arquitetônico poderia e deveria ser um instrumento de cura (FOUCAULT, 1989; TOLEDO, 2008).

No desenvolvimento subsequente desta tipologia, nas primeiras décadas do século XX, os profissionais da área da saúde começaram a se preocupar em desenvolver ambientes funcionais, reflexos de uma nova visão científica e tecnológica. Nas décadas que se seguiram, muitos ambientes foram desenvolvidos e considerados eficientes para o restabelecimento da

saúde. Hoje, se sabe que eles eram na verdade estressantes e inadequados, pois não supriam as necessidades emocionais e psicológicas dos pacientes. Surgiu, então, a necessidade de se criarem locais de trabalho que, além de funcionais, proporcionassem ao paciente um ambiente mais tranquilo, com suporte psicológico necessário para lidar com suas limitações (COOPER MARCUS, BARNES, 1999). Posteriormente, a definição de saúde pela Organização Mundial de Saúde (1946) como completo estado de bem-estar físico, mental e social, e não meramente ausência de doença ou enfermidade, avança pelo fato de ir além de um sentido negativo (ausência de doença) e comportar um sentido positivo (presença de bem-estar).

A partir de pesquisas em ambientes ligados à promoção da saúde, a arquitetura hospitalar vem sendo refletida na perspectiva de ser, inclusive, fator influente nas terapias e em seus resultados. Seguindo esta linha de pensamento, Abdalla *et al.* (2004) reforçam a ideia de que o projeto de arquitetura de um EAS não deve ser concebido somente com as adequações às normas vigentes, sem um questionamento maior sobre as necessidades tipicamente humanas dos indivíduos. Com a inserção dos conceitos de humanização da arquitetura hospitalar, verifica-se em diversos exemplos ao redor do mundo que o projeto de espaços diferenciados em ambientes de saúde é fator que deve ser tratado com importância para a finalidade que o espaço propõe (VERDERBER, FINE, 2000). Observam-se em projetos de EAS cuidados na elaboração de espaços aconchegantes e familiares como jardins, áreas envidraçadas, leitos e ambientes de estar com mobiliários que promovam uma convivência descontraída e agradável. É comum que muitos destes espaços tendam a assemelhar-se, mitologicamente, a uma moradia, a fim dar sentido temporal como Baudrillard (2002, p. 83) afirma: “O tempo do objeto mitológico é o perfeito.” Com isso, contradiz o ambiente meramente funcional de um EAS e traz para a ambientação, por meio da produção alegórica, de conotação espetacular e excêntrica ao funcionamento do lugar, a abstração do significado de estar em um lugar, que, por mais avançado tecnologicamente, não é o signo da perfeição.

Entretanto, sugere-se que os arquitetos não devam resumir a humanização do ambiente hospitalar em aspectos formais e decorativos. De acordo com o psicólogo Robert Sommer (1973, p. 4): “[...] fotografias muito coloridas em revistas brilhantes mostram salas e corredores vazios, mesas cheias de pratos, prataria e copos de vinho, um livro aberto no sofá, o fogo crepitando na lareira, mas nenhum sinal de quem quer que seja em parte alguma”. Apresenta-se, portanto, uma crítica ao arquiteto que aprende a ver arquitetura sem pessoas no seu interior, sobretudo no que reflete no modo de fazer arquitetura focalizando-se na forma, com pouca ênfase às vivências e atividades humanas que ocorrem dentro de uma edificação. Por exemplo, para que serve um espaço de dança sem música e pessoas dançando? Este paradoxo a arquitetura tem de enfrentar: a construção de um lugar não

geográfico, entendido como uma coisa criada, um domínio étnico tornado visível, tangível, sensível (LANGER, 2006).

Assim como Sommer (1973) afirma que em qualquer tipo de projeto existem questões de valores dos usuários de uma edificação que devem ser atendidos, é importante compreender que o bem-estar psicológico gerado por meio das relações com os ambientes do âmbito da arquitetura hospitalar, é capaz de suscitar nos pacientes, médicos e demais profissionais, atitudes mais humanas e respeitadas. Portanto, entende-se como premissa que os ambientes devem ser reconsiderados, como no século XIX o eram instrumentos terapêuticos, em que a humanização torna-se uma característica indispensável.

Para o arquiteto João Filgueiras Lima, Lelé, a integração da arquitetura com a natureza e com obras de artes proporciona ao ambiente uma beleza que tem caráter funcional de “alimentar o espírito”. Segundo Lima (2004, p. 50) “[...] ninguém se cura somente da dor física, tem de curar a dor espiritual também. Acho que os centros de saúde que temos feito provam ser possível existir um hospital mais humano, sem abrir mão da funcionalidade.” Nos centros projetados por Lelé observa-se a inserção de amplos espaços coletivos no programa da arquitetura hospitalar, onde jardins, obras de arte, equipamentos lúdicos e terapêuticos são considerados elementos que promovem a humanização do ambiente construído (Figura 1).

A EFICÁCIA DOS AMBIENTES HOSPITALARES

É importante compreender e distinguir os termos **eficiência e eficácia** quando tratamos a respeito do olhar dos usuários de um determinado edifício (hospitalar, residencial, administrativo etc.) sobre o seu funcionamento, satisfação e desejos. Fundamentando-se em definições no campo das ciências da administração, Cohen e Franco (1993), Cotta, (1998), Glowacki (2003) e Cavalcanti (2006) entendem que o conceito de eficiência está relacionado à competência para se produzirem resultados com dispêndio mínimo de recursos

Figura 1 – Ambientes externos do Centro de Reabilitação Infantil Sarah-Rio.

Fonte: arquivo dos autores, 2004.



e esforços. Em suma, pode-se definir como utilizar produtivamente os recursos, ou seja, produzir mais com menos. Já a noção de eficácia se refere ao “grau em que se alcançam os objetivos e metas do projeto na população beneficiária, em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados” (COHEN, FRANCO, 1993, p. 102).

Tratando-se de ambiente construído, a eficiência e a eficácia projetual são dois conceitos distintos. Um determinado projeto arquitetônico pode ser eficiente pelo ponto de vista de um projetista em todos seus aspectos tecnológicos e projetuais (conforto ambiental, fluxos, legislação etc.). Em contrapartida, é necessário verificar se esta eficiência projetual proporcionou satisfação aos usuários, tornando o equipamento em questão eficaz. Compreende-se neste artigo que a eficácia arquitetônica só será alcançada ao constatar que o ambiente construído funciona como esperado, que existe coerência com a ideia inicial estabelecida em projeto. Dentro desta ótica, é fundamental conhecer os usuários de determinada edificação, suas necessidades, seus anseios e particularidades a fim de garantir a satisfação destes em relação ao lugar.

Objetivando obter maior eficácia no âmbito da arquitetura hospitalar, o conceito de Promoção da Saúde resultou em diversos movimentos que propuseram aos hospitais a inclusão de recursos físicos para melhorarem a qualidade de vida dos pacientes internados. Estes recursos são traduzidos por ambientes agradáveis, através de características formais em busca da beleza ou semelhança com ambientes residenciais, hoteleiros ou lúdicos, dando aspectos mais humanos ao ambiente construído e, conseqüentemente ao atendimento hospitalar.

ESTUDO DE CASO

O objeto de análise da pesquisa é a AACD, inaugurada em 2004, localizada na cidade de Nova Iguaçu. Trata-se de um Centro de Reabilitação de Alta Complexidade, responsável pela abrangência de atendimentos junto ao Sistema Único de Saúde (SUS) da Região Metropolitana I e parte da Região Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro, compreendendo as cidades de Mendes, Vassouras, Paty de Alferes e Miguel Pereira. Através de dados extraoficiais e de observações provenientes de pesquisa de campo, acrescenta-se que a rede de abrangência da AACD ultrapassa as fronteiras do estado do Rio de Janeiro, atendendo pacientes de municípios localizados nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

O projeto arquitetônico, concebido pelo conceituado escritório de EAS Jarbas Karman, configura-se por uma edificação de 1.661,30 m² dispostos em três blocos (Figura 2). No local são realizados aproximadamente 400 atendimentos por dia distribuídos nos setores de fisioterapia, terapia ocupacional, hidroterapia, pedagogia, fonoaudiologia, psicologia e musicoterapia, além de consultas médicas específicas. Além destas terapias, a edificação ainda abriga uma fábrica de aparelhos ortopédicos voltados para reabilitação.



Figura 2 (a e b) – AACD de Nova Iguaçu.

Fonte: acervo dos autores, 2010.

A percepção dos usuários deste EAS em relação aos seus ambientes é foco de investigação desta pesquisa, através da utilização de instrumentos metodológicos aplicáveis em Avaliação Pós-ocupação, como o apresentado a seguir, denominado “Poema dos Desejos”.

Poema dos Desejos

A aplicação do Poema dos Desejos ou *Wish Poems* – instrumento desenvolvido por Henry Sanoff (1995, 2001) - consiste em uma dinâmica de grupo em que o pesquisador solicita aos usuários de um determinado local que descrevam verbalmente ou expressem por meio de desenhos suas necessidades, sentimentos e desejos relativos ao edifício ou ambiente analisado. Para a aplicação do instrumento, apresenta-se uma ficha ao usuário contendo uma frase aberta do tipo “Eu gostaria que o meu ambiente...”. Este deve responder de forma espontânea, sem preocupação com rimas ou desenhos elaborados. A elaboração do instrumento de coleta das informações é, portanto, muito simples. A tabulação das respostas, por sua vez, pressupõe a criação de categorias que sintetizem informações semelhantes. É um instrumento indicado para a utilização em projetos participativos, isto é, nos quais os grupos de usuários estejam representados durante o processo. É também considerado eficaz quando o enfoque necessário é global e exploratório. Tendo em vista que as respostas dos poemas dos desejos podem ser as mais diversas, o método possibilita ampla liberdade para a manifestação dos anseios de diferentes atores, fornecendo informações e ideias que podem ser especialmente relevantes para o desenvolvimento de projetos similares ou mesmo de intervenções – reformas ou ampliações – em construções existentes (CASTRO, LACERDA, PENNA, 2004; RHEINGANTZ *et al*, 2009).

O Grupo ProLUGAR/FAU/UFRJ complementa a proposta original de Sanoff, quando assume a abordagem experiencial na aplicação deste instrumento. Nos trabalhos realizados pelo ProLUGAR, recomenda-se que o observador deva acompanhar o processo de elaboração dos “poemas” por parte dos respondentes, interagindo com os usuários, especialmente quando as respostas são traduzidas por desenhos. “Ele deve anotar e identificar com a maior fidelidade possível as observações e explicações de cada respondente relacionadas com os desenhos e seus significados” (RHEINGANTZ *et al*, 2009, p. 45).

Nesta pesquisa, o instrumento foi direcionado a três categorias de usuários da edificação: terapeutas, pacientes e acompanhantes. Participaram da aplicação 13 terapeutas, 20 acompanhantes e 33 pacientes, totalizando 66 formulários preenchidos. Os respondentes adultos expuseram seus desejos por meio de informações escritas, com exceção de apenas um respondente, membro do *staff*, que optou por exprimir sua resposta por meio de um desenho.

É importante salientar a dificuldade de aplicação deste instrumento nos pacientes infantis. Esta dificuldade vai além da necessidade de acompanhamento frequente do pesquisador próximo à criança, no sentido em que ela expresse verbalmente a tradução dos seus desenhos. Deste modo, ainda que os desenhos não fossem inicialmente compreendidos, estes eram “traduzidos” pelos autores, explicitando seus anseios de forma a validar o instrumento aplicado. No entanto, em muitos casos de abordagem do paciente infantil de centros de reabilitação, também existe a dificuldade de expressão verbal deste, impossibilitando a tradução e consequente utilização daquele instrumento preenchido para tabulação e análise dos dados. Nesta pesquisa ocorreram oito situações deste tipo, acarretando na redução de 66 formulários preenchidos para 58 formulários válidos para a pesquisa.

Sendo uma análise qualitativa que abrange a percepção dos usuários, fez-se necessário a aprovação desta pesquisa através do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) pela administração da AACD, sediada em São Paulo.

A tabulação dos dados

Após a aplicação do instrumento, a tabulação das respostas configurou a criação de diversas categorias, através da sintetização de informações semelhantes e recorrentes. Dentre elas, três desejos se destacaram: apoio para áreas de espera prolongada, jardins e atividades de lazer infantil.

A solicitação definida como “apoio para áreas de esperas prolongadas” foi resultante do conjunto de respostas que compreenderam desejos como a existência de lanchonete ou copa para uso público, mobiliário mais confortável destinado a esperas prolongadas

e atividades como cursos, palestras, oficinas, horta etc. direcionadas aos acompanhantes e pacientes em espera ou em intervalos de terapias. Através de um olhar técnico, o profissional em arquitetura pode considerar, tanto em plantas, quanto *in loco* que as áreas de circulação e espera, bem como a disposição de mobiliário, podem ser consideradas satisfatórias, atendendo rigorosamente quesitos essenciais de arquitetura de EAS, tais como biossegurança, conforto ambiental e acessibilidade (Figura 3).



Figura 3 – Recepção principal

Fonte: acervo dos autores, abril/2010.

Entretanto, o desejo por melhorias nestas áreas foi na ordem de 85% dos respondentes definidos como acompanhantes (Figura 4). O que inicialmente parece divergente é mais bem compreendido ao se vivenciar a rotina do paciente e seus acompanhantes. Em muitos casos, o paciente deste EAS passa por diversas atividades terapêuticas (hidroterapia, fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia, musicoterapia etc.) em um único dia. Neste caso os acompanhantes passam horas - compreendendo, inclusive, períodos da manhã e tarde - aguardando a realização destas terapias. Deste modo, a implantação de projetos de ambientes como copa, lanchonete, readequação do mobiliário, ou mesmo a promoção de atividades socioeducativas sugeridas pelos acompanhantes, atingiriam maior grau de satisfação por parte destes.

Os desejos indicados por flores, grama, árvores, céu e demais componentes de espaços livres foram sintetizados na categorização de jardins. Ainda que a edificação analisada de 1.661,30 m² esteja inserida em um terreno de 9 mil m², grande parte desta área livre é destinada ao estacionamento. As áreas ajardinadas não são utilizadas em terapias, com exceção do jardim que divide dois blocos da edificação, no qual situa-se a deambulação externa. Em geral, as áreas gramadas, ainda que possam ser consideradas como componentes de espaços contemplativos e agradáveis (Figura 5), são inacessíveis a cadeirantes e grande parte dos pacientes, reponsáveis por 48% deste tipo de “desejo” (Figura

6). Ressalta-se a exclusividade deste desejo por parte destes respondentes, ainda que não foram incluídos nesta categoria os desejos de 30% dos terapeutas por meio de aplicação da terapia de Integração Sensorial, o que poderia também acontecer em ambientes conhecidos como “jardins terapêuticos”.

Por fim, o desejo de maior destaque entre os respondentes foi o de “atividades de lazer infantil” categorizado pela síntese das respostas expressas por elementos de playground (escorregador, gangorra, balanço etc.) e atividades esportivas e/ou paraesportivas (Figura 7). Este tipo de solicitação foi detectado em 48% dos pacientes e 55% dos acompanhantes, os quais já haviam demonstrado interesse por apoio para esperas prolongadas, conforme demonstrado anteriormente. Foram incluídas nesta categorização somente atividades comuns em praças existentes, excluindo-se desta síntese desejos por parte dos pacientes por brinquedos, como bola, pipa, bonecas, carros e piscina de bolinhas.

Observa-se, entretanto, a existência de um playground, localizado aos fundos do terreno do Centro de Reabilitação. Este espaço encontra-se em estado de abandono (Figura 8) e o acesso a este local só é realizado por fora da edificação, a aproximadamente 100 m da entrada da edificação pesquisada, configurando este equipamento como totalmente público, praticamente desvinculado à AACD. Praticamente todos os respondentes que sugeriam este equipamento pelo “Poemas dos Desejos” não sabiam da sua existência, do qual, supostamente, algum dia já houve provável utilização plena.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a aplicação dos instrumentos detectou-se a satisfação dos usuários em relação ao EAS e aos atendimentos ali realizados. Ainda assim, a aplicação do método do Poema dos Desejos na AACD de Nova Iguaçu corrobora a necessidade de compreensão do olhar do usuário de uma determinada edificação para garantir a satisfação destes em relação ao ambiente construído.

Aponta, neste sentido, que a satisfação por parte dos usuários em relação ao ambiente construído suscita bem-estar – fator contribuinte para a percepção do acolhimento e com isso para a promoção da saúde. A aplicação deste instrumento nos faz refletir sobre o fato de que a garantia de satisfação por parte dos usuários em relação a um EAS não é essencialmente proveniente do desempenho de suas questões tecnológicas, do cumprimento de normas e execução de programa de necessidades técnicas, tradicionalmente específicos de saúde.

WISH POEM: Apoio para esperas prolongadas
(mobiliários, copa, atividades diversas)

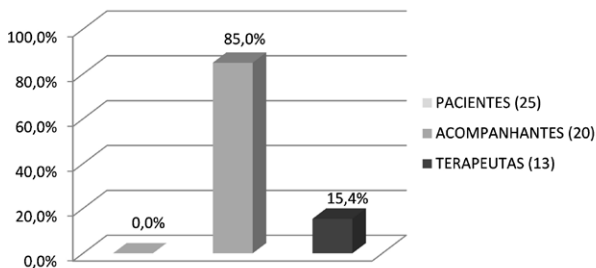


Figura 4 – Desejos por apoio para esperas prolongadas
Fonte: acervo dos autores, abril/2010.



Figura 5 – Áreas de jardim da AACD de Nova Iguaçu (acervo pessoal, 2010).
Fonte: acervo dos autores, abril/2010.

WISH POEM: Jardins
grama, flores, árvores, céu, sol, etc.
48,0%

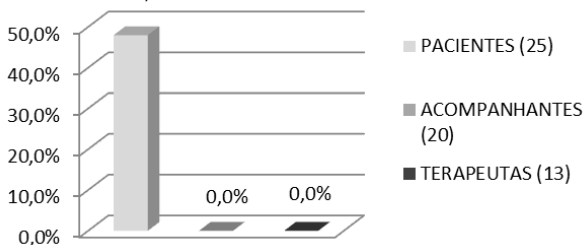


Figura 6 – Desejos por elementos ou áreas de jardim.
Fonte: acervo dos autores, abril/2010.

WISH POEM: Atividades de lazer infantil
(praça)

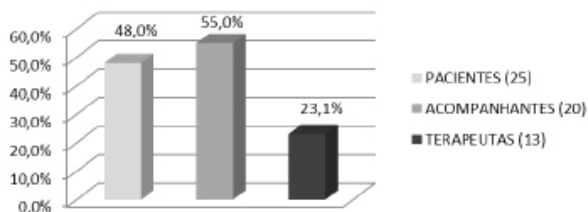


Figura 7 – Desejos por atividades de lazer infantil.
Fonte: acervo dos autores, abril/2010.



Figura 8 – Playground localizado aos fundos da AACD de Nova Iguaçu.

Fonte: acervo dos autores, 2010.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, J. G. F. *et al.* *O invisível de quem cuida: a humanização das unidades de apoio em ambientes de saúde - uma experiência em Juiz de Fora*. In: **Anais do IV Fórum de Tecnologia Aplicado à Saúde / I Congresso Nacional da ABDEH / IV Seminário de Engenharia Clínica**. Salvador: FAUBA/GEA-hosp, 2004. Disponível em <<http://dtr2004.saude.gov.br/somasus/Dinamicos/textos/invisivel.pdf>> acesso em fev2007.

BAUDRILLARD, Jean. **O sistema dos objetos**. São Paulo. Perspectiva, 2002.

CAVALCANTI, M. M. de A.. *Avaliação de Políticas Públicas e Programas Governamentais: uma abordagem conceitual*. **Interfaces de Saberes**, v. 6, pp. 1-13, João Pessoa, 2006. Disponível em < www.socialiris.org/Imagem/boletim/arq48975df171def.pdf > acesso em out2010.

CASTRO, J.; LACERDA, L.; PENNA, A. C.. *Avaliação Pós-Ocupação – APO: saúde nas edificações da FIOCRUZ*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2004, 116p.

COHEN, E. & FRANCO, R. A *Avaliação de Projetos Sociais*. Petrópolis: Vozes, 1993.

COOPER MARCUS, C.; BARNES, M.. **Healing Gardens: Therapeutic Benefits and Design Recommendations**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1999.

COTTA, T. C.. **Metodologia de avaliação de programas sociais: análise de resultados e de impactos**. Revista do Serviço Público, Brasília, a. 49, n. 2, pp.105-126, abr./jun. 1998. Disponível em <www.enap.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=2727> Acesso em out2010].

FOUCAULT, M.. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Editora Graal, 1989.

GLOWACKI, L. A. **Avaliação de efetividade de sistemas concentradores de oxigênio: uma ferramenta em gestão de tecnologia médico-hospitalar**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica)

LANGER, S. K. **Sentimento e forma: uma teoria da arte desenvolvida a partir de filosofia em nova chave**. São Paulo: Perspectiva, 2006.

LIMA, J. F.. **O que é ser arquiteto: memórias profissionais de Lelé (João Filgueiras Lima) em Depoimento a Cynara Menezes**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

Organização Mundial de Saúde. **Carta de Constituição da Organização Mundial da Saúde**. 1946. Disponível em < www.promocaodesaude.unifran.br > Acesso em 19mai2009.

RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D.; QUEIROZ, M.. **Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: FAU-UFRJ (Coleção PROARQ), 2009. Disponível em < www.fau.ufrj.br/prolugar > Acesso em jun2010.

SANOFF, H.. **Creating Environments for Young Children**. Mansfield, Ohio: BookMasters, 1995.

SANOFF, H.. **School Building Assessment Methods**. Washington: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2001. Disponível em <<http://www4.ncsu.edu/~sanoff/schooldesign/schoolassess.pdf> > Acesso em set2010.

SOMMER, R.. **Espaço Pessoal: As Bases Comportamentais de Projetos e Planejamentos**. São Paulo, EPU, EDUSP, 1973.

TOLEDO, L. C.. **Feitos para cuidar: a arquitetura como um gesto médico e a humanização do edifício hospitalar**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura)

VERDERBER, S.; FINE, D. J. **Helthcare Architecturein an area of radical transformation**. Londres: Yale University, 2000.

AGRADECIMENTOS

À Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), sua administração, profissionais, funcionários, pacientes e acompanhantes, pelo apoio a esta pesquisa.

Ao CNPq, por possibilitar e financiar a realização deste trabalho de pesquisa.

A INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA NA INTERAÇÃO DAS PESSOAS EM AMBIENTES DE CENTROS DE PESQUISAS

Érika Di Giaimo Bataglia

Este texto estuda a interferência da arquitetura dos edifícios ocupados por centros de pesquisas na interação das pessoas que ali trabalham, considerando que a interação entre as pessoas é de grande importância para a geração do conhecimento. Os aspectos físicos do ambiente de trabalho foram analisados através de um estudo de caso múltiplo de natureza qualitativa, dos seguintes centros de pesquisas: (A) Instituto Max Planck de Ecologia Química, Jena, Alemanha; (B) Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva, Leipzig, Alemanha; (C) Instituto Max Planck de Biologia e Genética de Célula Molecular, Dresden, Alemanha; (D) Instituto de Biociência, Liverpool, Inglaterra. Além da análise da arquitetura de cada edifício, foi aplicado um questionário elaborado pelo autor, para avaliar a percepção dos usuários com relação a estes fatores. A partir dos dados coletados é feito um comparativo qualitativo entre os aspectos físicos de cada edifício e a percepção do usuário.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os centros de pesquisas são organizações compostas por profissionais altamente qualificados, cujo trabalho está diretamente relacionado com a produção de conhecimento científico e tecnológico. Produzir conhecimento é um processo complexo que requer o envolvimento das pessoas. É um processo que requer um conjunto favorável de fatores tais como: bem-estar, habilidade, motivação, satisfação com o trabalho, e competência técnica (CLEMENTS-CROOME, 2000). Requer ainda estimular o potencial criativo das pessoas, fator apontado como crítico para manter a competitividade nestas instituições (AMABILE, 1996; MAYFIELD, MAYFIELD, 2008). Requer igualmente proporcionar a estas pessoas a sensação de liberdade e autonomia (FOLEY, 2003).

As atividades, ao contrário de simples e rotineiras, são na maioria complexas, dinâmicas e que requerem um aprendizado constante e a comunicação entre os colegas (BECKER, 1990; NONAKA, KONNO, 1998). As atividades envolvidas neste processo se alternam entre tarefas coletivas e individuais, entre tarefas que exigem interação entre as pessoas e tarefas individuais que exigem concentração (DUFFY *et al.*, 1993). Nos centros de pesquisas, os trabalhos em equipe e interdisciplinar têm se destacado (BRAUN, GRÖMLING, 2005) e a preocupação em proporcionar condições para que haja troca de informações entre as pessoas tem sido recorrente (ALLEN, 1977; ALLEN, FUSFELD, 1974; ALLEN, HENN, 2007; BECKER, 1990; GUTWIN, 2007; KRAUT *et al.*, 1990a; WINEMAN *et al.*, 2009).

Os estudos de Becker (1990), Duffy *et al* (1993), Becker e Sims (2001) tratam da importância da comunicação e interação no ambiente de trabalho. Apesar da diversificação nas formas de comunicação pelo desenvolvimento de ferramentas virtuais de comunicação (e-mails, chats virtuais, videoconferências etc.), os estudos de Rogers (1962) e Becker *et al* (1995) mostram que o encontro direto, face a face é insubstituível.

As comunicações podem ser formais ou informais. Entenda-se por formal, a comunicação que acontece de forma programada, pré-agendada, usualmente nos próprios ambientes de trabalho, como em salas de reunião. Por informal, entendam-se encontros casuais não programados, espontâneos e interativos que podem ocorrer em qualquer local do edifício, como em circulações ou cafês.

Segundo Allen e Henn (2007), a informalidade na comunicação é a que mais estimula a criatividade. Os estudos de Kraut *et al.* (1990a), Whittaker *et al.* (1994) e Gutwin (2007) apontam a importância de comunicação informal em ambientes de trabalho e o estudo de Gutwin (2007), especificamente em laboratórios de pesquisas. Zacks (2007) descreve que parte considerável das descobertas científicas começa através de encontros casuais entre colegas. O trabalho de Kraut *et al.* (1990a) sobre comunicação informal em laboratório de P&D menciona que a maior

parte da pesquisa desenvolvida é colaborativa, requer coordenação e comunicação. Logo, a comunicação informal parece ser uma atividade dominante para produção de conhecimento. Neste sentido, pode ser a mais afetada pela arquitetura do edifício.

A arquitetura do edifício interfere na forma e na intensidade das interações sociais. Para Ayoko e Härtel (2003), o espaço controla a intensidade e forma de comunicação. Diversos estudos, entre os quais Peponis *et al.* (2007) e Wineman *et al.* (2009), tratam da relação entre espaço físico e interação. Os estudos de Kraut *et al.* (1990b) e Becker (1990) apontam a necessidade de criar ambientes que aproximem as pessoas para que ocorra comunicação informal. As pesquisas de Serrato e Wineman (1999), Peponis *et al.* (2007) indicam que a organização espacial afeta a distribuição, padrões de movimento no espaço, e encontros informais. Chowdhury (2005) e Becker *et al.* (1995) ressaltam a importância de criar ambientes que propiciem o trabalho em equipe e a colaboração entre os membros. Fusfeld e Allen (1974) ressaltam a importância da comunicação como critério para o projeto de laboratórios de pesquisas. Hegger (2005), menciona a necessidade de criar ambientes para encontros formais e informais.

Com base na bibliografia consultada, foram levantados seis aspectos físicos dos ambientes de trabalho, que podem influir na forma e intensidade da interação entre as pessoas, quais sejam: (1) Proximidade; (2) Separação vertical; (3) Estrutura das circulações; (4) Visibilidade; (5) Compartimentação; e (6) Ambientes específicos para interação.

No que diz respeito à proximidade, há evidências da relação entre distância e probabilidade de interação na literatura sobre o assunto (CONRATH, 1973; ALLEN, 1977; BECKER, 1990). Allen (1977) e Kraut *et al.* (1990b) mostram que proximidade física está fortemente associada à frequência de interação, e que há uma relação inversa entre distância e a probabilidade de comunicação, ou seja, quanto maior a distância, menor a probabilidade de comunicação. A proximidade tende a aumentar a frequência de comunicação de um modo geral, e especificamente de comunicação informal (GUTWIN, 2007; WINEMAN *et al.*, 2009). Os estudos desenvolvidos por Allen (1977) tratam desta relação, especificamente para departamentos de P&D. Este autor concluiu que o efeito da distância na probabilidade de comunicação é significativo apenas até os primeiros 30m de distância, representado graficamente na “Curva de Allen” (ALLEN, 1977; ALLEN; FUSFELD, 1974; ALLEN; HENN, 2007). Seus resultados são condizentes com estudo de KRAUT *et al.* (1990a).

No que diz respeito à **separação vertical**, ou seja, a localização de pessoas em diferentes pavimentos, os estudos de Allen e Fusfeld (1974), Allen e Henn (2007) tratam de seu efeito na probabilidade de interação. A posição relativa e a quantidade de escadas e elevadores, aliado

à visibilidade entre pavimentos podem minimizar ou agravar este efeito. A separação vertical sempre tem um efeito mais severo do que a distância equivalente à separação horizontal. A separação vertical torna-se das maiores barreiras para o contato visual, quando os pavimentos são visualmente isolados. Nesta situação, há uma tendência de imaginarmos que o edifício se restringe ao andar ocupado pela pessoa (ALLEN, HENN, 2007).

No que diz respeito à **visibilidade**, os estudos de Backhouse e Drew (1992), Allen e Henn (2007) apontam a relação entre interação e contato visual. Os trabalhos de Allen e Gerstberger (1973), Oldham e Brass (1979), e Hatch (1987) tratam da relação entre visibilidade e comunicação. Segundo Gutwin *et al.* (2007), quando a interação é casual, esta pode iniciar-se ao avistar uma pessoa, ver um objeto no local de trabalho de uma determinada pessoa, ver uma pessoa desempenhando uma tarefa específica ou ao ver ou ouvir uma interação iniciada entre membros de um determinado grupo, o que reforça a importância da visibilidade entre ambientes. Segundo Becker *et al.* (1995), ambientes com transparência proporcionam condições para que a informação circule rapidamente.

Com relação à **estrutura das circulações**, estudos de Allen e Gerstberger (1973), Serrato e Wineman (1999) apontam a relação entre interação e as características das circulações. Com relação à **compartimentação**, estudos de Tang (1991), Becker e Sims (2001) tratam da relação entre as dimensões dos ambientes e probabilidade de interação. Com relação a **ambientes específicos para interação**, apesar da aparente influência direta da disponibilidade de ambientes de encontro com a frequência de interação, não foi encontrado na bibliografia estudos que tratam especificamente da relação entre estes ambientes e interação das pessoas. Os resultados destes três aspectos não serão apresentados neste artigo.

METODOLOGIA

A pesquisa baseia-se em um estudo de caso múltiplo qualitativo, em que foram estudados os seguintes centros de pesquisas (Figura 1): (A) Instituto Max Planck de Ecologia Química, Jena, Alemanha, projetado por BMW, área construída de 16.000m², obra concluída em 2002; (B) Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva, Leipzig, Alemanha, projetado por SSP Schmidt-Schicketanz + GmbH, área construída de 16.000m², 2003; (C) Instituto Max Planck de Biologia e Genética de Célula Molecular, Dresden, Alemanha, projetado por Heikkinen-Komonen Architects, Helsinki + HENN Architekten Ingenieure, área construída de 22.070m², 2002; (D) Edifício de Biociência, Liverpool, Inglaterra, projetado por David Morley Architects, área construída de 14.800m², 2003. Como critério de escolha, todos os edifícios selecionados abrigam centros de prestígio, que apresentam resultados significativos no campo da ciência, e que foram concluídos após 2000, conforme Figura 1.

Para cada centro foram realizados: (1) visita *in loco* ao edifício; (2) contato por telefone e e-mail com os projetistas; (3) coleta de dados de organização da empresa; (4) coleta de desenhos de arquitetura; e (5) entrevista com responsável pelo edifício. As visitas e entrevistas foram realizadas entre janeiro e fevereiro de 2009. Foram acompanhadas por um membro do instituto e foram todas gravadas. Além das fotos externas e descrição de cada edifício, foram levantadas as plantas contendo a estrutura funcional e forma de ocupação, que dependendo do instituto, organizam-se em departamentos ou grupos. Foram levantadas as principais tipologias e as características dos ambientes de escritórios; laboratórios; áreas de encontro e circulações. Os dados coletados serviram de referência para analisar a arquitetura de cada edifício.

Para avaliar qualitativamente a percepção das pessoas que trabalham nestes edifícios, depois de realizadas as visitas, foi elaborado, validado e aplicado questionário para avaliação da percepção do usuário com relação ao ambiente físico. O questionário aplicado continha 6 questões para avaliar a percepção das pessoas com relação à interação.¹ O questionário foi enviado por e-mail para os contatos de cada estudo de caso, que por sua vez o encaminharam por e-mail para todos os profissionais de cada edifício. Foi utilizado como gerenciador da pesquisa o site SurveyMonkey.com. Os questionários foram respondidos entre 16 de março e 29 de abril de 2009. Foram respondidos totalmente os seguintes questionários: (A) 37; (B) 78; (C) 54; e (D) 27, de um total de pessoas de (A) 250; (B) 450; (C) 480 e (D) 400.

RESULTADOS

Os resultados apontam que a frequência de interação entre as pessoas é significativa nestes edifícios. O centro C se destaca com 85,1% de interação entre 80 e 100% do dia. Em todos os casos, a maioria das pessoas se diz envolvida em algum tipo de interação mais de 40% do dia. Este valor corresponde a 58,9%, 73,2%, 98,6% e 74% das pessoas, respectivamente para os centros A, B, C e D.

¹ (1) “*What percentage of your time at work are you involved in interaction/ communication?*”; (2) “*How do you usually communicate with your colleagues?*”; (3) “*In what circumstances do you usually have face-to-face communication?*”; (4) “*At which places do you have face-to-face communications?*”; (5) “*How far you consider your room or desk from these other places?*”. (6) *Foi questionada a opinião a respeito das seguintes afirmações: (6.1) “The meeting rooms provide ideal support for interaction”; (6.2) “The meeting areas are good places to meet people from other departments”; (6.3) “There are many sociable places in this building”; (6.4) “I often meet people while walking from one room to another”; (6.5) “This building provides several places where I informally meet people”; (6.6) “The institute’s cafeteria is a good place to meet people”; (6.7) “Some places at my department are used for informal meetings.”; (6.8) “I have adequate space for informal meetings at my desk.”; (6.9) “I do not have face-to-face communication with some colleagues because their workplaces are too far from my room”; (6.10) “My department has adequate places for teamwork.”; (6.11) “I feel isolated in this building, only talk to those I am directly working with.”; (6.12) “I often stop at my colleagues’ door to discuss something.”*

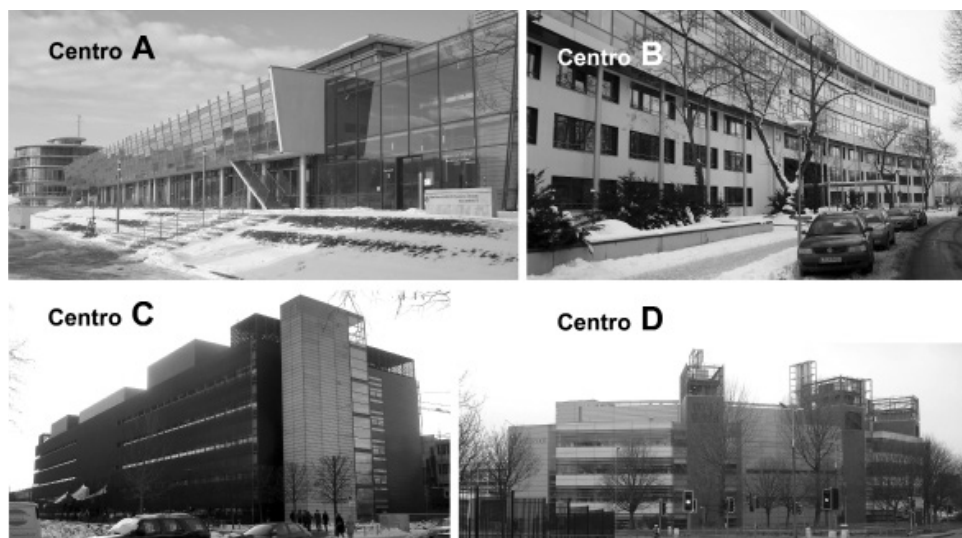


Figura 1 – Fotos dos quatro edifícios utilizados como estudo de caso.
Fonte: acervo do autor.

Para os 4 centros, a comunicação face a face é a forma de comunicação mais frequente, o que condiz com a literatura existente. A troca de e-mails também é bastante frequente, mas usualmente para trocar informações menos complexas. A comunicação via internet através de sistemas específicos de comunicação ou redes difundidas como MSN, Skype etc., ainda é pouco utilizada nestes edifícios. A comunicação via documentos, como cartas, raramente é utilizada.

Quanto às circunstâncias em que ocorre a comunicação face a face, os resultados encontrados são coerentes com os estudos de Allen e Henn (2007) e Kraut *et al.* (1990a), em que o contato é muito frequente entre colegas convivendo em um mesmo ambiente ou pertencentes a um mesmo departamento ou grupo. A frequência de contato reduz-se significativamente entre pessoas de diferentes departamentos ou grupos, e entre pessoas localizadas em diferentes pavimentos. A interação é ainda menor entre pessoas localizadas em diferentes edifícios ou empresas.

Foi pesquisada a frequência de interação nos seguintes ambientes: escritórios; laboratórios; salas de reunião; corredores; cafés; copas; outros. A interação ocorre com maior frequência nos escritórios para todos os casos. O segundo local com maior frequência são os laboratórios, com exceção do caso B. Quanto aos demais ambientes, a frequência decresce de salas de reunião, para corredores, cafés e copas, para os casos A, B e C. Em D, ao contrário, a frequência de interação em salas de reunião e corredores é significativamente menor, sendo copas e cafés relativamente mais frequentados.

PROXIMIDADE

A Figura 2 compara as distâncias entre os ambientes de trabalho, classificando os 4 centros da condição mais favorável (menor distância), a menos favorável (maior distância). As menores distâncias entre escritórios e entre escritórios e laboratórios ocorrem em C, em função do conceito adotado para os escritórios. No caso B, mesmo a distância sendo significativamente maior, o que se percebe é que as pessoas não as consideram significativas. Caso se considerem por outro lado as distâncias entre departamentos, B é o que apresenta as menores distâncias, enquanto as maiores distâncias ocorrem no C.

Apesar das significativas variações nas distâncias, a percepção das pessoas, com base nos resultados da Questão 5, parece ser mais tolerante a estas variações. A percepção da distância em relação às estações de trabalho dos próprios colegas, em todos os casos varia na maioria de “muito perto” a “adequada”. A grande maioria das pessoas considerou seu local de trabalho próximo ou com distância adequada de outros departamentos, laboratórios, salas de reunião, cafés e copas. Não há variações consideráveis entre os resultados dos 4 edifícios. A grande distância restringiu-se em relação a alguns dos departamentos, laboratórios (A, B, C), salas de reunião (A, B), cafés (A, C) e copas (A, B).

Apesar de o caso B apresentar as maiores distâncias, é o caso que apresenta o maior percentual (40%) de pessoas considerando sua distância em relação aos colegas como “adequada”. Os percentuais para os casos A, C e D são de 28,21%, 31,67% e 32,14%. Se

Distâncias entre	+		-	
	Favorável		Favorável	
Escritórios de um mesmo grupo ou departamento	C	D	A	B
Escritórios e laboratórios de um grupo ou departamento.	C	D	A	B
Departamentos ou grupos	B	A	D	C
Departamentos ou grupos e salas de reunião	A	B	C	D
Departamentos ou grupos e cafés ou restaurantes	A	B	C	D

Figura 2 – Classificação dos centros A a D em função das distâncias, considerando condições favoráveis para interação.

Fonte: acervo do autor.

considerarmos o estudo de Allen e Fusfeld (1974) que revela que o efeito da distância na probabilidade de comunicação é significativo apenas até os primeiros 30 m de distância, teríamos que 100% das distâncias no caso C estão abaixo deste limite de 30 m, 92,3% no caso D, 56,4% no caso A e apenas 51,8% no caso B.

SEPARAÇÃO VERTICAL

O caso B, com 8 pavimentos, embora seja o edifício mais alto, concentra os ambientes de trabalho (escritórios e laboratórios) em apenas 3 pavimentos. O caso C, com 7 pavimentos, da mesma forma, concentra seus grupos de trabalho em 3 pavimentos. Os casos A e D, apesar de ambos terem 5 pavimentos, apresentam condições distintas. No caso A, os ambientes de trabalho concentram-se em apenas 2 pavimentos, onde os departamentos ocupam os 2 pavimentos. Já no caso D, os ambientes estão distribuídos em 4 pavimentos, com departamentos distintos por pavimento. O caso B é o único em que há uma separação vertical entre escritórios e laboratórios pertencentes a um mesmo departamento. Em todos os outros casos, os laboratórios e escritórios de um mesmo pavimento localizam-se próximos. As áreas de encontro estão distribuídas nos mesmos pavimentos dos ambientes de trabalho. Nos casos B e C, estas áreas concentram-se no térreo, próximas ao acesso e há também salas complementares de apoio nos últimos pavimentos.

A Figura 3 classifica de condição mais favorável (menor separação vertical) a menos favorável (maior separação vertical) os 4 casos. A condição menos favorável corresponde, em todas as situações, ao caso B.

Separação Vertical	+		-	
	Favorável		Favorável	
Total de pavimentos	A	D	C	B
Total de pavimentos com escritórios e/ou laboratórios	A	C	D	B
Total de pavimentos com áreas de encontro	A	D	C	B

Figura 3 – Classificação dos centros A a D em função da separação vertical, considerando condições favoráveis para interação.

Fonte: acervo do autor.

Apesar de a separação vertical ser mais evidente no caso D, os resultados indicam justamente neste caso uma maior frequência de interação face a face com pessoas localizadas em outros pavimentos do mesmo edifício. No caso D, 57,1% das pessoas consideram “muito frequente” ou “frequente” a interação com pessoas de outro pavimento, enquanto que no caso B este percentual é de 16,3%.

Visibilidade

O conceito de átrio adotado tanto para o caso B, quanto C proporciona contato visual entre os pavimentos aumentando a probabilidade de encontros. No caso B, além do átrio, o conceito de pátio interno aumenta a visibilidade dos escritórios às áreas comuns do térreo. No caso A, foram previstos vazios ao longo da circulação principal, o que permite certa visibilidade entre as circulações dos pavimentos. Não há visibilidade entre os pavimentos do caso D. Desta forma, a condição mais favorável de visibilidade entre pavimentos, ocorre no caso B e a menos favorável no caso D.

Visibilidade	+		-	
	Favorável		Favorável	
Nas circulações principais	B	C	A	D
Nas circulações secundárias	B	C	A	D
Entre circulações e áreas de encontro	B	C	A	D
Ausência de barreiras físicas nas circulações	B	C	A	D
Entre pavimentos	B	C	A	D
Visibilidade nos escritórios	C	A	D	B
Visibilidade nos laboratórios	D	C	B	A
Visibilidade nas áreas comuns de encontro	B	C	A	D
Visibilidade nas áreas de encontro dos grupos	B	A	D	-

Figura 4 – Classificação dos centros A a D em função da visibilidade, considerando condições favoráveis para interação.

Fonte: acervo do autor.

Na Figura 4 há a classificação da condição mais favorável (maior visibilidade) à condição menos favorável (menor visibilidade). Percebe-se que a visibilidade nas circulações do caso B é mais favorável para todas as situações e que o caso D apresenta as condições menos favoráveis. O caso C apresenta maior visibilidade nos escritórios ao adotar conceito de ambiente coletivo, o caso D é mais favorável nos laboratórios, também pelo mesmo motivo. O conceito adotado para o caso B é mais favorável no que diz respeito às áreas de encontro comuns e dos departamentos. A sensação de isolamento, questionada no item 6.11 conforme nota (1), condiz com os aspectos físicos do edifício, sendo maior no caso D, onde não existe visibilidade entre pavimentos.

COMENTÁRIOS FINAIS

A frequência de interação indicada pelos ocupantes dos casos A a D, reforçam a ideia de que interação é um fator importante de ser considerado na arquitetura dos centros de pesquisas, e é ainda maior nos ambientes de escritórios. Os resultados reforçam a importância do contato direto como forma de discutir assuntos mais complexos. Fatores como proximidade, visibilidade, compartimentação e disponibilidade de ambientes específicos para encontros, de fato, parecem influenciar na forma como as pessoas interagem no edifício. Não há uma arquitetura que apresente todas as condições favoráveis de interação. Percebe-se que cada edifício privilegia determinadas características em detrimento de outras. Os resultados da análise dos estudos de caso, além de reforçarem as constatações da literatura quanto ao efeito da distância na probabilidade de comunicação, levaram a três conclusões complementares, que parecem importantes.

Primeiro, constatou-se o fato de as pessoas serem mais tolerantes à distância do que o descrito na literatura. A maioria das pessoas considera que o próprio local de trabalho é perto ou que a distância é adequada em relação a locais de trabalho de outros colegas, outros departamentos, laboratórios e áreas de encontro. No entanto, quando comparamos estas percepções às distâncias reais, percebe-se que em muitos casos as pessoas julgam adequadas distâncias que na realidade são significativas. Uma provável justificativa é o fato de parte das pessoas serem tolerante a estas distâncias, ou possuírem referências próprias do “ser longe” ou “ser perto” que difere do considerado na literatura.

Segundo, constatou-se a existência de várias distâncias a serem avaliadas, e a importância de não se considerar um único parâmetro de avaliação. Os cálculos de distância variaram significativamente em função de cada referência.

Terceiro, constatou-se que a estrutura funcional (departamentos ou grupos) influencia diretamente as distâncias. A estrutura funcional do edifício, ou seja, o esquema de circulação associado ao zoneamento dos usos influenciou diretamente as distâncias a serem percorridas.

Os resultados evidenciam que visibilidade é um aspecto importante para interação, e que pode ser utilizado como estratégia para minimizar o efeito negativo da distância e da separação vertical. Esta afirmação pode ser constatada no edifício B que possui as condições mais favoráveis de visibilidade e em contrapartida as menos favoráveis nas distâncias e na separação vertical.

Os resultados apresentados podem servir de referência para projetos de centros de pesquisas no contexto brasileiro.

REFERÊNCIAS

ALLEN, T. J. **Managing the flow of technology: Technology transfer and the dissemination of technological information within the R&D Organization**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 1977.

ALLEN, T.J.; FUSFELD, A. R. *Research laboratory architecture and the structuring of communications*. **Working Paper Sloan School of Management M.I.T.** Cambridge, n. 692-74, 1974.

ALLEN, T.J.; GERSTBERGER, P.G. *A field experiment to improve communications in a product engineering department: The non-territorial office*. **Human factors**. Santa Monica, v.15, 1973, pp. 487-498.

ALLEN, T. J.; HENN, G. W. *The Organization and Architecture of Innovation*. **Managing the Flow of Technology**. China: Butterworth-Heinemann, 2007.

AMABILE, T.M. *et al. Assessing the Work Environment for Creativity*. **The Academy of Management Journal**, Birmingham, v.39, n.5, 1996, pp. 1154-1184.

AYOKO, O. B.; HÄRTEL, C. E. J. *The Role of Space as Both a Conflict Trigger and a Conflict Control Mechanism in Culturally Heterogeneous Workgroups*. **Applied Psychology: an International Review**, Hoboken, v.52, n.3, 2003, pp.383-412.

BACKHOUSE, A.; DREW, P. *The design implications of social interaction in a workplace setting*. **Environment and Planning B: Planning and Design**, Londres, v.19, 1992, pp.573-584.

BECKER, F. *The Total Workplace: Facilities Management and the Elastic Organization*. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1990.

BECKER, F. *et al. Information Technology for Workplace Communication*. **Working Paper International Workplace Studies Program Cornell University**, Ithaca, 1995.

BECKER, F.; SIMS, W. *Offices That Work: Balancing Communication, Flexibility and Cost*. Working Paper International Workplace Studies Program Cornell University, Ithaca, 2001.

BRAUN, H.; GRÖMLING, D. **Research and Technology Buildings – A Design Manual**. Berlim: Birkhäuser, 2005.

CHOWDHURY, S. *The role of affect- and cognition-based trust in complex knowledge sharing*. *Journal of Managerial Issues*, Pittsburg State University, v. XVII, n. 3, pp. 310-327, 2005.

CLEMENTS-CROOME, D. J. (Edit). **Creating the productive workplace**. Londres: E&FN Spon, 2000.

CONRATH, C. W. *Communication patterns, organizational structure and man: Some relationships*. **Human Factors**, Santa Monica, v.15, 1973, pp. 459-470.

DUFFY, F. *et al. The responsible Workplace - the Redesign of Work and Offices*. Londres: Butterworth Architecture / Estate Gazette, 1993.

FOLEY, S. *Understanding a Sense of Place in Collaborative Environments*. In: SMITH, M. J.; SALVENDY, G. (Edits). **Human Interface**. Berlim: Springer-Verlag, 2003. pp. 863-872.

FUSFELD, A. R.; ALLEN, T. J. *Optimal Height for a Research Laboratory*. **Working Paper Sloan School of Management M.I.T.**, Cambridge, n. 699, 1974.

GUTWIN, C. *et al. Supporting Informal Collaboration in Shared-Workspace Groupware*. **Journal of Universal Computer Science (JUICS)**, v.14, n.9, 2007, pp. 1411-1434.

HATCH, M.J. *Physical barriers, task characteristics and interaction activity in research and development firms*. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, v.32, 1987, pp. 387-399.

HEGGER, M. *Architecture and technical service systems: requirements for research buildings*. In: BRAUN, H.; GRÖMLING, D. (Org.). **Research and Technology Buildings**. Berlim: Birkhäuser, 2005, pp.28-30.

KRAUT R. *et al. Informal communication in organizations: form, function and technology*. In: OSKAMP, I. S.; SPACAPAN, S. (Edit.). **Human Reactions to Technology: The Claremont Symposium on Applied Social Psychology**. Beverly Hills: Sage Publications, 1990a.

KRAUT, R. *et al. Patterns of contact and communication in scientific research collaboration*. In: GATEGHER, J. R. *et al.*(Edit.). **Intellectual Teamwork**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Press, 1990b, pp. 149-173.

MAYFIELD, J.; MAYFIELD, M. *The creative environment's influence on intent to turnover: A structural equation model and analysis*. **Management Research News**, Bingley, UK, v.31, n. 1, pp. 41-56, 2008.

NONAKA, I.; KONNO, N. *The Concept of 'Ba': Building a Foundation for Knowledge Creation*. **California Management Review**, v.40, 1998.

OLDHAM, G. R.; BRASS, D. J. *Employee reactions to an open-plan office: A naturally-occurring quasiexperiment*. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, v.24, 1979, pp. 267-284.

PEPONIS *et al. Designing space to support knowledge work*. **Environment and Behavior, Thousand Oaks**, v.39, n.6, 2007, pp. 815-840.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. Nova Iorque: Free Press, 1962.

SERRATO, M.; WINEMAN, J. *Spatial and communication patterns in R&D facilities*. In: AMORIM L.; DUFAUX F. (Edits.) **Proceedings of the Second International Space Syntax Conference**. Brasília DF: Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal, 1999. pp. 11.1-11.8.

TANG, J. *Findings from Observational Studies of Collaborative Work*. **International Journal of Man-Machine Studies (IJMMS)**, Atlanta, v.34, n.2, 1991, pp. 143-160.

WINEMAN, J. D. *et al. Spatial and Social Networks in Organizational Innovation*. **Environment and Behavior**, Thousand Oaks, EUA, v. 41, n.3, 2009, pp. 427-442.

WHITTAKER, S. *et al. Informal Workplace Communication: What is it like and how might we support it?* **Human Factors in Computing Systems**, Boston, Abr1994, n.24-28, pp. 131-137.

ZACKS, S. **The architecture of research**. **Metropolis**, Nova Iorque, fev2007, pp. 72-79.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à CAPES pela bolsa concedida, ao Departamento de Arquitetura da Universidade de Cambridge e da USP, aos responsáveis por cada centro de pesquisa e a todos os funcionários dos edifícios analisados que participaram da pesquisa.





PARTE 2
REALIZANDO O PROJETO: DA CONCEPÇÃO
À GESTÃO DO PROCESSO

GESTÃO DE PROJETOS EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

Antonio Pedro Alves de Carvalho

Com o presente trabalho, busca-se apresentar, de forma introdutória, as especificidades inerentes à gestão de projetos de edifícios que abrigam serviços de saúde, demonstrando sua complexidade e caráter diferenciado em relação às edificações de uso comum. Através de levantamento bibliográfico, foram destacadas variáveis relativas às normas, segurança, instalações, equipamentos e o impacto ambiental como aquelas que demonstram de forma clara a complexidade deste tipo de projeto, obrigando a uma coordenação eficiente e conhecedora do tema. Resultados: As características levantadas constituem-se em um quadro que demonstra a importância da competente gestão de projetos de edificações de estabelecimentos assistenciais de saúde, servindo como orientação inicial de determinação do seu escopo. Com estas informações, busca-se auxiliar as equipes de arquitetura e engenharia que trabalham em projetos de estabelecimentos assistenciais de saúde na gestão de suas interfaces relativas à infraestrutura da edificação, aumentando a qualidade e as características de adequação humana deste tipo de empreendimento.

As edificações que abrigam serviços de saúde se enquadram no grupo das mais complexas, pelo porte ou especificidade, constituindo-se a gestão de seus projetos em um desafio. Em edifícios desse tipo podem-se encontrar áreas de instalações tipicamente industriais, como caldeiras, lavanderias, cozinhas, manutenção; de pesquisa e ensino, como laboratórios dos mais diversos tipos, auditórios e anfiteatros; de hotelaria e de instalações e equipamentos sofisticados e sempre em evolução. Aceleradores lineares, aparelhos de raios X, tomógrafos, esterilizadores fazem parte destes ambientes, exigindo o trabalho de equipes multidisciplinares e de assessores das mais diversas áreas, para minimizar os problemas de interface de projeto.

Decisões tomadas na fase de planejamento destas edificações irão se refletir em toda sua vida útil, determinando custos e rotinas que necessitam passar por rígido controle. Buscando fornecer um panorama introdutório ao tema, serão destacadas algumas variáveis importantes na coordenação destes projetos, como a questão das normas, da segurança, variedade das especialidades envolvidas e o seu impacto ambiental.

NORMAS

A primeira questão a ser encarada na administração de projetos de estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) é a grande quantidade de instrumentos legais de consideração obrigatória. Além das autorizações, registros e posturas inerentes às edificações em geral, existe a necessidade de aprovação e concessão de alvará sanitário, fornecido por instâncias governamentais a nível municipal, estadual ou federal, a depender das características de cada empreendimento.

Em relação às posturas federais, devem ser observadas, em especial, aquelas estabelecidas pelo Ministério da Saúde e órgãos governamentais a ele ligados, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A principal norma federal que regula as condicionantes arquitetônicas e de instalações de um edifício de saúde é a Resolução da Diretoria Colegiada 50, da ANVISA, de 2002 (RDC-50/02) (BRASIL, 2004). Esta norma não poderá deixar de ser perfeitamente conhecida e seguida, pois sua observância é condição básica para aprovação de projetos de edificações para a saúde. A RDC-50/02 foi elaborada para fornecer orientações abrangentes, trazendo desde informações sobre o programa arquitetônico de unidades funcionais de saúde, com listagem de atividades e tabelas com quantidades e áreas dos espaços, até o escopo que se exige dos projetos de instalações complementares. A norma está dividida em três partes. A primeira trata da apresentação do projeto de estabelecimentos de saúde, inclusive com exigências para a avaliação das Vigilâncias Sanitárias estaduais e municipais. Esta parte foi alterada pela RDC-51/11

(BRASIL, 2011). A segunda parte, mais extensa e detalhada, procura fornecer subsídios para o estabelecimento de programas arquitetônicos dos mais diversos tipos, sem fechar em tipologias específicas de edificações. Inicia com a determinação de oito atribuições de uma instituição de saúde: Atendimento em Regime Ambulatorial, Atendimento Imediato, Atendimento em Regime de Internação, Apoio ao Diagnóstico e Terapia, Apoio Técnico, Ensino e Pesquisa, Apoio Administrativo e Apoio Logístico. Posteriormente, estas atribuições são subdivididas em unidades funcionais, que são detalhadas em atividades. Estas atividades são as determinantes dos espaços e condições ambientais que constam em uma série de tabelas. Cada uma destas tabelas vincula as atividades anteriormente estabelecidas com o ambiente, seu dimensionamento mínimo e necessidades de instalações. A terceira parte concentra suas observações em aspectos complementares relativos às circulações, condições de conforto, de controle de infecção, de instalações prediais e de segurança contra incêndio. Diversas são as normas, no entanto, posteriores à RDC-50/02 que devem ser consultadas, editadas não somente pela ANVISA, mas por outros órgãos do Ministério da Saúde e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

SEGURANÇA E INSTALAÇÕES

A questão da segurança em EAS abrange fatores humanos, biológicos e de infraestrutura. Dentre estes, podem-se destacar os riscos relativos às radiações ionizantes e não ionizantes, à qualidade da água, de proteção de equipamentos e contra equipamentos, os resíduos gerados, entre outros fatores relativos às circulações e das instalações em geral (BRASIL, 1995).

As circulações em EAS devem ser corretamente dimensionadas, não somente em relação aos fluxos normais, mas nas situações de emergência. Segundo a RDC-50/02 (BRASIL, 2004, p. 100), a dimensão mínima para corredores de passagem de macas é de 2 m. Pode-se, no entanto, estender esta recomendação para os locais de passagem de carros de transporte, de visitas ou quando o volume de pessoas assim exigir. As observações constantes na NBR-9050 (ABNT, 2004) devem ser particularmente consideradas, pois os edifícios para a saúde possuem uma grande incidência de público portador de deficiências físicas de diversos tipos.

A utilização de rampas é permitida até a ligação de dois andares (BRASIL, 2004, p: 101), mas devem ser evitadas como principal forma de acesso, não somente pelo caráter penoso do transporte pesado manual, como pelos riscos de acidentes que envolvem. São obrigatórias, no entanto, rampas curtas em acessos de pessoas às edificações e passeios, sempre com o cuidado de estarem corretamente dimensionadas e posicionadas. As escadas devem ser meios secundários de circulação, por não permitirem a utilização confortável

de pessoas deficientes. Deve-se atentar para seu correto dimensionamento, principalmente quando for caminho obrigatório de fugas em situação de emergência – inclusive, em certos casos, permitindo a saída de pessoas acamadas, conforme NBR-9077 (ABNT, 2001, p: 20).

Os elevadores constituem-se em elementos que exigem cuidadoso estudo quando utilizados em EAS, principalmente por serem praticamente obrigatórios em unidades com mais de um pavimento. Possuem diversas especificidades que devem ser corretamente obedecidas, sendo a primeira sua dimensão que, além de atender ao volume de fluxos determinados por cálculo, devem acomodar macas e cadeiras de rodas (com seus condutores). Esta característica obriga frequentemente que estes equipamentos sejam de encomenda especial, o que os tornam custosos e de confecção demorada. A quantidade de elevadores, também, nem sempre deve estar limitada aos cálculos de demanda. É obrigatória a existência mínima de dois – para eventuais paradas de manutenção, e a necessidade de separação de fluxos de materiais limpos, sujos, pessoas em geral e pacientes. Outros itens que devem ser observados em elevadores de EAS são: nivelamento automático em paradas, seleção automática de chamadas com possibilidade de cancelamento, ligação de um elevador com sistemas de emergência de energia e colocação dos demais com descida e abertura de portas automática em caso de falta de força, indicadores de trajeto em todos os andares, sinalização para deficientes visuais, entre outros. Os elevadores hospitalares sempre devem abrir para vestíbulos, de modo a minimizar o “efeito pistão”, que pode levar à contaminação entre unidades. Deve-se observar que, segundo a NBR-9077 (ABNT, 2001, p: 19), em edifícios hospitalares com altura acima de 12 m é obrigatória a instalação de elevador de emergência pressurizado.

A segurança relativa às instalações e equipamentos é item da maior importância, quanto ao gerenciamento dos projetos de um EAS. Cada instalação possui seu conjunto de normas que citam especificamente o caso de edifícios para a saúde.

As instalações elétricas necessitam, prioritariamente, garantir o fornecimento ininterrupto de luz e força e, para tanto, deverão ser corretamente dimensionadas e possuir alternativas de fornecimento por geradores, acumuladores de energia (*no breaks*) ou outras fontes. A iluminação possui características que devem ser observadas, como a necessidade de focos para exame de pacientes em consultórios, salas de exame e internações. Nestes ambientes, não deve ser esquecida a necessidade de iluminação de segurança. Nas salas cirúrgicas, os focos também são elementos essenciais, possuindo diversas particularidades, como a necessidade de pé-direito mínimo e ligação com acumuladores de energia que garantam seu funcionamento sem interrupção. Este cuidado deve ser estendido para todos os equipamentos de manutenção da vida e monitores de acompanhamento de sinais

vitais (LAMHA NETO, 1995). Outro fator de importância é o aterramento e a blindagem dos equipamentos contra interferências, cujas falhas podem provocar graves acidentes. As principais normas com recomendações específicas de instalações elétricas para estabelecimentos de saúde são a RDC-50/02 (BRASIL, 2004) e a NBR-13534 (ABNT, 2008).

Em unidades de internação deve ser prevista a sinalização de chamada de enfermeira, colocando-se pontos junto aos leitos e em sanitários de acesso aos pacientes, com a centralização de quadros de aviso junto a postos de enfermagem e nos acessos aos quartos e enfermarias. As instalações de telefonia e comunicação devem ser corretamente estruturadas, garantindo a chamada dos diversos profissionais, principalmente em casos de emergência.

As instalações hidrossanitárias devem garantir o fornecimento de água na quantidade e qualidade compatível com seu uso. A utilização intensiva da água como meio de higienização torna este suprimento de extrema importância, indicando cálculos que ofereçam segurança em termos de reserva e abastecimento. Será preciso atentar, ainda, para a necessidade de tratamento complementar da água potável em certas unidades, como hemodiálise e laboratórios. A qualidade geral da água deverá ser garantida por análises frequentes e limpeza periódica de reservatórios, o que obriga à previsão de câmaras de reserva em número suficiente para permitir o abastecimento sem interrupções durante a higienização de cada uma delas (KARMAN, 2011, p: 51).

A coleta de efluentes também deve ser alvo de especial atenção quanto à necessidade de separação e tratamento. Deve haver processo separador, por exemplo, em esgotos provenientes de salas de gesso, copas, cozinha, lavanderia, laboratórios, salas de exames com radioisótopos, isolamentos e outros que representem riscos à saúde pública ou à manutenção da rede. O destino final destes efluentes, da mesma forma, deve ser monitorado, para que não provoquem contaminação em recursos hídricos com possibilidade de utilização humana.

Outra instalação que possui diversas particularidades relativas aos EAS é a de condicionamento de ar e exaustão. A obrigatoriedade da filtração do ar em ambientes como salas cirúrgicas, certos isolamentos e laboratórios, obriga a previsão de espaços especiais para estes equipamentos. O ar-condicionado em edifícios de saúde deve possibilitar o controle simultâneo da temperatura, umidade, pureza e velocidade do ar, atendendo a especificações próprias para cada tipo de atividade. Esta exigência torna a instalação mais complexa e custosa, afetando outras especialidades. A norma NBR-7256 (ABNT, 2005) é básica para seus projetos.

A instalação de vapor é necessária, notadamente em lavanderias, cujas máquinas de lavar devem atingir temperaturas e pressões compatíveis com o processo de desinfecção de roupas. Existindo instalação de vapor, esta poderá ser utilizada na unidade de esterilização,

laboratórios e cozinha. Como as caldeiras para geração de vapor são elementos de alto risco e dificuldades de manutenção, a existência desta instalação deve ser corretamente avaliada em termos de custos e benefícios.

A relação dos equipamentos utilizados em serviços de saúde é bem extensa, havendo necessidade da assessoria de engenheiros clínicos e de fabricantes para a determinação das condicionantes físicas necessárias em cada caso. Aparelhos de raios X, tomógrafos, ressonância magnética, cintilógrafos necessitam de condições de proteção específicas que, por vezes, são fruto de cálculos efetuados por físicos especializados.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde devem obedecer à RDC-306/04 (BRASIL, 2006) e constituem-se em fator importante a ser considerado no projeto de um EAS, com a previsão de depósitos para a guarda provisória e coleta. A segregação por tipo de resíduo deve ser efetuada na origem, conforme as características de risco à saúde pública estabelecidas pela norma. Como o destino final dos resíduos perigosos são repassados a empresas especializadas contratadas, em alguns hospitais de maior porte são projetadas unidades de tratamento simplificadas, que executam a triagem, autoclavagem e trituração dos resíduos que, desta forma, perdem a patogenicidade e podem ser descartados como comuns. Os abrigos, internos e externos, devem prever separação sinalizada para os resíduos potencialmente infectantes, químicos, perfurocortantes e anatômicos, tendo as características de acessibilidade, exclusividade, segurança e facilidade de higienização (BRASIL, 2006, p: 48).

A expansibilidade e flexibilidade destas instalações devem ser garantidas para que consigam se adaptar às mudanças normais deste tipo de edificação. Instalações previstas com dimensionamento muito ajustado ao uso de projeto estão fadadas a representar problema de difícil solução no futuro, chegando-se ao ponto de inviabilizar reformas, gerando incalculáveis prejuízos ou aumento do risco de acidentes. A adoção de dutos horizontais ou verticais (*shafts*) ou de andares técnicos, para passagem concentrada de instalações, é extremamente necessária em unidades de saúde, para a garantia de manutenção fora do ambiente restrito e para proporcionar facilidade de expansão.

A quantidade de especialidades que podem estar envolvidas em um projeto de edificações para a saúde por si só torna estes empreendimentos extremamente complexos. Os equipamentos envolvidos nos mais diversos serviços prestados pelo EAS, da mesma forma, podem tornar a confecção de projetos destas instalações apenas possível de ser controlada por métodos avançados de gestão.

O IMPACTO AMBIENTAL

O impacto ambiental das edificações para a saúde historicamente é uma questão de interesse de toda a sociedade. Com a maior preocupação atual acerca da sustentabilidade, a questão ambiental envolvendo edifícios de saúde cresce em importância. Em janeiro de 2010, o governo federal baixou a instrução normativa 01 (BRASIL, 2010), que orienta todas as obras federais a atender critérios de sustentabilidade. Esta decisão coloca grande parcela das construções de EAS com obrigação de considerar estas diretrizes.

Dentre os fatores de impacto ambiental que devem ser obrigatoriamente considerados na elaboração de projetos e construções de saúde, podem ser destacados os materiais e sistemas construtivos utilizados, o consumo energético e de insumos, sua manutenção e os fatores de humanização.

Quanto aos materiais utilizados na construção e o impacto ambiental da edificação no seu entorno, será preciso ter conhecimento claro da classificação das áreas de um EAS relativamente aos cuidados de controle de infecção hospitalar. As áreas críticas são as que abrigam pacientes com potencial risco de vida – como em cirurgias, terapia intensiva, hemodiálise, hemodinâmica – ou serviços de apoio a vida – como laboratórios, cozinha e lactário. Estas áreas possuem grande necessidade de proteção ambiental em todos os níveis, assim como podem representar perigo para outros ambientes. Os projetos destes espaços devem ser tratados de forma diferenciada, com a utilização de materiais fáceis de limpar, que resistam a produtos de limpeza ácidos e básicos, além de terem alta confiabilidade técnica e resistência ao choque e desgaste. As áreas semicríticas abrigam pacientes ou serviços de baixo risco, como ambulatórios, quartos, enfermarias ou salas de exames não invasivos, como radiologia. Nestes ambientes os materiais utilizados devem possuir qualidades de fácil assepsia, mas não necessitam do mesmo nível de limpeza e desinfecção das áreas críticas. Já as áreas não críticas, como depósitos, áreas administrativas e sanitários gerais, não necessitam de maior cuidado que qualquer edificação pública (BICALHO, 2010).

Em relação à economia de energia deve-se destacar a busca máxima da utilização de meios naturais de aquecimento e ventilação. Devido à importância do gasto energético de equipamentos de controle de temperatura, ventilação e umidade, qualquer alteração nesta variável representa grande economia. Soluções arquitetônicas, como a boa orientação do edifício, brises, vidros especiais, teto verde, fachadas ventiladas, isolamentos térmicos em paredes e tetos, podem ser decisivas em relação aos custos de manutenção e contribuição social aos esforços de menor emissão de CO₂ (VILAS-BOAS, 2011).

As fontes de energia de um EAS devem ser variadas, permitindo a garantia de suprimento comprovada estatisticamente. O ideal, para grandes hospitais, é que tenham o fornecimento

de eletricidade por duas linhas independentes da concessionária, com interrupção máxima comprovada de duas horas nos últimos cinco anos. Os geradores (sempre em quantidade mínima de dois) devem possuir autonomia para o atendimento a áreas críticas e semicríticas de uma unidade de saúde ao menos por vinte e quatro horas. A escolha do combustível destes geradores deve atender não somente aos parâmetros de custo, mas de fornecimento rápido e eficiente em um horizonte de médio prazo (LAMHA NETO, 1995, p: 39-40).

Hoje é possível escolher entre diversas alternativas de fornecimento de energia economicamente viáveis, que devem ser consideradas no momento da escolha projetual, quando sua implantação se torna menos custosa. A energia solar, por exemplo, já é utilizada de forma ampla e com sucesso no preaquecimento da água para seus diversos fins, inclusive na geração de vapor. A obtenção de energia através de células fotovoltaicas é especialmente aconselhável para iluminação externa e para o carregamento de baterias de segurança em acumuladores para emergências. A energia eólica, da mesma forma, já possui uma indústria de fornecedores de equipamentos com preços competitivos, principalmente em regiões onde os ventos são uniformes e constantes. A simples adoção, no entanto, de sistemas de iluminação eficientes, como lâmpadas especiais, pode representar grande economia e confiabilidade em um edifício de atenção à saúde de maior porte (CARRAMENHA, 2010).

Dentre os insumos gastos pelos EAS, destacam-se a água e os gases medicinais. A utilização racional da água é obrigatória neste tipo de edificação, principalmente na sua modalidade potável, que tem um crescente custo de aquisição. A previsão, em projeto, de sistemas de aproveitamento de água da chuva e de águas servidas trará reflexos sensíveis nos custos de manutenção de hospitais e clínicas, que são utilizadores intensivos do produto. Em relação aos gases medicinais, deve ser cuidadosamente considerado o uso de usinas geradoras nas próprias unidades, o que pode ser compensador nos casos de grandes consumidores. A utilização máxima do ar comprimido e vácuo medicinais também pode representar grande economia no consumo de gases de maior custo.

As questões de manutenção e aspectos construtivos de um EAS têm grande impacto ambiental por ser um tipo de edificação com alto índice de reformas e adaptações, que é resultante do rápido processo de evolução das tecnologias e serviços médicos. Os projetos civis, portanto, devem possuir a característica de máxima flexibilidade, atentando-se para a utilização de sistemas construtivos que permitam rápida montagem e desmontagem, com mínima geração de resíduos e poluição. Aconselha-se a utilização de sistemas modulados, maximizando a compatibilidade dimensional, e o uso de elementos com alto índice de industrialização e que tenham facilidade de troca (BITENCOURT, 2006).

Não se poderia, em relação aos ambientes de cuidados de saúde, deixar de citar a necessidade de se observarem os fatores de sua humanização. Uma boa sinalização, um projeto paisagístico competente, esperas bem dimensionadas são essenciais para a utilização

funcional correta destes espaços. Não se trata apenas de elaborar uma boa decoração e sinalizar, mas certificar-se de que todo o projeto está comprometido com o melhor para o ser humano que utilizará o edifício. Algumas metodologias, como o “cuidado focado no paciente” ou a do “projeto baseado em evidências” (CAMA, 2009) podem auxiliar de maneira sensível a gestão de projetos dos edifícios de saúde a alcançar este objetivo.

Ao entrar em ambientes para tratamento de saúde, as pessoas comumente se sentem fragilizadas e temerosas. O espaço adquire a aparência de um centro de torturas e o indivíduo apenas quer fugir. Adicione-se a essa situação a grande incidência de crianças e idosos. Nestas faixas etárias, as pessoas estão mais dependentes e as mensagens emotivas são bem fortes. Mas, se por um lado este público é mais sensível aos aspectos negativos, também o é aos estímulos positivos. Qualquer pequena contribuição de atenção e cuidado humano no ambiente traz resultados visíveis.

Cada decisão de projeto, portanto, deve conspirar para que os usuários dos EAS – tanto funcionários, visitantes ou pacientes – se sintam à vontade. A previsão de esperas exclusivas para crianças (com brinquedotecas), lugares para leitura e deambulação, controles individualizados de iluminação e temperatura, a utilização de jardins internos são providências simples que podem ser adotadas com êxito. Não se devem observar apenas questões de custos nestes casos, mas considerar que a satisfação humana é uma prioridade. Será preciso acreditar que a engenharia e a arquitetura podem realmente contribuir para o bem-estar daqueles que se utilizam dos espaços projetados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de projetos de edifícios para a saúde não se constitui em tarefa que possa ser implementada sem grande conhecimento de suas particularidades e complexidade. Uma coordenação eficiente é obrigatória, indicando a constituição de equipe de projeto que inclua pessoas com experiência comprovada, além da contratação de consultores. As questões de segurança, se não obedecidas, podem causar sérios inconvenientes, principalmente por envolverem público com deficiências de locomoção. Suas instalações, da mesma forma, possuem especificidades de aquisição, implantação e manutenção que, havendo enganos, podem refletir na própria viabilidade administrativa do edifício. A questão do impacto ambiental torna este edifício único, por envolver a proteção da instituição e da comunidade, implicando soluções muitas vezes estabelecidas a nível legal.

O levantamento de informações para o planejamento físico de unidades de saúde não se constitui em tarefa simples, exigindo constante atualização e a adoção de métodos de acompanhamento que incluam a avaliação continuada e o controle de custos.

A saúde humana representa o bem mais valioso a ser preservado em uma sociedade – o que é demonstrado pelo crescente gasto na área em todos os países. As edificações que abrigam os serviços de saúde não podem ser tratadas de forma trivial, devendo-se adotar cuidado condizente com sua importância. O projeto de uma edificação para a saúde representa mais do que um empreendimento de construção, um símbolo de qualidade de vida, tendo forçosamente que ser considerada a variável humana, que transcende as simples soluções técnicas.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13534: Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde**. Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 7256: Tratamento de ar em unidades médico-assistenciais**. Rio de Janeiro, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 2001.
- BICALHO, F. C. **A arquitetura e engenharia no controle das infecções**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2010.
- BITENCOURT, F.. *A sustentabilidade em ambientes de serviços de saúde: um componente de utopia ou de sobrevivência?* In: CARVALHO, A. P. A. (Org.). **Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar?** Salvador: Quarteto Editora, 2006. pp.13-48.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução RDC/ANVISA nº 51, de 07 de outubro de 2011: dispõe sobre os requisitos mínimos para análise, avaliação e aprovação de projetos físicos de estabelecimentos de saúde no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária*. **Diário Oficial da União**, n. 194, seção 01, out/2011.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Instrução normativa n. 01**, de 19 de janeiro de 2010: *Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências*. Brasília, 2010. Disponível em: < www.governoeletronico.gov.br/.../instrucao-normativa-no-01-de-19-de-janeiro-de-2010>. Acesso em: 21 jul. 2011.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília, 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Resolução RDC/ANVISA nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. 2a ed. Brasília, 2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Segurança no ambiente hospitalar**. Brasília, 1995.
- CAMA, R.. **Evidence-Based Healthcare Design**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 2009.
- CARRAMENHA, M. M. L.. *Sustentabilidade em edifícios de saúde*. In: **Anais do IV Congresso ABDEH**. Brasília, 2010, pp. 71-82.
- KARMAN, J.. **Manutenção e Segurança Hospitalar Preditivas**. São Paulo: IPH, 2011.
- LAMHA NETO, S.. **Instalações prediais ordinárias e especiais**. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.
- VILAS-BOAS, D.. *Sustentabilidade em estabelecimentos assistenciais de saúde: soluções de projeto arquitetônico*. **Ambiente Hospitalar**. v.5, n.8, São Paulo: ABDEH, 2011, pp. 9-17.

GESTÃO DE PROJETOS COMPLEXOS E AS NOVAS DEMANDAS

Silvio Burratino Melhado

O processo de projeto de edificações tem merecido trabalho de pesquisa relevante, dentro do contexto específico de determinados países. Alguns autores, inclusive, trataram a perspectiva de atividades de globalização dos projetos de construção, destacando as questões críticas relativas a diferentes realidades. Na Construção Civil Brasileira, dado o maior ritmo de crescimento econômico, as demandas de desempenho técnico, de tecnologia da informação e de sustentabilidade ambiental não podem mais ser consideradas como um movimento localizado e deverão, certamente, continuar a crescer nesses próximos anos, exigindo-se assim novas evoluções. Em meio a esse processo de transformação rápido e intenso, as formas tradicionais de se conceberem e de se desenvolverem projetos já se tornaram obsoletas e os papéis a serem assumidos pelos profissionais de projeto alteram-se continuamente. Assim, o projeto de edificações apresenta-se, hoje, em um nível de exigências sem precedentes. As demandas por edifícios mais confortáveis, seguros e, ao mesmo tempo, com consumo reduzido de energia e de água, associados a um menor impacto sobre o ambiente, são globais. Os “novos” requisitos de projeto, resultantes da necessidade de se atenderem às “novas” demandas citadas, têm revelado a enorme relevância das decisões e escolhas técnicas desde a concepção das edificações e questionando a forma usual de se evoluir com o detalhamento dos projetos. Evidencia-se cada vez mais que esses requisitos devem ser tratados em profundidade desde as primeiras etapas de projeto.

FATORES QUE AFETAM O PROCESSO DE PROJETO

O projeto não pode ser entendido como envio de arquivos de desenhos e de memoriais; muito mais do que isso, espera-se que o projetista esteja, antes de tudo, comprometido com a busca de soluções para os problemas de seus clientes. Esse tipo de prestação de serviço, de natureza intelectual, deve estar orientado não apenas ao cliente-contratante, mas também aos clientes-usuários e ainda a todos os clientes internos, como é o caso das empresas construtoras, entre outros.

Neste sentido, deve ser clara a noção de coprodução do projeto. Assim, o projeto de um empreendimento só se define pela interação do arquiteto com seus clientes, internos e externos, bem como pela interação com as diversas outras disciplinas de projeto e consultoria, que se mostram cada vez específicas e focadas. Projetar torna-se, cada vez mais, um ato coletivo e circunstanciado e, na construção de edifícios, as dimensões de seu processo não nos permitem encerrar sua delimitação no campo de uma única profissão, levando-nos à multidisciplinaridade, ao trabalho em equipe e à valorização das relações com os demais agentes participantes do empreendimento (MELHADO, 1994).

Algumas definições são necessárias como base para o tratamento das questões envolvidas na gestão do processo de projeto, e que podem ser úteis para uma compreensão clara deste texto. Neste sentido, algumas definições são apresentadas abaixo:

Programa de necessidades ou *Briefing* – processo de identificar e analisar as necessidades, objetivos e limitações (incluindo os recursos e o contexto) do cliente e de outras partes relevantes, e de formular os problemas resultantes que o projetista é encarregado de solucionar (BSI, 1995).

Cliente – indivíduo ou organizações responsáveis por um empreendimento de construção civil, contratante direto dos projetistas, dos gestores ou coordenadores de projetos e dos construtores envolvidos (GRAY; HUGHES, 2001).

Projetistas – arquitetos, consultores e todos os profissionais ou escritórios de qualquer especialidade que estão envolvidos no processo de projeto de um empreendimento de construção.

Equipe de projeto – o grupo de projetistas que trabalharão juntos para produzir a concepção, as soluções técnicas e as informações detalhadas de um projeto (adaptado de GRAY; HUGHES, 2001).

Processo de projeto – uma série de eventos iterativos realizados pela equipe de projeto para identificar a natureza do problema; desenvolver soluções adequadas; e transferir a solução da mente coletiva da equipe de projeto para aqueles capazes de realizar o projeto em uma forma física (EMMITT, 2007).

Gestão do processo de projeto – uma função única que começa com a compreensão do projeto como um processo, identificando de modo abrangente as necessidades de pelo menos três principais agentes (o cliente, o contratante e o usuário) e se desenvolvendo com o apoio de modelos e ferramentas para assegurar a qualidade do projeto, com o objetivo de garantir que serão entregues informações detalhadas, dentro dos prazos de projeto, capazes de atender àquelas necessidades.

Coordenador de projetos – o indivíduo ou organização responsável pela execução de atividades de gestão do processo de projeto em um dado projeto de construção.

Projeto para produção – expressão usada para designar as especialidades de projeto que são integradas à equipe de projeto com o duplo objetivo de melhorar a construtibilidade, desde os estágios iniciais do projeto; e proporcionar uma visão detalhada das tarefas a serem realizadas pelas equipes de execução das partes principais do edifício – Formas, Vedações e Revestimentos de fachada sendo as especialidades mais comuns (AQUINO; MELHADO, 2002).

Escopos de projeto – as condições de realização recomendadas em cada etapa de projeto para a contratação de serviços de projeto e consultoria; orientação geral sobre contratos típicos britânicos podem ser encontrados em JCT (2009); no Brasil, ver Manuais disponíveis em www.manuaisdeescopo.com.br.

Convencionalmente, o desenvolvimento de um empreendimento de construção é claramente dividido em etapas. Neste processo, fragmentado e sequencial, a possibilidade de colaboração entre os diversos participantes raramente é ideal. Mudanças no projeto podem facilmente resultar em retrabalho e erros devido à complexidade de coordenação e ao controle multiautoral das informações (FABRICIO; MELHADO, 2009).

Certamente a fonte de muitos desses problemas está relacionada à gestão, que pode ter duas abordagens complementares: (1) dar suporte aos objetivos do cliente e garantir a qualidade do conjunto das atividades de projeto e (2) estruturar os processos internos às empresas de projeto.

Winch (2011) analisa vários estudos de caso e conclui que a organização das práticas de projeto situa-se no cruzamento de três vias, definidas por práticas criativas, serviços profissionais e particularidades da indústria da construção.

A indústria da construção é cada vez mais competitiva e esta é uma forte fonte de pressão sobre o processo de projeto. Otter; Emmitt (2008) explicam que “como resultado dos aspectos multidisciplinares do projeto, o número crescente de agentes e a complexificação da legislação e exigências governamentais, a complexidade das tarefas dos projetistas está aumentando”.

Essa evolução da complexidade certamente levaria a uma busca maior de conhecimento sobre gestão e ferramentas de controle. No entanto, essas demandas não são muito claramente percebidas por boa parte dos profissionais.

Rose (1987) estabelece uma clara compreensão do comportamento típico dos projetistas ao afirmar que “os profissionais de projeto pensam em suas situações de trabalho como únicas” e, no entanto, “os profissionais de projeto não são os únicos que demandam ferramentas organizacionais”.

Emmitt (1999) observa que “gestão é muitas vezes percebida pelos arquitetos como perda de tempo algo que prejudica a criatividade e dificulta a produção de projetos, em vez de ajudá-la”.

Em seu “mundo único”, os projetistas muitas vezes se mostram fortemente reativos às necessidades de melhoria da gestão; até certo ponto, mas não abertamente, esses profissionais questionam a real necessidade de se fazer gestão, mesmo se essa necessidade é perceptível na sua própria prática diária. Outro perfil típico do profissional de projeto pode ser denominado gestor “autodidata”, representado pela adoção de métodos por vezes ineficientes e controles muito burocráticos.

O problema provavelmente vem do conflito característico entre especialistas de projeto e a atividade gerencial. Com frequência, os profissionais de projeto têm em seu currículo vários anos de formação superior (em arquitetura ou engenharia), mas apenas alguns dias de capacitação em gestão. Como afirmam Rees; Porter (2001): “a cultura especializada que existe em muitas organizações é talvez o maior obstáculo para uma gestão eficaz”.

De um ponto de vista de alguma forma mais otimista, Best (2006) afirma “o objetivo da gestão do processo de projeto é familiarizar os gestores com o projeto e os projetistas com a gestão”.

E se a gestão de projeto pode ser influenciada pela organização da equipe de projeto ou pelas funções e responsabilidades atribuídas a cada projetista, algumas das dificuldades enfrentadas pela equipe de projeto são o resultado de deficiências da própria gestão do projeto (GRILO *et al.*, 2007).

Os clientes devem optar por ter seus próprios gerentes de projeto ou solicitar uma competência comprovada do arquiteto nesse campo. Alguns deles também vão atribuir parte dessa responsabilidade ao construtor, incluindo tais atividades como parte do contrato de execução. No entanto, poucos clientes têm critérios adequados para fazer a escolha certa do modelo de gestão a adotar em cada caso, e a maioria deles está pensando muito mais em transferir riscos.

Em geral, gestão do processo de projeto é uma área que tem evoluído naturalmente, a partir de uma atividade baseada na experiência, para uma abordagem mais estruturada e sistemática. A maioria dos profissionais de projeto necessitará de educação continuada complementar para melhorar suas habilidades de gestão. A principal tendência atual é que

os estudantes de Arquitetura ou Engenharia estão revelando um interesse crescente por temas de gestão, iniciando suas carreiras mais bem preparados. Acredita-se, portanto, que o cenário mudará em um futuro próximo.

Em suma, a gestão do processo de projeto surgiu como resultado de uma demanda real e com objetivos tais como (MELHADO, 2005):

- ajudar o cliente a estabelecer os objetivos do projeto, assim como os parâmetros técnicos a serem atendidos no desenvolvimento do projeto;
- aconselhar o cliente a fim de constituir uma equipe de projeto e definir o escopo de cada uma das especialidades de projeto ou consultoria a serem consideradas em cada uma das etapas do projeto;
- analisar as demandas cruzadas de informações e definir prazos para os projetistas ao longo das etapas de projeto, de modo coerente e consistente com o cronograma principal do projeto;
- promover a comunicação entre colegas de equipe de projeto, coordenar as interfaces entre disciplinas de projeto e assegurar a compatibilidade entre as soluções relativas a estas interfaces;
- executar ou coordenar a análise crítica de projetos para garantir a qualidade das soluções adotadas e a sua conformidade aos objetivos e parâmetros definidos para o projeto;
- validar, ou solicitar a validação pelo cliente, dos resultados finais de cada etapa do projeto;
- integrar o processo de projeto com as fases que se seguem, como contratações e suprimentos, pré-construção e construção.

AS NOVAS DEMANDAS PARA PROJETOS NO BRASIL

O setor de construção brasileiro tem uma base insuficiente em termos de normas e práticas recomendadas. A falta de referência para um escopo técnico dos serviços de projeto bem como a falta de definição do conteúdo de informação dos projetos entregues pelos profissionais geram uma distorção na contratação, estimulando a concorrência por preços, sem que haja uma clara relação entre o preço de projeto e sua qualidade. Este cenário leva a conflitos entre os clientes e os projetistas durante o desenvolvimento do processo de projeto, além de levar a perdas no processo de execução das obras e na qualidade do produto final (MANESCHI; MELHADO, 2010).

Um fato relevante diz respeito à relação entre projetistas e os canteiros de obras. Talvez, com exceção do engenheiro de estruturas, quase todas as especialidades de

projeto não visitam sistematicamente o canteiro de obras, fazendo-o somente sob uma demanda muito específica (por exemplo, inconsistência de projeto que requeira mudança de dimensionamento ou de especificação).

Para uma grande parte dos arquitetos brasileiros, o compromisso de visitar obras em execução não é uma obrigação. Em geral, o arquiteto permanece em seu escritório, longe do “mundo da obra” e os empreiteiros têm que tomar decisões, sempre que as alterações de projeto forem necessárias. No setor público, devido às restrições legais relativas ao envolvimento dos projetistas com os empreiteiros, pequenos e médios projetos também são executados sem a presença do arquiteto.

Assim, estabeleceu-se um equilíbrio com o passar do tempo, em que a comunicação entre projetistas e executores das obras por eles projetadas dificilmente ocorre, levando a uma cultura de não se considerar o projeto como referência obrigatória em boa parte das situações.

No contexto atual, porém, a evolução das demandas técnicas torna-se um fator que desestabiliza o equilíbrio anterior, abrindo caminhos para novas práticas profissionais. Neste artigo, destacam-se três importantes demandas, que podem ser consideradas “novas demandas” para os profissionais de projeto ou de coordenação de projetos:

Projetar de forma a atender requisitos de Desempenho:

Com o advento das normas de desempenho (ABNT, 2008), embora ainda não exigíveis, os profissionais de projeto serão responsabilizados pela previsão do comportamento do edifício em uso.

Projetar com Tecnologia de Modelagem de Informações:

As modernas tecnologias de informação e comunicação, operando dentro do conceito BIM (*Building Information Modeling*) criam demanda por atividades integradas dos profissionais de projeto, entre si e também com profissionais atuantes em outras fases do empreendimento, ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Projetar com base em requisitos de Sustentabilidade Ambiental:

Como resultado principalmente de processos de certificação ambiental, novos requisitos passam a fazer parte dos parâmetros técnicos exigíveis de cada disciplina de projeto, inclusive, pela presença de agentes consultores ou auditores em determinados momentos-chave do processo.

O PAPEL DA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO DIANTE DAS NOVAS DEMANDAS

A gestão do processo de projeto exige a implementação de mecanismos de controle do conjunto das atividades envolvidas, compreendendo ferramentas de verificação, de análise crítica e de validação das soluções, sem, no entanto, impedir o trabalho especializado de cada um dos seus participantes.

Profissionais de projeto, arquitetos ou engenheiros, precisam estar preparados para atuar como gestores e não apenas criadores, dedicados a obter a máxima satisfação de seus clientes, a incrementar a eficiência e eficácia de seus processos de projeto e a integrá-los

com as atividades dos demais agentes. O profissional de projeto com tal perfil certamente terá um papel cada vez mais relevante a cumprir na sociedade industrial do século XXI.

Diante das “novas demandas” citadas e de projetos mais e mais complexos, podem ser listadas algumas diretrizes para as atividades envolvidas na gestão do processo de projeto:

- **Desempenho:** avaliar escopos e competências das diversas disciplinas envolvidas, de modo a contemplar o atendimento aos requisitos normativos de Desempenho estrutural, Segurança contra incêndio, Segurança no uso e na operação, Estanqueidade, Desempenho térmico, acústico e lumínico, Saúde, higiene e qualidade do ar, Funcionalidade e Acessibilidade, Conforto tátil e antropodinâmico, Durabilidade e manutenibilidade.
- **Tecnologia:** planejar e controlar a transição para as tecnologias de Building Information Modelling, que ainda não se constitui na prática consolidada de desenvolvimento de projetos, capacitando profissionais, reestruturando processos de gestão e integrando as informações de projeto às de planejamento da produção, orçamento, suprimentos e gestão de subcontratações, entre outras interfaces potencialmente envolvidas.
- **Sustentabilidade:** utilizar referenciais de avaliação ambiental para guiar a análise das soluções de projeto, desde a escolha do sítio e implantação do empreendimento, até a mitigação dos impactos oriundos das atividades do canteiro de obras e pós-entrega, passando pela relação da construção com o meio urbano, a seleção de materiais e componentes construtivos, a redução do consumo de água e de energia, e a qualidade do ambiente interno, apenas para citar alguns aspectos mais comuns.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, o Brasil mudou. Com o crescimento da economia brasileira, o setor da Construção Civil ganhou fôlego e assumiu maior relevância, inaugurando uma nova fase para os projetos, sejam eles de infraestrutura, imobiliários e de outros segmentos. A evolução do mercado de Construção Civil está configurando e definindo novos padrões de exigência quanto à gestão dos projetos no setor da construção.

Para que o processo de projeto produza bons resultados, tanto dos projetos em si, como em termos das suas implicações para os demais agentes e fases do empreendimento, alguns fatores essenciais devem estar presentes:

- a competência dos profissionais de projeto e de consultoria envolvidos;
- a eficiência e a eficácia da coordenação dos projetos;
- a definição do conteúdo das informações que devem conter desenhos e textos

do projeto, assim como a adequada padronização da apresentação dessas informações;

- a observância às necessidades e expectativas dos clientes do projeto;
- a consideração das necessidades específicas da execução e controle das obras;
- a correta interpretação dos requisitos de tecnologia, desempenho e sustentabilidade, desde as primeiras etapas do processo de projeto.

Tudo isso remete à imagem, apesar de não ser original, do “copo meio vazio ou meio cheio”: o desafio também deve ser visto, antes de qualquer outra coisa, como oportunidade!

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **Norma Brasileira de Desempenho de Edifícios, NBR 15575 - Partes 1-6**. Rio de Janeiro, ABNT, 2008

AQUINO, J.P.R.; MELHADO, S.B. *The Importance of the Design for Production in the Design Process Management in Building Construction. Proceedings of 10th Annual Conference on Lean Construction – IGLC-10*. Gramado – Brazil, August 6-8, 2002. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/norie/iglc10/papers/>> Acesso em 05jun2012.

BEST, K. **Design Management**. Lausanne, AVA Publishing, 2006.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION – BSI. *Performance standards in building – Checklist for briefing – Contents of brief for building design. BS 7832:1995 (ISO 9699:1994)*, Londres, 1995.

EMMITT, S. **Architectural Management in Practice. A Competitive Approach**. Harlow: Longman, 1999.

EMMITT, S. **Design Management for Architects**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.

FABRICIO, M.M.; MELHADO, S.B. *Concurrent Design: a model for integrated product development*. In: EMMITT, S., PRINS, M. *et al.* **Architectural Management: International Research & Practice**. (1ed.) Oxford: Wiley-Blackwell, 2008, pp. 119-134.

GRAY, C; HUGHES, W. **Building Design Management**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001.

GRILO, L.M., MELHADO, S., SILVA, S.A.R., EDWARDS, P.; HARDCASTLE, C. *International building design management and project performance: case study in São Paulo, Brazil*. In: EMMITT, S. (ed.), **Aspects of Building Design Management. Architectural Engineering and Design Management**, special edition, 2007, pp. 5-16.

THE JOINT CONTRACTS TRIBUNAL LIMITED – JCT. **Practice Note – Deciding on the appropriate JCT contract**. Londres: Thomson Reuters, 2009.

MANESCHI, K.; MELHADO, S.B. *Scope of design for production of partition walls and facade coverings*. Architectural Engineering and Design Management, v.6, n.1, 2010, pp. 3-17.

MELHADO, S.B. **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: Aplicação ao Caso das Empresas de Incorporação e Construção (Quality Management for Building Projeto: Application in the Case of Development and Construction Companies)**. São Paulo: Escola Politécnica / Universidade de São Paulo, 1994. Tese [Doutorado em Engenharia]

MELHADO, S.B. *et al.* **Coordenação de Projetos de Edificações (Building Projeto Co-ordination)**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

OTTER, D. A. F.; EMMITT, S. *Design Team Communication and Design Task Complexity. The Preference for Dialogues*. **Architectural Engineering and Design Management**, v.4, 2008, pp.121-129.

REES, W.D.; PORTER, C. **Skills of management (5ed)** Londres: Thomson Learning, 2001.

ROSE, S.W. **Achieving Excellence in Your Design Practice**. Nova Iorque: Whitney Library of Design, 1987.

WINCH, G.M. *Strategic Management of Professional Practice. The Case of Architecture*. In: SMYTH, H. **Managing Architectural Practice**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011 [no prelo].

CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO EM EMPRESA DE PROJETO

Leandro Francischetti
Flávia Rodrigues de Souza
Nathália de Paula
Mariana Tassi Damiano
Maria Teresa Faria e Godoy
Silvio Burrattino Melhado

Apresentar como a empresa de projeto de esquadrias e fachadas em alumínio detectou a necessidade de uma ferramenta de gestão; e como conduziu o seu processo de criação e desenvolvimento. O método adotado foi a pesquisa-ação. A empresa participou do Programa de Desenvolvimento Gerencial para Empresas de Projeto. A empresa criou e desenvolveu uma ferramenta de gestão, o que contribuiu para o seu amadurecimento gerencial. Contribuições/ Originalidade: Evolução da empresa por meio do processo de criação e desenvolvimento de uma ferramenta de gestão, favorecendo o entendimento sistêmico da gestão da empresa.

Apesar de as empresas de projeto serem de extrema importância no segmento de edificações, estas apresentam características que limitam o seu desempenho, sobretudo quanto aos seus modelos de gestão. Diante deste quadro, foi criado o Programa de Desenvolvimento Gerencial para Empresas de Projeto (PDGEP) – também conhecido como Soluções para Empresas de Projeto, iniciativa da Linha de Pesquisa em Gestão de Projetos, do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP.

Iniciou-se o programa “Soluções” em 2006, com o objetivo de promover o desenvolvimento gerencial das empresas de projeto através da implementação de modelos de gestão, visando contribuir para a melhoria da qualidade dos produtos finais (projetos), além de facilitar o alcance das metas das empresas e a satisfação de seus clientes e contratantes. Foram realizadas quatro edições do programa (2006, 2007, 2008 e 2010).

A 4ª edição do “Soluções para Empresas de Projeto” teve início em março de 2010 e fim em abril de 2010 por meio de um evento¹, cujos objetivos foram mostrar os resultados de desenvolvimento gerencial das empresas participantes e possibilitar a discussão de assuntos de interesse comum para as empresas de projeto do setor da construção civil. O grupo de trabalho do “Soluções 4” contou com a participação de cinco empresas, sendo duas de projeto de arquitetura, uma de projeto de esquadrias de alumínio, uma de projeto de instalações prediais e uma especializada em projetos de segurança contra incêndio.

O objetivo deste trabalho é apresentar como a empresa de projeto de esquadrias e fachadas em alumínio, participante do programa, detectou a necessidade de uma ferramenta de gestão; e como conduziu o seu processo de criação e desenvolvimento durante a implementação do modelo de gestão para empresas de projeto proposto por Oliveira (2005).

MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa utilizado foi a pesquisa-ação. Thiollent (2005) define pesquisa-ação como “um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

O método de pesquisa-ação foi escolhido em função das peculiaridades do programa no qual a pesquisa estava inserida, uma vez que houve uma ampla interação entre os pesquisadores e as empresas envolvidas durante o trabalho. Outro aspecto relevante na escolha do método relaciona-se ao fato de que o objeto de investigação não é constituído

¹ Consultar <http://empresasdeprojeto.pcc.usp.br/>.

somente pelas empresas, mas pelo contexto onde estão inseridas e pelos problemas de diferente natureza encontrados nesta situação.

A rotina do “Soluções 4” foi composta por reuniões mensais, às quais compareciam todas as empresas participantes. Durante as reuniões foram realizadas apresentações referentes aos módulos de gestão propostos por Oliveira (2005) – planejamento estratégico, estrutura organizacional, gestão de custos, gestão de recursos humanos, gestão comercial e marketing, sistema de informação, planejamento e controle do processo de projeto, serviços agregados ao projeto e avaliação de desempenho – promovendo a troca de experiências entre as empresas, bem como dinâmicas, solicitações de diagnósticos e tarefas baseadas em Souza (2009), a serem desenvolvidas no dia a dia de cada empresa, resultando em alterações e desenvolvimento de sua estrutura de gestão.

As empresas contaram com o auxílio de um colaborador – aqui denominado colaborador de gestão – dedicado aos estudos e à implementação do modelo de gestão composto pelos módulos já mencionados. O colaborador de gestão participou tanto da empresa, como do grupo de pesquisa; organizou reuniões semanais na empresa para discussão dos processos e ferramentas de gestão; participou da elaboração dos diagnósticos de avaliação e das tarefas relacionados aos módulos; auxiliou na formalização e implementação dos processos e das ferramentas de gestão; participou da análise das mudanças ocorridas nos processos da empresa, com base nos diagnósticos e nas tarefas realizados; acompanhou a aplicação das ferramentas desenvolvidas; e elaborou relatórios referentes ao andamento do trabalho.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os principais resultados esperados da implementação do modelo de gestão para empresas de projeto de edifícios proposto por Oliveira (2005) se referem ao aumento da confiabilidade e consequente redução de riscos – entregas de projeto no prazo, sem erros e sem incompatibilidades entre disciplinas; à melhoria da gestão de projetos contratados – melhor gestão de contratos, processos de contratação e controle facilitados, melhoria das relações entre empresas de projeto, contratantes e demais envolvidos no processo de projeto, melhor capacitação dos colaboradores internos e externos; e ao fortalecimento das práticas da gestão da empresa como um todo – considerando os módulos citados no item 2.

Conforme Oliveira e Melhado (2008), um dos maiores desafios para a melhoria de desempenho das empresas de projeto é a conscientização dos projetistas sobre as potencialidades que um sistema de gestão bem estruturado e voltado para qualidade pode proporcionar. Para que o modelo de gestão efetivamente gere os resultados esperados é necessário que as empresas de projeto e seus gestores:

- tenham consciência de suas deficiências técnicas e de gestão;
- estejam efetivamente dispostos a “mudar” e compreendam não só os potenciais benefícios que ele pode proporcionar, mas também os sacrifícios e desafios a serem suplantados;
- efetivamente se preparem para implantá-lo;
- implantem os processos que compõem o modelo com intensidade seletiva, em função da realidade e necessidade de cada empresa.

Sobre a análise da aplicação do modelo de gestão, Souza (2009) destaca que há, por parte dos gestores das empresas de projeto, dificuldade em entender as inter-relações entre os diversos processos de suas empresas. Portanto, torna-se fundamental que o desenvolvimento gerencial de tais empresas seja estruturado a partir da visão sistêmica, uma vez que a compartimentação gerencial pode, em princípio, conduzir à eficiência pontual, mas a eficácia não é garantida.

Outro aspecto levantado pela autora, relacionado ao desenvolvimento gerencial das empresas, se refere ao seu autoconhecimento. O amadurecimento empresarial deve ser pautado em um processo de constante autocrítica, é pouco provável que uma empresa seja adequadamente organizada a partir de avaliações superficiais sobre sua conduta, limitações e possibilidades.

Assim, “motiva-se o amadurecimento da empresa de projeto do ponto de vista da gestão, pois a etapa que antecede a aplicação dos procedimentos e ferramentas de gestão é de fundamental importância para o crescimento da empresa, para a valorização da gestão na sua rotina de trabalho e, principalmente, para o entendimento de que a gestão é um processo de contínua análise crítica, reavaliação e proposição de ferramentas com um nível de aperfeiçoamento crescente” (SOUZA, 2009).

Deste modo, mais relevante do que o desenvolvimento em si de ferramentas e procedimentos, é a transformação da postura do gestor em relação à sua empresa e ao contexto em que está inserida. Esta transformação passa pela ciência da importância do autoconhecimento e do amadurecimento; logo, o estabelecimento de estratégias visando a competitividade é a consequência natural desse processo (SOUZA, 2009).

CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO EM EMPRESA DE PROJETO

Caracterização da empresa estudada

A empresa estudada é especializada em desenvolver projetos de esquadrias e fachadas em alumínio, atua há 8 anos no mercado e seus principais clientes são incorporadoras e construtoras. Os sócios titulares são um arquiteto e um engenheiro, e o quadro de colaboradores é composto por dois projetistas: um fiscalizador de obras e um estagiário.

A empresa participou de edições anteriores do programa “Soluções”. Portanto, os seus gestores já possuíam familiaridade com o modelo proposto por Oliveira (2005), e tinham conhecimento sobre a importância de gerir “o escritório como uma empresa” que possui diversos processos, muitas vezes pouco relacionados à atividade principal do projetista, que é desenvolver projetos.

Isto permitiu que os gestores assimilassem facilmente as ideias e as propostas de ferramentas apresentadas pelo colaborador de gestão, facilitando o processo de implementação do modelo. O fato de a empresa ser pequena em número de colaboradores e espaço físico também colaborou com a implementação, pois a comunicação entre os colaboradores era simples, rápida e direta.

Método para implementação do modelo de gestão adotado pela empresa

Na empresa estudada, o colaborador de gestão determinou um roteiro para análise e trabalho em cada módulo de gestão mencionado que consistiu em:

- realizar uma reunião inicial com os gestores da empresa para diagnosticar as deficiências e os pontos fortes da empresa relacionados a cada módulo;
- verificar, no cotidiano da empresa, as respostas obtidas na reunião inicial;
- realizar uma reunião de retroalimentação e de propostas de melhoria;
- acompanhar a implementação das melhorias decididas na reunião anterior.

É importante salientar que o colaborador de gestão auxiliava no desenvolvimento de procedimentos e ferramentas, realizava as verificações dos processos e levantava propostas de melhoria, cabendo à empresa, principalmente aos seus gestores, a efetiva execução dos trabalhos. Este foi um fator determinante para que o processo se desenvolvesse adequadamente, pois as mudanças nas práticas de gestão da empresa partiram de seus diretores que envolveram os colaboradores.

Processo de criação e desenvolvimento da ferramenta de gestão

Seguindo o roteiro descrito, foi analisada primeiramente a gestão comercial e marketing praticada na empresa. Os gestores observaram que não dispunham de ferramentas para determinação dos preços de seus produtos, condicionados fundamentalmente às horas despendidas por seus colaboradores na produção dos projetos.

Este aspecto já havia sido observado pela empresa durante a segunda edição do programa². Durante o “Soluções 2”, os gestores resolveram a questão com um procedimento bem simples: anotar em um caderno todas as horas despendidas por cada colaborador para

² Consultar Souza *et al.* (2008).

desenvolver os projetos. Entretanto, este procedimento mostrou-se passível de falhas e exigia muito tempo do gestor para contabilizar as horas de todos os colaboradores a cada mês. Com o tempo, este sistema foi abandonado e a empresa passou a não controlar as horas gastas por projeto, conseqüentemente, a não dispor de dados para determinar adequadamente o preço de seus produtos.

Durante o “Soluções 4”, a empresa retomou a ideia de controlar as horas, e o colaborador de gestão se responsabilizou por desenvolver uma ferramenta computadorizada para armazenar as horas de cada colaborador por projeto, por mês. A ferramenta deveria ter as seguintes características:

- ser de fácil utilização, para que os colaboradores pudessem registrar suas horas diariamente, de forma rápida e simples;
- ser automatizada, de modo que a contagem mensal de horas fosse feita sem exigir muito tempo do gestor da empresa.


A opção acordada foi a criação de uma planilha eletrônica com macros para automatizar os processos de inserção de horas e de contagem mensal – a ferramenta “Controle de Horas” (Figura 1).

Posteriormente, durante as análises das práticas de gestão do processo de projeto, a empresa se deparou com a questão do planejamento da execução dos projetos. Até então, sem o controle das horas necessárias para a produção, a empresa tinha dificuldades em determinar com exatidão a viabilidade econômica, a demanda por recursos (horas dos colaboradores, principalmente) e a duração de cada projeto. Com este entendimento, a empresa confirmou a necessidade da sua ferramenta “Controle de Horas”, que neste momento já estava em uso há aproximadamente um mês e meio, e passou a identificar


PLANILHA 01

Novas Horas 08/03/2010 17:45

Calculadora	
Início (h:min)	Término (h:min)
14:30	17:40
Total (h)	3,17



Adiciona horas e Salva



Adiciona Projetos ou Colaboradores

ID	Projeto	colab 01	colab 02	colab 03	colab 04	colab 05	colab 06		
	Geral	0,00		0,00					
	edificio 01								
	edificio 02	0,00							
	edificio 03			0,00	0,00				
	edificio 04								
	edificio 05					0,00	0,00		
	edificio 06			0,00					
	edificio 07	0,00	0,00						

Para adicionar suas horas no projeto certo, utilize a ferramenta de localização do excel: digite Ctrl + L e digite o nome do projeto ou do cliente (escolha palavras representativas do nome).

Figura 1 – Planilha Eletrônica “Controle de Horas V0”
 Fonte: Acervo dos autores.

melhor as interfaces existentes entre os processos, buscando extrair diversos dados da ferramenta, relacionados com os módulos de gestão (gestão comercial e marketing, gestão do processo de projeto etc.).

No que se refere à gestão de recursos humanos, a empresa observou que o controle das horas despendidas para cada projeto poderia gerar indicadores de produtividade, não só para avaliar o volume mensal produzido por cada colaborador – o que não era o intuito da empresa no momento – mas, também, para identificar os tipos de projetos que demandam mais recursos (recursos humanos: horas dos colaboradores), permitindo determinar a necessidade de optar por produzir certos tipos de produtos ou de contratar novos colaboradores.

A facilidade no manuseio da ferramenta fez com que o uso do “Controle de Horas” se tornasse uma rotina na empresa. O gestor passou, de fato, a utilizar os seus registros para organizar e distribuir os recursos da empresa (horas dos colaboradores) entre os vários projetos em andamento, e, com o uso de outras ferramentas, foi possível melhorar a eficiência na entrega dos projetos.

Analisando a gestão financeira da empresa, os gestores observaram que, apesar de haver melhor controle dos recursos humanos (produtividade, disponibilidade e capacidade produtiva), ainda não dispunham dos custos destes recursos – parcela do custo total dos projetos referente às horas despendidas pelos colaboradores. Para resolver esta questão, foi proposta a melhoria da ferramenta “Controle de Horas”, que respeitou as seguintes exigências:

- a ferramenta “Controle de Horas” não poderia ter seu uso interrompido;
- os registros já feitos na planilha deveriam ser mantidos e utilizados nas contagens para os cálculos financeiros;
- os cálculos financeiros deveriam ser automáticos, para não tomar muito tempo do gestor no momento das análises, de forma que os dados estivessem sempre atualizados e disponíveis para facilitar a tomada de decisão;
- as planilhas com os valores deveriam ter acesso restrito, apenas para os gestores da empresa, por conter dados confidenciais, como o valor das horas técnicas de cada colaborador.

Com os dados da planilha disponíveis de forma organizada, outras macros foram acrescentadas para realizar os cálculos dos custos parciais mensais de cada projeto, uma vez que se tinham os valores das horas técnicas de cada colaborador em cada mês (Figura 2). Com isso, surgiram as planilhas de controles financeiros da ferramenta “Controle de Horas”, que

comercial, edifício residencial, hospital, centro de educação etc.). Para a sua criação, foram respeitadas as mesmas exigências descritas anteriormente.

Com as alterações, a planilha passou a armazenar um grande volume de dados, fazendo com que algumas macros levassem um tempo maior para serem executadas. Além disso, a ferramenta não dispunha de um “modo multiusuário”, enquanto um colaborador inseria suas horas, os demais colaboradores tinham acesso apenas à planilha no “modo leitura”, sem a possibilidade de inserir as horas no mesmo instante. Deste modo, embora os colaboradores contassem com o auxílio de um lembrete eletrônico diário do sistema operacional, com um *link* de acesso à planilha “Controle de Horas” para inserção das horas, os dados não podiam ser incluídos simultaneamente. Com exceção destes inconvenientes, a planilha apresentava resultados muito positivos aos gestores da empresa, justificando a decisão por mantê-la em funcionamento.

Com a contratação de um novo colaborador, os gestores receberam sugestões de melhoria da ferramenta. Este colaborador, com conhecimento de um *software* específico, sugeriu a transferência da planilha eletrônica para um banco de dados, dispondo-se a contribuir no processo de melhoria. Assim, iniciou-se o desenvolvimento de uma ferramenta mais complexa, completa, e com recursos adicionais.

Este processo não foi muito complicado, uma vez que já se conheciam todas as necessidades de informações da empresa e já se dispunha de um modelo de cálculos para os dados. Além disso, a criação da nova ferramenta, a “Controle de Horas V2”, ocorreu paralelamente ao uso da ferramenta antiga, o que aumentou as possibilidades de modificações e de testes antes de seu “lançamento” para uso definitivo.

A nova ferramenta foi preenchida com os dados da planilha anterior e passou a ser utilizada na empresa, ainda com o uso do lembrete do sistema operacional contendo o *link* de acesso, mas agora com a possibilidade de ser utilizada por vários colaboradores simultaneamente.

Atualmente, a “Controle de Horas V2” (Figura 4) é atualizada sempre que se identifica alguma nova necessidade de informações ou possibilidade de uso pelos colaboradores ou gestores de maneira bem simples, com a inserção de novas tabelas, formulários e/ou relatórios, sem interferir no uso da ferramenta ou nos dados já armazenados.

É importante destacar que sem os conhecimentos do colaborador de gestão referentes à macros, ou sem os conhecimentos do novo colaborador sobre bancos de dados, a criação e o desenvolvimento da ferramenta apresentariam dificuldades, pois demandariam mais esforço e tempo dos gestores para atingir os mesmos resultados. Porém, o diagnóstico das dificuldades da empresa e o levantamento de opções de soluções permitem ao gestor buscar ferramentas e/ou profissionais no mercado que os auxiliem na resolução destas questões.

Controle de Horas

Inserir Horas		Inserir Custo Terceirizado	Excluir Registro de Horas ou de Custo Terceirizado	Agendamento ou Registro de Tarefas	Sistema	
				Agenda	Liberar/Bloquear	
					Sair	

Cadastros					
Cliente Incluir / Alterar	Obra Incluir / Alterar	Colaborador Incluir / Alterar	Contatos Incluir / Alterar / Pesquisar		

Relatórios					
Inclusões efetuadas (dia) sem Custos Terceirizados	Total de Horas por Colaborador e Obra	Total de Horas de Revisão por Colaborador e Obra	Custos Obras (período)	Obras Ativas	Custos sem Impostos (Horas+Terceirizados)
Inclusões efetuadas (dia) com Custos Terceirizados	Total de Horas por Obra e Colaborador	Total de Horas de Revisão por Obra e Colaborador	Custos Obra	Obras Ativas Trabalhadas no Período (Cálculo de Custos)	Custo Total (Horas+Terc+Impostos)

Figura 4 – Planilha Eletrônica “Controle de Horas V2” – tela utilizada pelos gestores
 Fonte: Acervo dos autores.

ANÁLISE DE DADOS

Resumidamente, os principais avanços que ocorreram na empresa, por meio do processo de criação e desenvolvimento da ferramenta de gestão, foram os seguintes:

- os gestores compreenderam os conceitos de gestão envolvidos no processo – a participação da empresa em outras edições do programa “Soluções” facilitou essa compreensão;
- a consideração dos módulos de gestão pela empresa foi sistemática e possibilitou aos gestores a observação de interfaces entre temas aparentemente dissociados, possibilitando uma análise mais ampla das melhorias que um novo procedimento pode gerar na atividade principal da empresa, que é desenvolver projetos;
- a constatação de um problema (indisponibilidade de dados para precificar os projetos) durante a análise da gestão comercial e marketing conduziu à criação e desenvolvimento de uma ferramenta que suprisse a falta de dados;
- a ferramenta criada possibilitou a utilização de seus dados para outras finalidades, como, por exemplo a utilização dos valores das horas para aprimorar a gestão de recursos humanos e a gestão do processo de projeto. Isto conduziu à melhoria da ferramenta, que passou a incorporar novas funções;

- a observação da interação direta entre gestão de recursos humanos e gestão financeira na empresa (devido ao fato de a empresa ter seus custos fundamentados nas horas despendidas pelos seus colaboradores) conduziu à incorporação de análises financeiras na ferramenta que, anteriormente, só controlava quantidades de horas;
- ao constatar as dificuldades de manipulação da ferramenta disponível (a planilha apresentava dificuldades de processamento dos dados em função do seu grande volume de dados), foi verificada a possibilidade de mudança de plataforma: trocar uma planilha eletrônica por um banco de dados.

A iniciativa sobre a implementação do modelo de gestão deve ocorrer a partir da necessidade de controlar gastos, otimizar lucros e aperfeiçoar processos. Os processos devem ser conduzidos a partir da reflexão coletiva e organizada dentro da empresa, de modo a definir e desenvolver ferramentas coerentes com suas características individuais, partindo dos princípios de planejamento, controle e retroalimentação operacionais no contexto da empresa (SOUZA, 2009).

Souza (2009) observou que os primeiros planos e ferramentas desenvolvidos pelas empresas de projeto envolvidas em sua pesquisa, normalmente eram incoerentes com as suas características e limitações; portanto, de difícil aplicação. Conforme a autora, nos trabalhos de desenvolvimento gerencial, as revisões são recorrentes, qualquer que seja o método de trabalho escolhido, pois os equívocos iniciais, a percepção de outras necessidades e posteriores revisões fazem parte do processo. Deste modo, a predisposição para a constante “ação-reflexão-ação” é fundamental para o amadurecimento empresarial.

O processo de criação e desenvolvimento da ferramenta de gestão apresentado corrobora as afirmações de Souza (2009), já que a ferramenta foi sendo modificada conforme as reflexões dos gestores e colaboradores sobre os dados e as informações necessários, passando a considerar os diferentes módulos de gestão envolvidos e suas interfaces. O próximo passo é refletir como processar as informações, gerando e sistematizando o conhecimento da empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de um colaborador dedicado exclusivamente à gestão da empresa facilitou a implementação do modelo de gestão, pois permitiu que os gestores, também projetistas, não se deslocassem da sua atividade principal: produzir projetos. Deve-se salientar que se os gestores não tivessem envolvimento nas mudanças, o desenvolvimento gerencial da empresa poderia ficar prejudicado, já que se correria o risco de não diagnosticar

corretamente os problemas da empresa, de criar ferramentas desnecessárias, de gerar dados desnecessários, sem a sua utilização determinada etc.

Um aspecto a ser destacado é a percepção da empresa no que se refere à interação dos módulos de gestão. Esta percepção conduziu à criação de uma ferramenta mais completa, gerando dados relacionados a mais de um processo da empresa. Deste modo, coletaram-se dados relacionados a recursos humanos e ao processo de projeto (horas trabalhadas, horas despendidas por projeto), os dados foram utilizados na gestão financeira da empresa (custos das horas trabalhadas e/ou ociosas), e aplicaram-se as informações obtidas para promover melhorias na gestão comercial e marketing (precificação dos projetos).

Isto tudo revela a importância da visão externa, isto é, fora da “produção” de projetos, que o gestor deve ter ao buscar promover qualquer aprimoramento dos processos gerenciais da empresa. Sem esta imparcialidade, é difícil diagnosticar os reais problemas da empresa e notar as interfaces relevantes entre diversos módulos de gestão, dificultando, por sua vez, a proposição de melhorias.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, O. J. **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios**, Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, O. J.; MELHADO, S. B. **Como administrar empresas de projeto de arquitetura e engenharia civil**. São Paulo: Pini, 2006.

_____. *Proposta de um modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios*. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v.3, n.2, nov. 2008.

SOUZA, F. R. **Implementação de modelo de gestão para empresas de projeto**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SOUZA, F. *et al.* **Implementação do modelo de gestão para pequenas empresas de projeto. Análise da etapa de gestão financeira e gestão de recursos humanos em uma empresa de projeto de esquadrias**. In: **Anais do Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios**, 8. São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à empresa ARQMATE Consultoria e Projetos de Esquadrias por contribuir para a elaboração deste artigo. Agradecem também à CAPES e ao CNPq pelas bolsas de pesquisa concedidas às autoras.

MÉTODOS DE ANÁLISE E DE PROJETO COM FOCO EM CONFORTO AMBIENTAL E ILUMINAÇÃO NATURAL: contribuições para validação do diagrama morfológico

Débora Félix Rodrigues Ikeda
Cláudia Naves David Amorim

Apresentar três métodos de análise e projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural, bem como relatar os procedimentos e forma para contribuir e validar um dos métodos analisados. Este artigo foi elaborado com base em um trabalho de dissertação (Contribuições e Validação de uma Metodologia de Análise de Projeto com Foco em Conforto Ambiental e Iluminação Natural) que se encontra em andamento. Nesta perspectiva, pretende-se demonstrar que os métodos apresentados podem orientar alunos e profissionais na tomada de decisão ainda na fase inicial do projeto. Para elaboração da pesquisa serão analisadas as aplicações dos métodos de análise e projeto e posteriormente, com o suporte de referencial bibliográfico, regulamentos e normas existentes, serão elaboradas contribuições para um dos métodos analisados – Diagrama Morfológico, que deverá ser validado junto a alunos e especialistas. Contribuir com um método existente de análise de projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural denominado Diagrama Morfológico. Espera-se com a utilização do novo método (Diagrama Morfológico após inserção das contribuições) contribuir com alunos e profissionais e orientá-los na tomada de decisões projetuais, ainda em sua fase inicial, bem como na análise de projetos já construídos.

Segundo Kowaltovski (2006), o projeto de arquitetura possui complexidades atuais referentes ao processo criativo, aos avanços tecnológicos e às mudanças sociais e econômicas. Por esses motivos defende que há uma necessidade de mudança de atitude e aplicação de procedimentos mais sistemáticos durante o processo projetual.

Ainda de acordo com Kowaltovski (2006), as investigações em metodologias de projeto arquitetônico situam-se na transversalidade de várias áreas, tais como: qualidade do ambiente construído, conforto ambiental, psicologia ambiental, processo de projeto, informática aplicada e avaliações de projetos e obras em pós-ocupação.

Porém, é importante elucidar que o foco deste artigo é estudar e investigar **metodologias de análise e de projeto arquitetônico na área de conforto ambiental e iluminação natural**.

Existem vários sistemas internacionais de avaliação ambiental de edifícios (BREEAM, GBC Internacional, LEED, CASBEE, LÍDER A, AQUA entre outros). Os sistemas de avaliação genuinamente brasileiros são o RTQ-C¹ e o RTQ-R²; no entanto, esses regulamentos apresentam um foco voltado para a eficiência energética da edificação.

Mesmo com todos estes métodos de avaliação ambiental internacionais de edifícios e os regulamentos técnicos brasileiros que avaliam a eficiência energética (RTQ-C e RTQ-R), há uma ausência de reflexão e rebatimento das questões de conforto ambiental e iluminação natural no processo inicial de elaboração do projeto. Além disso, eles não têm o perfil de orientação ao profissional, não conduzindo a acertos projetuais. Apresentam um enfoque nas tecnologias adotadas no projeto sendo que o enfoque principal deveria ser a boa solução projetual (OLIVEIRA, 2009).

Nesse sentido, Cunha (2006) alerta que um projeto para ser adequado e atender às necessidades de conforto ambiental e iluminação natural não precisa de invenções tecnológicas de ponta para responder às necessidades do homem.

Assim, seguindo a lógica do que Oliveira (2009) e Cunha (2006) defendem anteriormente, é clara a necessidade de haver **métodos de análise e de projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural** que possam ser utilizados na fase inicial do projeto de maneira rápida e simples resultando em melhorias do projeto.

Dessa forma, a proposta deste artigo vai ao encontro do que foi apresentado anteriormente, já que é parte de uma pesquisa em andamento que pretende contribuir e validar um método de análise de projeto com foco em conforto ambiental e iluminação

¹ Regulamento Técnico de Qualidade para Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicas.

² Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais.

natural denominado Diagrama Morfológico, de maneira a colaborar para o projeto ainda em sua fase inicial.

MÉTODOS DE ANÁLISE E DE PROJETO COM ÊNFASE EM CONFORTO AMBIENTAL E/OU ILUMINAÇÃO NATURAL

O processo de elaboração de projeto, embora aparentemente entendido como um processo de pensamento e de elaboração de soluções arquitetônicas para os problemas de projeto impostos pelos clientes, legislação e clima, é uma generalização imprecisa do modo pessoal e único como cada arquiteto projeta. Embora compartilhando características similares, cada processo de projeto é único e resulta de especificidades consequentes de fatores como o repertório particular de cada arquiteto, suas habilidades pessoais, seu estilo de projetar, as exigências do cliente, a função, as premissas e as condicionantes do projeto (DUTRA, 2006).

No entanto, há de se ter em mente que o bom projeto arquitetônico deve atender a questões “extras”, que vão além, e que normalmente são negligenciadas, como a questão do conforto ambiental e iluminação natural.

Assim, seguindo a lógica do que Oliveira (2009) defende, é clara a necessidade de haver métodos de análise e de projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural que possam ser utilizados na fase inicial do projeto de maneira rápida e simples resultando em melhorias do projeto.

Neste sentido, existem alguns métodos que abordam questões relativas a conforto ambiental e/ou iluminação natural no projeto. Estes avaliam o projeto de maneira mais específica com foco no conforto ambiental e/ou iluminação natural. Dentre os métodos que serão apresentados, os Quadros de Mahoney são voltados para auxiliar o projetista a chegar a um partido arquitetônico adequado ao clima local. Por esse motivo, foi inserido nesta análise, pois subentende-se que para se chegar a um partido adequado devem-se levar em conta as questões relativas a conforto ambiental. Dentre os métodos analisados podem-se destacar:

Quadros de Mahoney (UNITED NATIONS, 1971).

Os Quadros de Mahoney caracterizam-se como um **instrumento que pode ser utilizado na fase inicial do projeto para chegar a um partido arquitetônico adequado ao clima local.**

De acordo com Harris (2003) estes quadros têm como objetivo adequar as características construtivas da edificação às condições do clima da região. O método consiste na análise dos dados climáticos do local, realizada por uma série de quadros, modelados para registrar e analisar informações climáticas, tendo como saída as recomendações para o partido arquitetônico.

Este método consiste em três quadros que inferem entre si. Nos Quadros de Mahoney (HARRYS, 2000) são inseridos os dados climáticos do local, no Quadro II são realizadas as análises destes dados e no III Quadro de Mahoney são apresentadas as recomendações para o partido arquitetônico (HARRIS *et al.*, 2003).

Para uma explicação mais detalhada sobre a análise dos dados climáticos e recomendações sugere-se a leitura de Koenigsberger *et al.* (1977) e Harris *et al.* (2000).

Embora o método de Mahoney seja caracterizado como um instrumento que pode ser utilizado na fase inicial do projeto para chegar a um partido arquitetônico adequado ao clima local (HARRIS *et al.* 2000; 2003), há estudos que comprovam que este não é indicado para regiões que apresentam características climáticas transitórias (HARRIS *et al.*, 2000). De acordo com Harris *et al.* (2003), na prática esta inadequação é observada na mudança brusca e até inconsistente das recomendações finais devido a uma variação mínima dos dados climáticos de entrada. O fato é que estas inadequações podem gerar recomendações arquitetônicas inadequadas, o que inviabiliza toda a intenção de se chegar a um adequado partido arquitetônico.

Avaliação de admissão de luz natural em edificações em Blumenau - SC (BOGO, 2010).

Segundo Bogo (2010), este método foi criado para realizar uma **avaliação de admissão de luz natural** em edificações, identificando situações de adequação ou não, acertos e erros arquitetônicos. O método desenvolvido **objetiva avaliar preliminarmente a admissão de luz natural no interior das edificações com vistas ao desenvolvimento de tarefas/atividades**, sejam elas ler, escrever, estudar, trabalhar ou ainda circular, descansar, estar em algum espaço.

A metodologia para análise da admissão de luz natural no interior de edificações engloba inicialmente o levantamento de dados contextualizadores da edificação ou projeto (plantas, cortes, fachadas, detalhes, vistas internas e externas), possibilitando identificar a situação arquitetônica existente de cada abertura.

Para a análise são observadas as seguintes informações:

- **Contextualização**

São necessárias plantas, fachadas, detalhes, vistas internas e externas, objetivando reconhecer arquitetonicamente a edificação.

- **Tipo de recurso/elemento arquitetônico**

Identificação do elemento arquitetônico adotado para admissão da luz natural.

- **Uso do ambiente**

Identificação do uso do ambiente em relação à adequação ou não de receber luz natural direta no seu interior:

- permanência: sem admissão direta de luz natural no interior.

- * para ambientes íntimos como quartos, salas de estar, entre outros, admitis-se receber luz natural direta nos períodos frios do ano, ou nas horas iniciais da manhã nos demais períodos.

- circulação: tolera admissão direta de luz natural no interior, minimizando os problemas anteriores. No entanto, devem existir preocupações quanto a quantidade de luz natural direta recebida, não devendo existir mais de 20% da área do teto do ambiente adjacente com fonte de luz natural, controlando o excesso pela estratégia de redução da área (fonte de luz).

• Admissão da luz

Identificação de como ocorre a admissão da luz natural através das superfícies envidraçadas:

- transparentes: como no caso dos vidros, policarbonatos incolores, onde ocorre a transmissão direta com luz concentrada, ocasionando os seguintes problemas quando não controlada:

- grande admissão de calor nos períodos quentes, com desconforto térmico interior, aumento exagerado da carga térmica a ser retirada no caso de ar condicionado;

- ofuscamento com desconforto luminoso e respectivo fechamento de cortinas, persianas internas, blackouts, ocasionado perda dos visuais externos dos envidraçados;

- degradação de materiais, descoloração, com excesso de admissão de radiação ultravioleta;

- translúcidas: como ocorre nos vidros, policarbonatos, acrílicos leitosos, foscos, jateados, aonde ocorre transmissão difusa com luz distribuída, minimizando os problemas antes citados.

• Estratégias de controle solar

Identificação de quais estratégias conceituais foram adotadas visando a admissão de luz natural controlada:

- bloqueio: elementos para reduzir em grande parte a entrada de radiação solar direta.

- reflexão: elementos que bloqueiem a radiação solar direta e a redirecionam para o interior.

- filtração: elementos para filtrar (reduzir) a entrada de radiação solar direta.

- redução da área de admissão de luz: aberturas de dimensões reduzidas visando evitar excesso de luz e calor solar.

- combinação das anteriores: uso de duas ou mais estratégias em conjunto.

• Efeitos cênico-luminosos gerados

Identificação dos efeitos existentes, se positivos ou negativos, classificados como adiante: Enquadramento de vistas; clareira de luz; contraluz; manchas solares; controle da iluminação natural; ofuscamento; iluminação contrastada; iluminação em fundo de ambiente; iluminação homogênea; iluminação indireta; efeito de matéria; efeito estufa; efeito de transparência; efeito de visualização exterior; insolação direta; proteção solar; iluminação canalizada.

Segundo Bogo (2010), a avaliação realizada com a aplicação da metodologia desenvolvida de forma objetiva e simplificada organiza as ideias principais quanto aos elementos necessários para análise da admissão de luz natural no interior das edificações, possibilitando uma avaliação preliminar. A aplicação da mesma pode ocorrer com o objetivo de avaliar a situação existente numa edificação, ou orientar o processo de desenvolvimento do projeto de arquitetura, destacando as preocupações que o arquiteto deve levar em conta para o projeto com adequada iluminação natural interior.

Este método apesar de conter vários itens que possibilitem a análise da iluminação natural é restrito ao interior do edifício, não levando em conta, por exemplo, o entorno e a forma da edificação que interferem diretamente na boa iluminação natural interna.

Diagrama morfológico – instrumento de análise e projeto ambiental com uso de iluminação natural (AMORIM, 2007).

O método adaptado ao contexto brasileiro teve como base o *Morphological Box*, que foi desenvolvido por Baker, Fanchiotti; Steemers (1993) cuja intenção era que o instrumento criado servisse de aparato para análise e catalogação de projetos arquitetônicos.

No entanto, o referido método foi adaptado às questões climáticas brasileiras, e, além disso, foi reformulado e ampliado. A análise foi ampliada, pois abarcou não só as questões referentes à iluminação natural abordadas por Baker em seu *Morphological Box*, mas também outros quesitos ambientais como a ventilação natural, integração com a luz artificial e controles (AMORIM, 2007).

A utilização do Diagrama Morfológico para análise de projetos exemplares do ponto de vista de conforto ambiental e iluminação natural tem como principal objetivo a composição de um repertório de tipologias arquitetônicas e pode ocorrer nas fases iniciais do projeto ou em um projeto onde a edificação esteja pronta, a fim de constatar eventuais aspectos que ainda podem ser otimizados (AMORIM, 2007).

Além disso, o Diagrama Morfológico apresenta três níveis de análise: Espaço Urbano (Nível I), Edifício (Nível II) e Ambiente Interno (Nível III). É estruturado de forma a seguir uma sequência de análise partindo do macro (escala de desenho urbano) para o micro (espaço interno da edificação).

Com o estudo dos métodos de análise e projeto com foco em conforto ambiental e/ou iluminação natural detectou-se que mesmo existindo alguns métodos mais voltados para o conforto ambiental e outros para iluminação natural, ainda assim, há uma carência de metodologias **validadas** de análise de projeto simplificada que reflitam o contexto climático brasileiro.

Os três métodos de avaliação de projeto apresentados podem ser utilizados na fase inicial do projeto. No entanto, o presente artigo, que faz parte de uma dissertação de mestrado em andamento, pretende **contribuir e validar** o terceiro método de análise apresentado. Para isso, será utilizado como base o Diagrama Morfológico (AMORIM, 2007) que é um **instrumento de análise e projeto ambiental com uso de luz natural** que avalia qualitativamente projetos.

A escolha deste método de análise para o desenvolvimento da pesquisa se justifica por ser, dentre os demais apresentados, o que possui uma análise mais completa e ao mesmo tempo rápida, pois analisa o projeto em três níveis (o espaço urbano, o edifício e o ambiente) e com maior número de variáveis em cada um destes níveis. Além disso, analisa o conforto ambiental e a iluminação natural, já que uma coisa é inerente a outra não devendo ser pensadas e projetadas isoladamente.

Outra justificativa para o desenvolvimento deste trabalho é que o Diagrama Morfológico já é utilizado como instrumento de orientação e análise de projeto em universidades, em cursos de graduação (UnB, UEG, USP) e pós-graduação (UnB). Isso reforça a necessidade de **contribuições e validação do método**.

Espera-se que posteriormente à **contribuição e à validação** do referido método, o mesmo possa gerar uma análise dos projetos, e caso seja necessário, proporcione também orientações que possam trazer melhorias ao projeto.

METODOLOGIA

O tema proposto é a **contribuição e validação** de uma metodologia de análise de projeto com foco em conforto ambiental e iluminação natural, de maneira a torná-la rápida e objetiva. O intuito é que esta análise possa ser utilizada por alunos e profissionais de arquitetura na fase inicial do projeto, podendo também ser utilizada em projetos já finalizados. Dessa maneira, a pesquisa em andamento será realizada com base nas seguintes etapas:

Revisão Bibliográfica

- Métodos e Processos para desenvolvimento do Projeto de Arquitetura (Metodologia Programática, Teórica Conceitual, Processual, Temporal e a Ecológica): (OLIVEIRA, 2009), (PEREIRA, 2010), (MARTINEZ, 2000).
- Métodos internacionais de análise ambiental de projeto (BREEM, GBC Internacional, LEED, CASBEE, LÍDER A, AQUA); Regulamentos Técnicos Nacionais (RTQ-C e RTQ-R) e métodos de análise de projetos com foco em conforto ambiental e iluminação natural: (DUTRA; YANNAS, 2006), (OLIVEIRA, 2009), (PEREIRA, 2010), (AMORIM, 2007), (BOGO, 2010); (HARRIS *et al.*, 2000; 2003).

- Clima: (ROMERO, 2001), (CUNHA, 2006).
- Questões relacionadas a conforto ambiental e eficiência energética com foco no projeto: (FROTA, 1995), (CÂNDIDO, 2008), (CUNHA, 2006), (MASCARÓ, 2009), (LAMBERTS, 1997), (ROMERO, 2001), (GARROCHO, 2009) e (VIANNA, 2001).
- Eficiência energética: (LAMBERTS, 1998).
- Iluminação natural: (BAKER, 1993), (NBR 15.215, NBR 15.220, RTQ-C e RTQ-R).

Elaboração e aprimoramento do método

- Diagnóstico, por grupo, das análises dos Diagramas Morfológicos já aplicados em projetos por alunos de graduação, especialização e mestrado.
- A partir disso, elaborar proposta para o novo método de análise de projeto arquitetônico com ênfase em conforto ambiental e iluminação natural pautado em normas, regulamentos e bibliografias existentes.

Validação do novo método

Posteriormente à elaboração do novo método de análise de projeto deverá ser elaborado um programa computacional referente ao mesmo. O programa deverá ser interativo, acessível, de fácil manuseio e entendimento. Pretende-se criar um link no site da UnB para que todos os usuários possam fazer a análise de seu projeto por meio deste programa, que deverá ser de acesso livre, e mais que isto, que todas as análises projetuais sejam armazenadas junto à UnB e sejam de domínio da universidade para que de fato seja criado um banco de dados de projetos referenciais para subsidiar alunos e profissionais de arquitetura, aumentando, assim, o repertório de bons projetos arquitetônicos com foco em conforto ambiental e iluminação natural.

Além disso, o novo método deve possibilitar uma rápida análise projetual, de forma a orientar otimizações dos itens mal solucionados tanto na fase inicial do projeto como também para projetos já construídos.

- Validação do novo método de análise.

Para tal, foram selecionados dois edifícios para serem avaliados pelo novo método, sendo os dois com tipologia de serviço/público: 1º – Edifício FIOCRUZ (UnB) e 2º – Casa do Professor (UnB).

Os dois edifícios escolhidos já foram submetidos à análise do RTQ-C e à simulações computacionais por meio do Daysim/Radiance (REINHART, 2010) no âmbito da disciplina Iluminação Natural e Qualidade Ambiental no Espaço Construído, do PPG-FAU e seguiram etapas de avaliação similares. É importante esclarecer que um dos projetos foi avaliado positivamente e o outro, negativamente.

- O novo método deverá ser aplicado junto a 60 alunos de graduação do curso de arquitetura e urbanismo da UnB, sendo que cada aluno fará a análise dos dois edifícios (Edifício FIOCRUZ e Casa do Professor). A distribuição dos edifícios para análise deverá ser aleatória. Ao final, haverá 120 análises realizadas com o novo método, sendo que 60 delas do edifício que foi avaliado positivamente e as outras 60 do que foi avaliado negativamente.
- A partir das 120 análises, deverá ser realizada uma avaliação dos resultados apresentados. Nessa avaliação deverá constar se o novo método proporcionou aos alunos detectar o edifício melhor avaliado do pior avaliado segundo o RTQ-C e simulações.
- Na sequência, as avaliações dos resultados referentes aos três métodos de análise (novo método, RTQ-C e simulações) deverão ser entregues a um grupo de especialistas. Esse grupo fará a validação do método no sentido de constatar que o mesmo possibilita uma análise mais rápida, clara, objetiva, se é melhor, igual ou pior que o RTQ-C e simulações.

Análise dos resultados e discussão

- Confrontamento, análise e discussão dos resultados da comparação das análises resultantes do novo método com as análises resultantes do RTQ-C e simulações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Apresentar os avanços alcançados com as contribuições e validação do novo método de análise de projeto com foco no conforto ambiental e iluminação natural – Diagrama Morfológico, além das limitações e sugestões para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT **Projeto NBR 15.215: Iluminação natural – Parte 2: Procedimento para cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural.** Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15.220: **Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.** Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

AMORIM, C. N. D. (ORG.). **PARANOÁ: cadernos de arquitetura e urbanismo.** Diagrama Morfológico Parte I, ano 6, n.3 – Brasília, FAU/UnB, 2007.

BAKER, N., FANCHIOTTI, A., & STEEMERS, K. **Daylighting in architecture: A European Reference Book.** Londres: James and James Editors, 1993.

BOGO, A. J. *Avaliação da admissão de luz natural em edificações.* In: **Anais do NUTAU'2010.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010.

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO). **Portaria nº372, de 17 de setembro de 2010**. Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001599.pdf>> Acesso em 22mar2011.

CÂNDIDO, C., BITTENCOURT, L. **Introdução à Ventilação Natural**. Maceió: EDUFAL, 2008.

CUNHA, E. G. da. **Elementos de Arquitetura de Climatização Natural**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2006.

DUTRA, L., YANNAS, S.. **Análise de Processo de Projeto Bioclimático**. XI ENTAC: 23 a 25 de agosto. Florianópolis-SC. 2006.

FROTA, A. B. & SCHIFFER, S. R.. **Manual de conforto térmico**. Ed. Nobel, São Paulo, 1995.

GARROCHO, J. S. **Luz Natural e Luz Artificial na Reabilitação do Ambiente**. Brasília: UNB, 2009. Apostila (Curso de Pós-graduação lato sensu em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística)

HARRIS, A. L. N. C. *Remodelagem dos Grupos Climáticos dos Quadros de Mahoney Utilizando a Teoria dos Sistemas Nebulosos*. In: **Anais Nutau 2000**. São Paulo: NUTAU/FAU, 2000.

HARRIS, A. L. N. C. *Análise Climática das Regiões do Estado de São Paulo – Estudo Comparativo entre o Método de Mahoney Tradicional e o Remodelado Através da Teoria dos Sistemas Nebulosos – Parte I*. In: **Anais ENCAC-COTEDI**, Curitiba: ANTAC, 2003.

KOENIGSBERGER, O., INGERSOLL, T., Mayhew, A., SZOKOLAY, S., ROS, E. **Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales**. Madri: Paraninfo, 1977.

KOWALTOVSKI, D., CELANI, M.G., MOREIRA, D., PINA, S.A.M., RUSCHEL, R., SILVA, V., LABAKI, L., PETRECHE, J.R. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. Ambiente Construído, Porto Alegre: ANTAC, v.6, n.2, abr/jun. 2006. pp. 07-19.

LAMBERTS, R., DUTRA, L., & PEREIRA, F. O. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: UFSC/Procel/Eletróbrás, 1997.

MASCARÓ, L. MASCARÓ, J. J.: **Ambiência Urbana – Urban environment**. (3ed.) Porto Alegre: Masquatro Editora, 2009.

MARTINEZ, A. C. **Ensaio sobre o projeto**. Brasília: UNB, 2000.

OLIVEIRA, L. P. **Estrutura metodológica para avaliação ambiental do projeto arquitetônico com base nos critérios prescritivos e de desempenho das certificações para edifícios. Estudo de caso: Edifício Gustavo Capanema e Eldorado Tower**. Brasília: FAU/UNB, 2009. Tese [Doutorado em Arquitetura]

ROMERO, M. A. B. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: EdUNB, 2001, 226p.

PEREIRA, B. C. **Inserção de critérios de sustentabilidade à fase de concepção de projetos arquitetônicos: subsídios para uma ferramenta**. Brasília: FAU/UNB, 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura)

UNITED NATIONS. **Climate and House Design – Design of Low-cost Housing and Community Facilities**. Nova Iorque: Department of Economic and Social Affairs., v.1., 1971, pp. 25-42.

VIANNA, N. S., GONÇALVES J. C. **Iluminação e Arquitetura**. São Paulo: Geros s/c Ltda, 2001.

MODELAGEM DE INFORMAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO ENXUTO DE PROJETOS

Emílio Lima do Nascimento
Alexandre Augusto Biz
Maria do Carmo Duarte Freitas
Sergio Scheer

Identificar como as interações entre a Modelagem de Informações e o Pensamento Enxuto podem beneficiar a qualidade do processo de projeto de uma edificação. Método de pesquisa/ Abordagens: Estudo de caso em uma Prefeitura. Apresentam-se fluxogramas representativos da implantação de práticas enxutas e de aplicações para modelagem de informações. Demonstram-se as dificuldades técnicas da implementação modelagem de informações da construção e a efetividade do pensamento enxuto na reestruturação do processo de projeto. Palavras-chave: Modelagem de informações da construção, pensamento enxuto, projeto, gestão pública.

Em tempos de crescimento da Indústria da Construção Civil, em que os negócios caminham normalmente apesar das dificuldades por encontrar profissionais qualificados e indefinições políticas para as obras em preparação à sede da Copa mundial, observam-se as empresas do setor saindo-se bem, concluindo seus produtos. Há edificações multifamiliares como produtos de qualidade e colocadas no mercado de forma competitiva, mas todas com uma visão para o futuro próximo.

Nesse setor, os consumidores enfrentam pouca oferta de produtos e suas expectativas de qualidade e serviço não recebem a devida atenção das empresas. Diante de escolhas amplas, os consumidores gravitam em torno das ofertas que melhor atendem as suas necessidades e expectativas individuais, comprando na base da percepção de valor. As poucas empresas que conseguem desenvolver programas de qualidade têm suas atividades de desenvolvimento de produto controladas, criam uma cultura em que todos os participantes da organização são conscientes do mercado e dos consumidores, buscando produzir e desenvolver o melhor composto entre produção, preço e mercado.

Na construção civil, a área de projeto é a responsável pelo processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e é caracterizada por sua atividade de elevado grau de incertezas e por envolver especialidades e tecnologias diferentes; de manipulação e geração de um volume de informações proveniente de diversas fontes; e com uma multiplicidade de requisitos a serem atendidos durante o processo, que considera todas as fases do ciclo de vida do produto (AMARAL *et al.*, 2006). Entretanto, na prática não se verifica a reorganização das empresas quanto ao gerenciamento desse processo, causando resultados insatisfatórios no processo construtivo (ROMANO, 2003).

Eastman *et al.* (2008) sugerem que o processo de projeto da construção faça uso das tecnologias e ferramentas computacionais para integrar as informações do produto e criar um modelo representativo de todas as disciplinas de projeto de forma compatibilizada e disponível para colaboração entre multiusuários, ou seja, a modelagem computacional das informações da construção. Rischmoller *et al.*, (2006) alertam que esta decisão deve ser acompanhada da observação do contexto da implantação, que pode aumentar as dificuldades de trabalho ou diminuir a transparência do processo, gerar movimentação (buscas em bancos de dados), diminuir a simplicidade e aumentar o número de atividades que não agregam valor ao processo (MORGAN, LIKER, 2008). O uso de modelos de informação também pode causar excessos que levam a desperdícios e retrabalhos (SACKS *et al.*, 2009).

A aplicação do Pensamento Enxuto (WOMACK; JONES, 2003) em processos de desenvolvimento de produtos conduz equipes de trabalho a um processo colaborativo com alto poder de conformidade e agregação de valor ao produto final, e com esforços

dos participantes ao combate de desperdícios que surgem em variadas formas, causando perdas, retrabalhos e aumento de custos (MORGAN, LIKER, 2008).

O objetivo deste trabalho é identificar como as interações entre a Modelagem de Informações e o Pensamento Enxuto podem beneficiar a qualidade do processo de desenvolvimento do projeto de uma edificação. Para tanto, fez-se uso de um estudo de caso único e não participativo na Prefeitura de São José dos Pinhais, que inicia um processo de implantação de Modelos de Informações em seu Departamento de Projetos de Edificações. Os instrumentos utilizados na pesquisa foram entrevistas semiestruturadas com o Diretor de Projetos e observação para mapeamento dos fluxogramas representativos do PDP.

Desenvolvimento Enxuto de Produtos e a Modelagem de Informações na Construção

De acordo com Womack e Jones (2003), o pensamento enxuto é uma forma de alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz. O pensamento enxuto é um processo dinâmico, orientado pelo conhecimento e focado no cliente, através do qual as pessoas eliminam desperdícios com o objetivo de criar valor (MACHADO, 2006).

Os princípios do pensamento enxuto estabelecidos por Womack e Jones (2003) se apresentam como: valor – definido pelo cliente, explicitado no atendimento dos requisitos estabelecidos de preço e tempo específico para o produto; cadeia de valor – reúne as ações para produzir e entregar o produto ou serviço ao cliente, eliminando o que não agrega valor; fluxo – rever modo de trabalho e definir o que de fato agrega valor ao processo; puxar – cliente puxa a produção e o mesmo ocorre com toda a cadeia de valor; e perfeição – foco na melhoria contínua e transparência dos processos.

Portanto, a abordagem para a gestão do desenvolvimento de produto baseada nos princípios enxutos busca a maximização do valor agregado no produto ao cliente, diminuição dos desperdícios e busca de melhoria contínua em direção à perfeição (AMARAL *et al.*, 2006). O desenvolvimento de produtos no ambiente da construção faz uso de representações de fenômenos ou sistemas (modelagem), com o intuito de compreender melhor a sua natureza e prever o seu comportamento. Nesse caso, representado por esboços, desenhos técnicos, tabelas ou outros formatos, sejam eles formatos físicos ou digitais (AYRES FILHO, 2009).

No Brasil, é comum a relação direta entre a modelagem e a criação de maquetes digitais tridimensionais (SPERLING, 2002 *apud* AYRES FILHO, 2009). Observou-se nos últimos anos que o desenvolvimento de modelos evoluiu de detalhamento de dados geométricos para uma modelagem complexa, incluindo dados semânticos e conhecimento aos modelos (YANG *et al.*, 2008).

No meio comercial e industrial, na década de 1990, tornou-se conhecido o termo *Building Information Modeling* – BIM (Modelagem de Informações da Construção). Este trata do uso de ferramentas computacionais para desenvolvimento de modelos de informação para a construção. No meio acadêmico surgiram termos similares como *MO Modelling e Integrated Design Systems*, que tem migrado para terminologia BIM a fim de concordar com a realidade do mercado (SUCCAR, 2009). O BIM é o desenvolvimento e uso de um modelo computacional para simular a construção e operação de um empreendimento. O modelo resultante é uma representação de uma obra no formato de dados, paramétrico e orientado a objetos, cujas visualizações e dados apropriados podem ser extraídos pelos usuários envolvidos para implementar o processo de desenvolvimento e a tomada de decisões (AGC, 2006).

Rischmolller *et al.* (2006) afirmam que o uso das *Computer Advanced Visualization Tools* – CAVT (Ferramentas Computacionais Avançadas de Visualização, tradução nossa) – em conjunto com os princípios enxutos combatem desperdícios no processo de projeto como desatenção aos requisitos dos clientes; má coordenação interdisciplinar e indisponibilidade de informações. Khanzode *et al.* (2006) e Khanzode (2010) apresentam o desenvolvimento de produtos usando o *Virtual Design and Construction* – VDC (Projeto e Construção Virtual, tradução nossa) sob uma ótica da produção enxuta proposta por Ballard (2000) chamada: *Lean Project Delivery System* – LPDS (Sistema de Implementação de Projetos Enxutos, tradução nossa).

Khanzode *et al.* (2006) afirmam que o LPDS propõe uma estrutura de implementação enxuta do processo de projeto, mas não aponta ferramentas e práticas específicas para alcançar o desenvolvimento enxuto, o que pode ser suprido pelo uso integrado com ferramentas, tecnologias e métodos ditados pelo VDC, resultando em menor número de requisições de informação de projeto, de conflitos de projeto no canteiro de obras, e de retrabalhos e horas diárias gastas com a resolução de problemas.

Sacks *et al.* (2009) apresentam uma matriz que relaciona as características do BIM com conceitos da produção enxuta, indicando várias características da modelagem e das ferramentas paramétricas que podem trazer contribuições para o desenvolvimento enxuto em questões de desenvolvimento de projetos até aplicações na simulação de processos construtivos. Apesar das abordagens diferentes, os autores dessas aplicações conjuntas explicitam os processos de desenvolvimento e as especificações do produto, permitindo maior transparência e aproveitamento de atividades que agregam valor.

ESTUDO DE CASO: PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

A cidade de São José dos Pinhais está localizada na região metropolitana de Curitiba, Paraná, Sul do Brasil. O corpo gestor da Prefeitura Municipal da cidade é formado por 19

Secretarias Municipais, além da Procuradoria Geral e dos Gabinetes do prefeito e vice-prefeito. O estudo de caso ocorreu no Departamento de Projetos (DProj) da Secretaria Municipal de Urbanismo, que é responsável pela elaboração dos projetos de construção e reforma de edificações públicas na cidade. A equipe era composta por quatro arquitetos, que trabalhavam de forma individualizada, ou seja, cada um era responsável por uma demanda de projeto do início ao fim, caracterizando o DProj como um conjunto de profissionais autônomos trabalhando agrupados, mas de forma independente.

As demandas por projetos surgem em outras secretarias, que representam o cliente inicial do DProj. As secretarias demandantes são responsáveis pela arrecadação e organização de recursos financeiros que viabilizam a construção do projeto, pelos prazos do processo de projeto e pela definição dos requisitos dos munícipes, clientes finais da edificação.

O objetivo do DProj é elaborar toda a documentação necessária para licitação de acordo com a Lei 8.660/1993: Projeto Básico (projetos detalhados arquitetônicos e complementares), Orçamento Detalhado (composição de todos os custos unitários em planilhas) e Memorial Descritivo da Obra (informações complementares para auxílio à construção). O DProj reúne o desenvolvimento dos projetos em um único local, facilitando a compatibilização e comunicação entre projetistas. Demais documentações como oficialização de recursos são responsabilidades do demandante do projeto e complementam a documentação final para licitação. Também fica a cargo do DProj a organização de outros documentos como alvarás de construção junto à Secretaria de Urbanismo e documentação de terrenos para construção.

Por fim, toda a documentação compõe o Projeto Executivo e é enviada ao Departamento de Compras e Licitações da Secretaria de Recursos Materiais e Licitações. Após o término do processo de licitação, a Prefeitura volta a atuar representada pelo Departamento de Obras da Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas, responsável pela fiscalização da construção da edificação por parte da empresa ganhadora da licitação. Esse processo encontra-se reestruturado a partir da implantação de softwares para modelagem de informações, com vistas a reduzir o tempo e os desperdícios de desenvolvimento.

Nas próximas sessões relatam-se a situação encontrada e sua reestruturação, as decisões tomadas e expectativas futuras encontradas no momento do estudo de caso.

Relato do Processo de Desenvolvimento de Projeto Existente

O processo, Figura 1, iniciava a partir de uma demanda de projeto por parte das demais secretarias (demandantes), solicitada em sua maioria em cunho informal

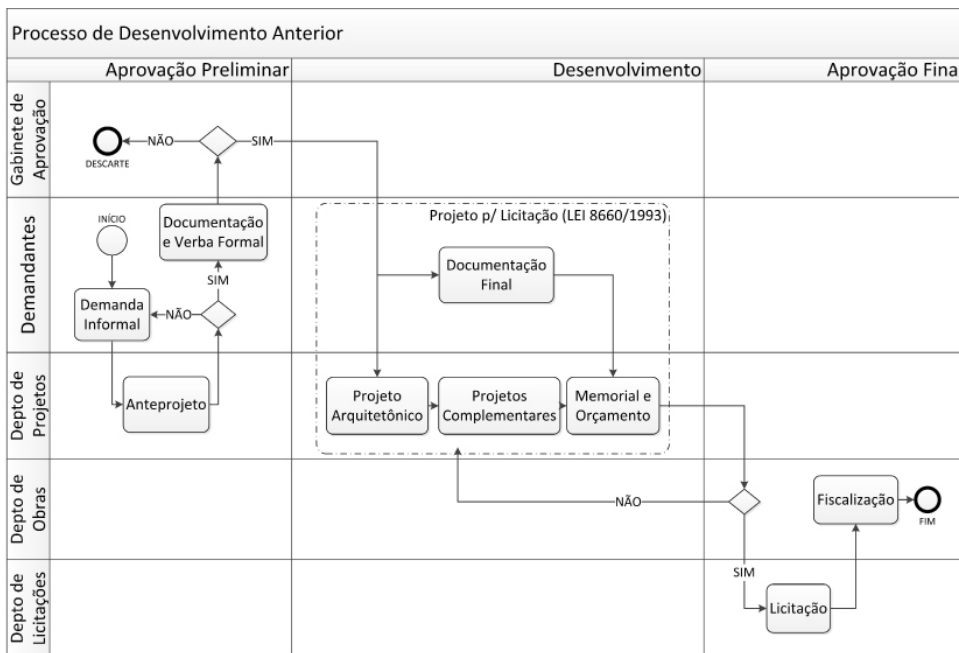


Figura 1 – Processo de Desenvolvimento Anterior

Fonte: acervo dos autores.

(telefonemas e contato pessoal), baseada em informações gerais quanto ao objetivo final e necessidades dos munícipes. O anteprojeto, formado por perspectivas e plantas do projeto arquitetônico, era usado pelos demandantes para complementar a documentação de arrecadação de recursos e demais aportes financeiros junto aos Gabinetes de Aprovação (prefeito ou vice-Prefeito).

No processo de aprovação ocorria retrabalho, requerendo ajustes na busca de enquadramento do projeto aos requisitos de aprovação, tais como: compatibilização junto ao plano de gestão do município, disponibilidade de verbas e locais para construção. As demandas podiam ser descartadas devido à impossibilidade de realização, e, se aprovadas, os demandantes organizavam a documentação auxiliar relativa aos recursos e verbas, enquanto os projetos executivos, complementares, memorial descritivo e orçamentos eram detalhados no DProj para atender a documentação geral necessária à licitação. Por fim, a documentação era avaliada pelo Departamento de Obras para confirmação da validade das informações, e, caso fosse necessário, eram feitas revisões junto ao projetista responsável para posterior encaminhamento ao processo licitatório.

Reestruturação do Departamento de Projeto e de seus Processos

A reestruturação ocorreu devido à contratação de um novo diretor para o DProj que percebeu a possibilidade de melhorar os processos internos. Os problemas observados passavam pelo acúmulo de trabalho, longo período de desenvolvimento e falta de organização. Fato que motivou o diretor que tinha experiência e domínio sobre desenvolvimento de projetos em Modelos de Informação para Construção (BIM).

As primeiras ações buscavam familiaridade com os processos do DProj, identificação dos pontos críticos de desperdícios e o mapeamento das medidas efetivas que deveriam ser tomadas para a reestruturação dos processos. Quatro principais ações foram estabelecidas e implantadas:

- Mudança de cultura com a conscientização sobre demandas de projeto - havia muita informalidade no PDP e no entendimento de que um “anteprojeto” era um simples desenho. Os demandantes desconheciam as atividades dos arquitetos do DProj e ocupavam tempo demais dos projetistas em propostas que poderiam ser reprovadas e nunca realizadas. A primeira decisão foi estabelecer novos procedimentos para o PDP (anteprojeto) que só seria desenvolvido após a aprovação e garantia de recursos financeiros para construção. Estabeleceram-se ainda demandas prioritárias que buscavam um alinhamento entre a aprovação de elaboração de projetos e o plano de governo da Prefeitura, criando mais um filtro na aprovação das demandas.

- Contratação/Transferências – partiu-se para a reorganização de papéis, estabelecimentos de funções, contratações e transferência de membros da equipe e o treinamento dos novos procedimentos e estratégias de PDP. O grupo foi organizado em três divisões internas de acordo com o trabalho a ser executado: Arquitetura, onde ocorre o primeiro contato com os demandantes para definição dos requisitos iniciais e elaboração do anteprojeto e projeto arquitetônico detalhado; projetos complementares que faz os projetos estrutural, elétrico e hidráulico, iniciados após a definição do Anteprojeto e desenvolvidos simultaneamente ao projeto arquitetônico detalhado; e implantação e monitoramento que elabora o orçamento da obra, finaliza os Projetos detalhados das demais Divisões e organiza documentação para compor o Projeto Executivo para a licitação. Também é responsável pela comunicação com o Depto de Licitação.

- Treinamento/Aquisição de softwares – todos receberam treinamento interno para capacitação e uso de uma ferramenta capaz de lidar com BIM para o projeto de arquitetura. O treinamento consistia tanto no uso da ferramenta como na difusão dos conceitos de trabalho baseados na modelagem de informações (Figura 2). Apesar de as ferramentas de projetos complementares e orçamentos não suportarem o uso do

BIM, os profissionais das divisões respectivas também participaram do treinamento para aprender a acessar os modelos compartilhados dos projetos arquitetônicos e poder extrair as informações necessárias para o desenvolvimento de suas etapas específicas.

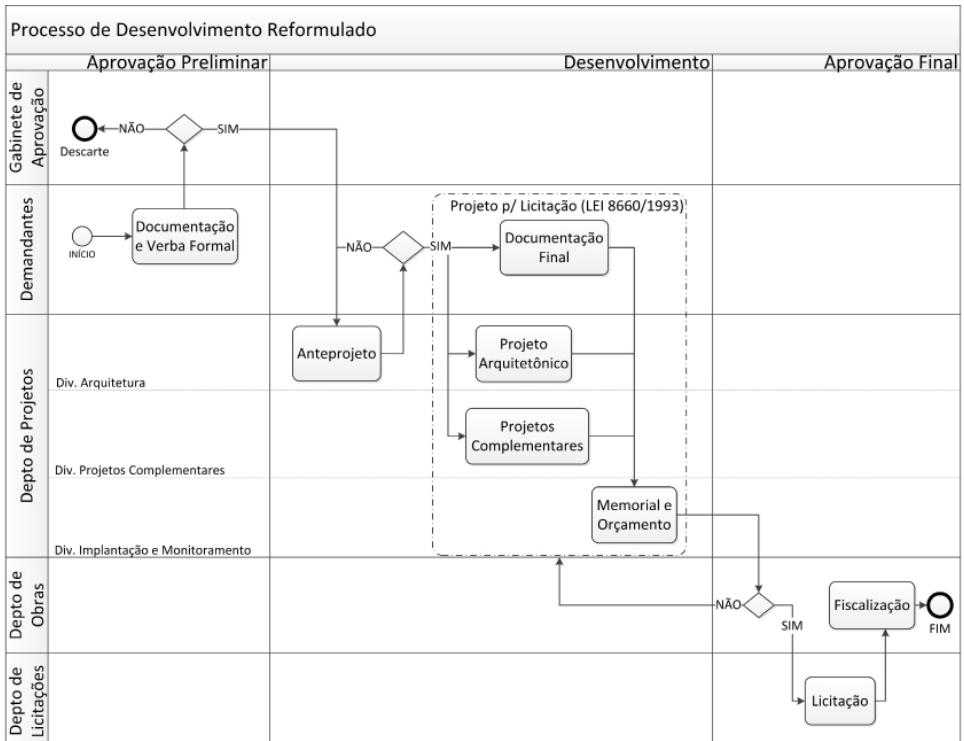
- Padronização da Documentação de Licitação – o retrabalho na aprovação final do processo requeria uma revisão da documentação necessária à licitação sob o ponto de vista da Lei 8.660/1993 e os requisitos do Departamento de Obras. A redefinição do papel do projetista orientava-o a atender os requisitos determinados com adoção de checklist utilizado no Depto de Obras.

A Figura 3 destaca a eliminação do subprocesso de correção e aprovação de demanda na etapa de aprovação preliminar, resultando na elaboração do Anteprojeto junto às Secretarias demandantes somente para propostas com garantia oficial de realização.

Divisão	Software	Informação
Arquitetura	ArchiCAD e AutoCAD	Modelo
Projetos Complementares	Hydros, Lumine, TQS, AlvEst	Plantas Digitais
Implantação e Monitoramento	Editores de Textos e Planilhas, Volare	Planilhas

Figura 2 – Softwares usados no Departamento de Projetos.
Fonte: acervo dos autores.

Figura 3 – Processo reformulado
Fonte: acervo dos autores.



A criação das divisões permitiu esclarecer as responsabilidades dos profissionais e o desenvolvimento simultâneo entre os projetos arquitetônicos e de disciplinas complementares.

Ações futuras

Durante a realização deste estudo outras medidas estavam em andamento, por exemplo, a necessidade de formalização do fluxo de desenvolvimento de projetos em etapas e do suporte de softwares de gestão com a criação de indicadores de gestão e melhoria. Para a gestão de documentos são necessárias a aquisição e a implantação de um servidor central que permita o acesso dos projetistas a um único modelo compartilhado, impedindo a multiplicação de informações e versões de arquivos, ainda em andamento por falta de autonomia e de deliberação do Departamento de Tecnologia de Informação da Prefeitura.

Ainda em estudo, a criação de mecanismos de participação do Depto de Obras em fases iniciais do desenvolvimento dos projetos, a fim de que o produto final do DProj tenha maior conformidade com os requisitos daquela unidade. Por fim, há a pretensão de acompanhar e obter informações sobre a construção e uso dos projetos que foram desenvolvidos após a reestruturação e implantação dos Modelos de Informação. As respostas mostram a efetividade das ações internas ao DProj na obra construída.

Análise da Reestruturação

As atividades realizadas no DProj são organizadas como ações positivas e negativas ao pensamento enxuto, Figura 4, sob um ponto de vista do PDP após reestruturação. Há ações que contribuem positivamente e negativamente ao mesmo tempo, como no caso da Modelagem de Informações no Projeto de Arquitetura, que contribui significativamente na geração de valor durante a concepção, por resultar em projetos com maior qualidade técnica, num menor tempo e oferecendo diversas facilidades aos projetistas de arquitetura. Por outro lado, como os Modelos não são integrados aos softwares dos Projetos Complementares, afetam negativamente a disseminação do valor na cadeia de desenvolvimento e impedem o acesso automatizado das informações, exigindo que os demais projetistas transformem as informações para formatos compatíveis a seu trabalho.

Fatos intrínsecos ao modelo de gestão pública impedem a geração e fluxo de valor continuados na cadeia de desenvolvimento, que é marcada pela desintegração entre o cliente inicial (secretaria demandante), o departamento de desenvolvimento (Projetos), os departamentos de aprovação e fiscalização (Compras e Licitações, e Obras) e a empresa construtora (ganhadora da licitação). A desintegração é marcada por etapas com início

Princípio	Ações Positivas	Ações Negativas
Valor	<p>Elaboração do anteprojeto somente para demandas aprovadas.</p> <p>Modelagem de Informações na concepção do projeto de arquitetura.</p> <p>Treinamento interno customizado baseado na necessidade dos profissionais.</p> <p>Análise antecipada do <i>checklist</i> de aprovação do Depto de Obras.</p> <p>Alinhamento do trabalho do DProj com o plano de governo da gestão em atuação.</p>	<p>Falta de entendimento técnico dos Demandantes impede discussões sobre projeto.</p> <p>Participação inexistente do Depto de Obras durante o desenvolvimento dos projetos.</p> <p>Falta de contato com os clientes finais: os municipais.</p> <p>Nenhum projeto foi construído após a reestruturação.</p>
Cadeia de Valor	<p>Criação das divisões de Projeto;</p> <p>Transferência de profissionais de outros departamentos.</p> <p>Corresponsabilidade entre as divisões.</p> <p>Treinamento interno customizado baseado na necessidade dos profissionais.</p>	<p>Desintegração entre demandantes, projetistas e construtores.</p> <p>Modelagem de Informações concentrado no projeto de arquitetura.</p> <p>Documentação final no formato de plantas e planilhas não integradas ao modelo de informações.</p>
Fluxo	<p>Transparência das responsabilidades das Divisões de Projetos.</p> <p>Manter todos os projetistas no mesmo ambiente de trabalho.</p> <p>Ciclo de trabalho reduzido com a simultaneidade de atividades.</p> <p>Análise antecipada do checklist de aprovação do Depto de Obras.</p>	<p>Comunicação informal.</p> <p>Etapas de projeto informais.</p> <p>Dificuldade no resgate de informações de projetos anteriores.</p> <p>Desintegração entre demandantes, projetistas e construtores.</p>
Puxar	<p>Elaboração do Aanteprojeto somente para demandas aprovadas.</p> <p>Compartilhar o Modelo de Informações e demais documentos em rede para todos os projetistas.</p>	<p>Modelagem de Informações concentrada no projeto de arquitetura.</p> <p>Demandas de projeto surgem com prazo final pré-determinado, muitas vezes curto e/ou atrasado.</p>
Perfeição	<p>Padronização da documentação final guiada pela Lei 8.660/1993.</p>	<p>Etapas de projeto informais.</p> <p>Inexistência de indicadores de desempenho.</p>

Figura 4 – Ações do departamento de projetos quanto ao pensamento enxuto.
 Fonte: Acervo dos autores

e fim definidos, onde a comunicação é feita por documentos e a interação é pouca ou nula, sendo determinante para a perda de valor e para a desmotivação quanto à criação de um ambiente conjunto de discussão de projetos. A análise das ações do DProj sob a ótica do pensamento enxuto esclarece um maior número de atividades relacionadas à reestruturação dos processos e pessoas e um menor número de ações relacionadas aos Modelos de Informação, visto que, por limitações técnicas dos softwares disponíveis, o uso dos modelos é mais limitado do que o proposto na literatura internacional.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A pesquisa bibliográfica comprova a possibilidade de interação entre a Modelagem de Informações e o Desenvolvimento Enxuto de Produtos em experimentos reais e/ou conceituais realizados por pesquisadores da literatura internacional. O estudo de caso na Prefeitura mostra que existem limitações relacionadas à interoperabilidade de softwares de projeto que impedem o uso por completo dos modelos de informação e que as melhorias documentadas são devido à reestruturação dos processos e melhoria na gestão de pessoal, e não à implantação da prática da Modelagem de Informações. O DProj possui por fim um caráter multidivisional, ao contrário do que ocorria anteriormente, percorrendo as divisões de projeto como em etapas não formalizadas. Um acompanhamento mais detalhado do processo desde seu início, dando mais ênfase aos trabalhos das Divisões do DProj, permitirá uma análise mais relevante do uso dos modelos.

As conclusões acerca do modelo de gestão pública e seu processo de desenvolvimento de produtos de edificações terminando em um concurso licitatório são defendidos por leis, aplicados em todo o país e justificado pela intenção de imparcialidade, controle de fraudes e desvios de verbas públicas. Entretanto, resulta em um processo fragmentado que desencoraja e até mesmo impede a interação entre todos os participantes do projeto, dificultando a disseminação e integridade do valor na cadeia de desenvolvimento. A fragmentação também dificulta a retroalimentação dos resultados, crucial para determinação, avaliação e reflexão da qualidade das atividades desenvolvidas, e dissolve o senso de corresponsabilidade entre os departamentos, prejudicando a manutenção do compromisso com o cliente final. A qualidade no desenvolvimento de projetos de edificações públicas e sua garantia até a construção refletem diretamente na satisfação de um grande número de clientes e devem receber atenção dos líderes de governo, pois, se alcançadas, servem de apoio à avaliação do plano de gestão e da popularidade política.

A literatura apresenta o BIM como ferramenta base para o desenvolvimento de projetos totalmente integrados em todo o processo de desenvolvimento (AIA, 2007). Esta prática pode não obter sucesso devido às barreiras departamentais apresentadas na gestão pública brasileira e merece estudo, sendo uma sugestão de trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- AGC. **The Contractors' Guide to BIM**. Associated General Contractors (AGC) of America, 2006.
- AIA CALIFORNIA COUNCIL. **Integrated Project Delivery – A Working Definition**. McGraw Hill Construction, 2007.

AMARAL, D. C.; ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R.K. **Gestão de desenvolvimento de produtos**. (4Ed.) São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

AYRES FILHO, C. **Acesso ao Modelo Integrado do Edifício**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2009. Dissertação [Mestrado em Construção Civil]

BALLARD, G. **Lean Project Delivery System**. LCI White Paper-8, 2000.

EASTMAN, C. M.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R. e LISTON, K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors**. Hoboken: Wiley, 2008.

KHANZODE, A. **An Integrated, Virtual Design and Construction and Lean (IVL) Method for Coordination of MEP**. CIFE Technical Report #TR187, Universidade de Stanford, 2010.

KHANZODE, A.; FISCHER, M.; REED, D.; BALLARD, G. **A Guide to Applying the Principles of Virtual Design & Construction (VDC) to the Lean Project Delivery Process**. CIFE Working Paper #093, Universidade de Stanford, 2006.

MACHADO, M. C. **Princípios enxutos no processo de desenvolvimento de produtos: proposta de uma metodologia de implantação**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Escola Politécnica, 2006.

MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. **Sistema Toyota de Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Editora Bookman, 2008.

SACKS, R.; KOSKELA, L.; DAVE, B. A.; OWEN, R. *The Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction*. **Journal of Construction Engineering and Management**, 2009.

SUCCAR, B.. *Building Information Modelling Framework: A Research and Delivery Foundation for Industry Stakeholders*. **Automation in Construction**, v.18, 2009, pp. 357-375.

RISCHMOLLER, L.; ALARCÓN, L. F.; KOSKELA, L. *Improving Value Generation in the Design Process of Industrial Projects Using CAVT*. **Journal of Management in Engineering**, v.22, n. 2, 2006.

ROMANO, F. V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003 Tese. (Doutorado em Engenharia)

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. Free Press, 2003.

YANG, W. Z.; XIE, S. Q.; AI, Q. S.; ZHOU, Z.D. *Recent Development on Product Modeling: A Review*. **International Journal of Production Research**. v.46, n.21, 2008, pp. 6055–6085.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, na pessoa do diretor do Depto de Projetos, arquiteto M. Cervantes Ayres Filho.

REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS PARA HIS: o diagnóstico em três estudos de caso

Rosa Carolina Abrahão Amancio
Márcio Minto Fabricio

Esse trabalho tem o intuito de apresentar uma breve revisão da literatura sobre a reabilitação de edifícios no Brasil e identificar como é feito o diagnóstico durante o processo de projeto. A proposta é de uma análise exploratória e diagnóstica de identificação das atividades e informações obtidas em três projetos de reabilitação na cidade de São Paulo. Também se pretende saber em quais etapas de projeto as informações são adquiridas. O procedimento do trabalho é o estudo de caso e os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado aplicado durante as entrevistas. Houve maior incidência de aquisição de informações nas etapas preliminares de projeto. No entanto, para os empreendimentos Olga Benário e Riachuelo a busca por informações de diagnóstico se estendeu até o projeto legal. Como o diagnóstico é crítico para empreendimentos de reabilitação, a identificação das informações mais importantes e o conhecimento de quais etapas de projeto para adquiri-las acrescentam valor a essa prática de construção fornecendo mais subsídios para os agentes engajados com projetos de reabilitação.

A reabilitação de edifícios é uma prática comum em vários países do mundo. No Brasil, algumas iniciativas, quase todas vinculadas a programas governamentais, foram colocadas em prática, especialmente nas grandes capitais. A decisão pela reabilitação de edifícios antigos vem à tona, em parte pela detecção do abandono e da subutilização de muitos imóveis nos centros das cidades. Alguns levantamentos em São Paulo mostram que a vacância imobiliária¹ de regiões como Sé e República é muito grande, cerca de 20% (MARQUES DE JESUS, 2008). Em contraste a isso, a falta de moradias para boa parcela da população ainda é uma constante.

O setor da Construção vem trabalhando com bons resultados na reabilitação de edifícios antigos em nível internacional. No entanto, no Brasil a falta de cultura com relação à reabilitação prejudica o desenvolvimento das atividades voltadas a esse nicho de mercado, onde é identificada a carência com mão de obra, diretrizes e processos, preparados e mais direcionados a esse tipo de intervenção. O diagnóstico é entendido como um dos momentos mais críticos para a reabilitação, pois fazem parte de seu escopo as aquisições necessárias para a viabilização do empreendimento e para a elaboração de projetos. Em função de o processo de projeto de reabilitação possuir uma dinâmica diferente de um processo para construção, definiram-se como objeto dessa pesquisa a identificação das informações e atividades coletadas durante o diagnóstico de edifícios construídos, assim como a identificação das dificuldades encontradas para aquisição de informações nessa fase.

O trabalho apresenta uma breve contextualização do tema em nível internacional e nacional. A pesquisa é baseada em estudos de caso com arquitetos que participaram de importantes empreendimentos de reabilitação para HIS – habitação de interesse social na cidade de São Paulo. Os resultados contêm informações gerais sobre a prática dos escritórios, assim como questões específicas dos empreendimentos e do diagnóstico na reabilitação de edifícios.

REVISÃO DA LITERATURA

O termo reabilitação é bem comum no meio acadêmico da Construção, no entanto outros termos também são utilizados para designar ações parecidas à da reabilitação. Como os conceitos são similares, o entendimento de alguns termos provoca divergências entre estudiosos do assunto, por isso o alinhamento no entendimento geral das designações é fator imprescindível para conduzir definições e delinear ações específicas para cada intervenção (RODERS, 2007). O significado do termo reabilitação permeia entre outros conceitos semelhantes, como é o caso das palavras: (i) reforma – dar nova forma; (ii)

¹ Vacância imobiliária: relação entre todos os espaços construídos vazios com o total de espaços construídos.

recuperação – recuperar algo que se perdeu; (iii) restauração – colocar em bom estado um edifício de valor histórico; (iv) *retrofit* – intervir de maneira a modernizar os sistemas prediais.

Pode-se dizer que cada palavra tem as peculiaridades que distinguem suas funções. Na tradução simples da palavra, reabilitação quer dizer recuperar o estado anterior. Alguns autores que tratam do tema a definem como um processo de recuperação do imóvel visando prolongar sua vida útil, modernizar suas funcionalidades e implantar tecnologias disponíveis (CROITOR, 2008). Também há quem vincule a abordagem da reabilitação a um processo que interfere em toda a área urbana (REABILITA, 2007). Considerando a abrangência da reabilitação, foi esse o termo adotado no trabalho.

Reabilitação de edifícios no contexto internacional

A reabilitação de edifícios antigos não é um assunto novo, especialmente no exterior, onde em muitos lugares essa prática foi preconizada pelos movimentos sociais responsáveis por ocupar prédios vazios e transformá-los em moradias precárias. O contexto da reabilitação de edifícios em muitos países da Europa não representa somente a intervenção de um único imóvel, sendo parte de uma intervenção mais intensa, que abrange toda a região deteriorada. Nesses países, a decisão sobre reabilitar ou não um edifício não é relacionada somente aos aspectos técnicos e de urbanismo, mas também considera o benefício social que a intervenção pode gerar (YOLLE, 2006). A reabilitação de edifícios está particularmente vinculada a aspectos culturais, sociais e econômicos (NUNES, 1995).

Yolle (2006) comenta que a prática da reabilitação francesa se inicia pelo prédio, vai até o bairro e envolve a premissa de manter o morador em sua moradia, evitando sua expulsão para outro local da cidade. Segundo o mesmo autor, o mercado da Construção Civil na Europa, especialmente nos países economicamente favorecidos (Alemanha, França, Itália e Reino Unido), investe mais na reabilitação de edifícios antigos do que na construção de edifícios novos. Em 2009, cerca de 40% dos investimentos europeus no setor foram para reformas em edifícios residenciais e nãoresidenciais (EUROCONSTRUCT, 2009). Essa constatação representa a realidade da Europa, onde o parque edificado é imenso e por consenso vem sendo conservado.

Segundo Marques de Jesus (2008), nos Estados Unidos a busca por qualidade de vida foi responsável pela migração da população do centro das grandes cidades para bairros e cidades adjacentes. Essa movimentação urbana resultou na vacância imobiliária das áreas centrais. Para solucionar esse problema os governos norte-americanos desenvolveram uma política habitacional com foco na reabilitação de edifícios vazios.

Os projetos de reabilitação em vários países da Europa contam com a participação da sociedade envolvendo moradores, crianças e idosos na busca pelas melhores soluções para o empreendimento. O contato do corpo técnico com a sociedade é intenso porque o maior objetivo, em se tratando da mudança de programa do edifício, é adaptar a construção antiga às necessidades atuais daqueles que vão usufruir do imóvel. Em simultaneidade às questões técnicas são consideradas as questões urbanas e sociais, que abrangem a caracterização do imóvel no entorno, além das relações de trabalho, educação, entre outros, em busca de uma melhor qualidade social e urbana (REABILITA, 2007).

Conforme os trabalhos de reabilitação foram se intensificando na Europa e nos Estados Unidos muitas empresas iam se engajando nesse nicho de mercado. Com a ascensão das atividades, diversos materiais e tecnologias construtivas passaram a ser desenvolvidos tornando o setor financeiramente mais atrativo para as construtoras.

A adesão à reabilitação de edifícios também pode se basear nas aspirações ambientais. Em trabalho sobre sustentabilidade realizado por Pearce *et al.* (1996) diversas vantagens sobre a reabilitação de empreendimentos foram citadas, entre elas: (i) a manutenção da integridade física e a preservação histórica e arquitetônica do edifício; (ii) a revitalização de áreas urbanas já consolidadas; (iii) a preservação do meio ambiente por evitar impactos negativos e consumo desnecessário de materiais e energia.

Reabilitação de edifícios no Brasil e o contexto de São Paulo

Grande parte das ações sobre reabilitação de edifícios no Brasil aconteceu pontualmente em três grandes capitais: São Paulo, Rio de Janeiro e Salvador. Baseando-se em imóveis centrais dessas cidades foram desenvolvidas diretrizes de reabilitação de edifícios para HIS (REABILITA, 2007). O foco dessa pesquisa é a cidade de São Paulo.

Segundo Maleronka (2005), os bairros do centro de São Paulo são historicamente lugares de convívio de várias classes sociais. No início do século XIX, a região era moradia da elite paulista. Em meados dos anos 1960, o eixo de valorização imobiliária se deslocou para periferia e a área central de São Paulo começou a se desvalorizar. A centralidade da cidade passou para avenidas importantes como a Paulista, Faria Lima e Berrini. Assim, o centro, já deteriorado, se constituiu num emaranhado de prédios desocupados, abandonados ou subutilizados, porém inseridos numa infraestrutura extremamente funcional.

Apesar da perda populacional, a incidência de vazios e o deslocamento de funções no contexto urbano, o centro de São Paulo possui a maior densidade construída, o maior número de estabelecimentos, a maior concentração de empregos, fluxo de pessoas e equipamentos culturais da cidade (REABILITA, 2007). Para minimizar as perdas e modificar

esse quadro, já na década de 1970 algumas iniciativas governamentais elaboraram planos de reestruturação da área central. No entanto, esses planos abordavam prioritariamente a proteção e restauração de bens culturais e a revitalização de algumas áreas urbanas.

A partir da década de 1990 os movimentos de luta por moradia se organizaram e iniciaram a ocupação de diversos prédios da região. Essas ações mudaram o rumo que vinha sendo dado à reestruturação da área central. Impulsionado pelos movimentos por moradias, o governo deu início a programas habitacionais de reabilitação de edifícios antigos no centro.

No entanto, a falta de cultura de reabilitação de edifícios no Brasil dificulta a realização desses empreendimentos (MALERONKA, 2005). A cadeia produtiva da Construção Civil está estruturada sobre a elaboração de um trabalho muitas vezes mal qualificado e mal remunerado, ao passo que as obras de reabilitação envolvem uma complexidade maior e demandam, algumas vezes, práticas distintas de uma obra de construção. Um impulsionador das práticas de reabilitação foi o PAR-Reforma, porém o potencial transformador desse programa não atingiu seu objetivo, segundo Maleronka (2005), pois como consequência da falta de uma estrutura coesa, boa parte das empresas que trabalharam nos cinco empreendimentos vinculados a ele não tiveram mais interesse nesse tipo de obra.

Em uma abordagem mais geral, a reabilitação de edifícios, no contexto internacional e nas tentativas brasileiras, tem o caráter da reforma do imóvel considerando seu impacto social e urbano. O lado político das intervenções em nível urbano, dentro da realidade nacional, é representado por políticas e programas que incidem nos bairros centrais e que muitas vezes são mal geridas e não funcionam articuladamente. Em afirmação a isso estão os incentivos por parte do PNH, que quase totalmente são voltados para a produção de conjuntos residenciais novos na periferia não incentivando como deveriam a reabilitação de espaços já existentes e bem localizados (MALERONKA, 2005).

Reabilitação de edifícios e o empreendimento

A reabilitação no contexto do empreendimento é entendida como o processo que envolve o imóvel ou bem urbanístico a ser recuperado de maneira a contribuir não só para os moradores e proprietários, mas também como um processo que interfere em toda a área urbana (REABILITA, 2007). Segundo Reabilita (2007), o processo de reabilitação pode ser dividido em: (i) diagnóstico do imóvel; (ii) identificação dos agentes envolvidos; (iii) projetos; (iv) planejamento e gestão da produção; (v) gestão da ocupação. Roders (2007) divide as etapas do processo de projeto em: (i) *pré-design* e (ii) *design*.

De maneira geral a etapa de diagnóstico é considerada definitiva para um empreendimento de reabilitação, pois engloba aspectos de identificação das características urbanas do imóvel, conhecimento do domínio da propriedade e das condições de posse e identificação de todos os agentes envolvidos (REABILITA, 2007). Para Roders (2007) o diagnóstico acontece na etapa de *pré-design* e consiste na coleta de todas as informações sobre o edifício construído. Yolle (2006) acrescenta a importância do desenvolvimento dos projetos conceituais e básicos e do planejamento do canteiro de obras como atividades preliminares para o processo de projeto, considerando essas atividades como parte do diagnóstico. Desta forma, para Roders (2007) o diagnóstico se restringe à etapa inicial do processo de projeto e para Yole (2006) se estende a quase todas as suas fases.

Oliveira *et al.* (2004) identificaram em sua pesquisa que a falta de descrições detalhadas e incompatibilidades nas análises do estado de conservação dos componentes e materiais das edificações resultam na não recuperação de diversos elementos construtivos. Para auxiliar no diagnóstico e por causa do crescimento das práticas de reabilitação internacionais, estão sendo desenvolvidos e aprimorados métodos específicos de diagnósticos rápidos, que têm por objetivo a avaliação da viabilidade da reabilitação e a identificação do nível de intervenção a ser realizada (DEVECCHI, 2010).

Croitir (2008) comenta que os estudiosos do tema são unânimes em afirmar que quanto melhor a qualidade do diagnóstico e dos projetos, mais bem-sucedidas são as atividades da obra, mesmo que imprevistos venham a acontecer. Oliveira *et al.* (2004) e Marques de Jesus (2008) afirmam que o problema com o desconhecimento dos construtores quanto às particularidades da reabilitação resulta em decisões inadequadas, que desconsideram o bom desempenho global do edifício.

Em trabalho de Lanzinha *et al.* (2001) foi estabelecida uma metodologia para avaliar continuamente o desempenho dos elementos construtivos, armazenar e divulgar as anomalias mais comuns dos edifícios de Portugal, assim como indicar as tecnologias mais adequadas para a sua reabilitação. Segundo os autores, essa metodologia necessita de atualização constante e de profissionais qualificados para garantir a adequação dos edifícios a todas as reivindicações atuantes.

Nas condições atuais, sem regulamentações específicas, equipamentos, materiais e componentes adequados, mão de obra qualificada e especialmente com a falta de conhecimentos das principais informações diagnosticadas no processo de projeto, a viabilização de empreendimentos de reabilitação em nível nacional pode ficar comprometida. Desta forma, identifica-se a necessidade de adaptar e especializar da indústria da Construção para que as empresas entendam esse serviço como vantajoso.

MÉTODO DE PESQUISA

No Brasil, a reabilitação de edifícios para HIS não tem presença marcante no setor da Construção Civil. Os motivos são muitos e vão desde aspectos culturais do setor, a bases incipientes de programas habitacionais, entraves jurídicos, até a falta de estruturas regulatórias apropriadas, que inviabilizam esse tipo de obra. No entanto, outra questão crucial para empreendimentos de reabilitação é a quantidade e a qualidade de informações obtidas no diagnóstico. Os estudiosos do assunto consideram o diagnóstico essencial, especialmente porque o edifício construído é o foco principal de análise.

Por conta desse contexto o presente trabalho propõe uma análise exploratória e diagnóstica de identificação das atividades e informações utilizadas em projetos de reabilitação, assim como pretende saber em quais etapas de projeto elas são adquiridas. Para coletar os dados foi elaborado um questionário estruturado que foi aplicado em entrevistas com arquitetos que trabalharam na reabilitação de edifícios. Esse questionário tem perguntas gerais e específicas referentes:

- À experiência da empresa, especialmente em obras de reabilitação.
- Ao edifício reabilitado considerado na análise.
- Ao diagnóstico do empreendimento, que foi categorizado em: (i) mudança de programa; (ii) regulamentações; (iii) aspectos técnicos; (iv) aspectos arquitetônicos; (v) aspectos urbanos; (vi) aspectos sociais.

Em função do recorte da pesquisa e por causa da falta de prática do setor da Construção em projetos de reabilitação, o universo da pesquisa é muito restrito. Foram identificados dez escritórios com potencial para participar do trabalho, no entanto, as entrevistas foram viabilizadas com três deles. Todos os empreendimentos analisados localizam-se no centro de São Paulo e foram reabilitados para HIS. O critério estabelecido pelo pesquisador foi de que as respostas fossem de apenas um empreendimento de reabilitação por questionário. Esse trabalho é baseado no levantamento bibliográfico e na pesquisa estruturada que tem abordagem qualitativa. O objetivo de caráter diagnóstico e exploratório engloba o procedimento técnico de estudo de caso.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os estudos de caso e discutidos os resultados das entrevistas com os arquitetos dos empreendimentos reabilitados. Seguem abaixo as imagens (Figura 1) e algumas características desses empreendimentos.

O primeiro estudo de caso é sobre o edifício Olga Benário, que foi construído na década de 1950 para funcionar como uma fábrica. Posteriormente o imóvel foi adquirido pelo Banespa e serviu como agência e como escritório do banco até a década de 1990. Logo após o ano 2000, o edifício foi ocupado irregularmente por integrantes de um movimento



Figura 1 – (a) Edifício Olga Benário, Fonte: Carolina de Sousa; (b) Edifício Riachuelo, Fonte: Victor Jardim; (c) Edifício antigo Hotel S.Paulo Fonte: Victor Jardim.

social por moradias. Em função da situação em que o edifício se encontrava, os esforços conjuntos para viabilizar sua aquisição e reabilitação o transformaram em HIS. O pavimento tipo do edifício tem cerca de 700m² e no total foram construídas 84 unidades habitacionais. O empreendimento esteve vinculado ao programa do governo PAR-Reforma.

O escritório analisado no primeiro estudo de caso elabora projetos de arquitetura e de especialidades (estrutural, hidráulico, elétrico, outros) e possui mais de 10 anos de funcionamento. Suas atividades englobam o desenvolvimento de diversos tipos de projetos de edificações, entre eles de HIS, institucionais, comerciais e industriais, além de projetos urbanísticos, como regularização e urbanização de favelas, loteamentos e condomínios. O escritório possui três empreendimentos de reabilitação efetivados e outros projetos em desenvolvimento aguardando viabilização. Esse escritório trabalha em parceria com movimentos sociais por moradia.

O segundo estudo de caso foi sobre o edifício Riachuelo, localizado próximo ao Vale do Anhangabaú no centro de São Paulo. A construção do prédio é da década de 1940 e abrigou escritórios comerciais. O edifício, que ficou vários anos abandonado, teve o processo de reabilitação finalizado no ano de 2008. A área do pavimento tipo é igual a 500m². O empreendimento foi de responsabilidade da COHAB e abriga 100 unidades habitacionais.

O escritório analisado no segundo estudo de caso tem mais de 10 anos de funcionamento e elabora projetos arquitetônicos predominantemente para a construção de edifícios comerciais e projetos de reformas para HIS e outros fins. O arquiteto respondente afirmou que o escritório já trabalhou com a reabilitação de mais de três edifícios antigos.

O edifício do terceiro estudo de caso é o antigo hotel São Paulo construído na década de 1940. O empreendimento esteve vinculado ao programa do governo PAR-Reforma. Na proposta de reabilitação, além da alteração de uso para finalidade habitacional, foram projetadas as remodelação e criação de novos espaços internos. No térreo foram projetados

espaços para abrigar equipamentos comunitários da Prefeitura, englobando serviços como creche e posto de saúde, que foram considerados insuficientes para a nova demanda da região. A obra de reabilitação foi concluída em 2006, porém somente as 152 unidades habitacionais foram executadas.

O escritório do terceiro estudo de caso já foi desfeito, porém na época de elaboração do empreendimento tinha cerca de cinco anos de funcionamento e trabalhava em parceria com um movimento social por moradia. Os projetos elaborados no escritório eram de arquitetura e especialidades tanto para construção, quanto para reforma para HIS.

A terceira etapa do questionário das entrevistas é a de diagnóstico, que foi segmentada em seis categorias: *mudança de programa, regulamentações, aspectos técnicos, aspectos arquitetônicos, aspectos urbanos e aspectos sociais*. Na Figura 2 é possível visualizar as informações adquiridas pelos arquitetos para a *mudança de programa do edifício*.

Para o projeto do Olga Benário não foram adquiridas duas das informações citadas na Figura 2: a busca por arquivos fotográficos e a busca por documentos e informações publicadas sobre o imóvel. O arquiteto desse projeto disse que as informações dessa categoria foram insatisfatórias em função: (i) de alguns documentos serem incondizentes com a realidade do edifício; (ii) da falta de acesso a determinadas informações; (iii) de não ser possível realizar algumas análises e testes, que eram essenciais para o entendimento do edifício construído.

Na Figura 3 são apresentadas as respostas dos escritórios com relação às regulamentações consultadas para o projeto. Todos os escritórios consultaram as regulamentações referentes à segurança estrutural e contra o fogo e as regulamentações específicas sobre reabilitação de edifícios, fornecidas pelos programas de habitação vinculados aos projetos.

Na Figura 4 estão ilustradas as respostas relacionadas aos aspectos técnicos do edifício. Os escritórios consideraram as informações dessa categoria cruciais para a viabilização do empreendimento e para as tomadas de decisão durante o projeto. Os três escritórios buscaram informações sobre o desempenho das estruturas e sobre a conservação do piso e das esquadrias.

Na Figura 5 são apresentados os resultados dos aspectos arquitetônicos considerados nos empreendimentos. Um dos arquitetos afirmou que a realização de medições acústicas seria ideal para atestar a situação interna de ruídos no imóvel, especialmente por causa da localização do edifício numa região de tráfego intenso de veículos. No entanto, também falou da impossibilidade de elaborar medições e propor a colocação de caixilhos adequados para solucionar a acústica, porque excederia muito o valor disponível no orçamento.

Na figura 6 são apresentados os resultados dos aspectos urbanos nos empreendimentos analisados. O arquiteto do edifício Riachuelo comentou que não fez levantamentos

Figura 2 – Respostas dos escritórios para a mudança de programa.

Fonte: acervo dos autores.

Figura 3 – Respostas dos escritórios para as regulamentações.

Fonte: acervo dos autores.

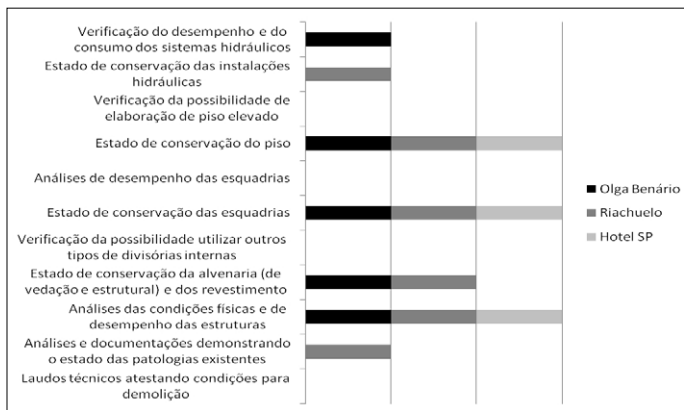
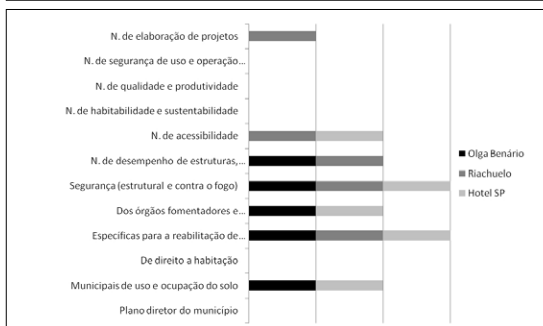
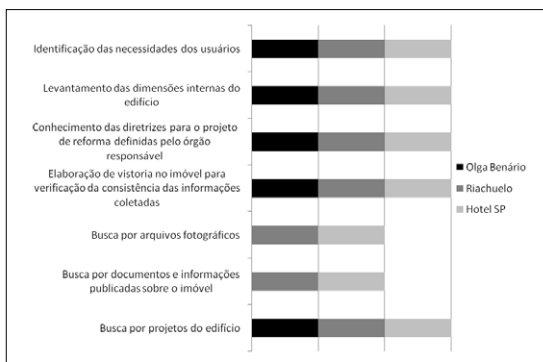
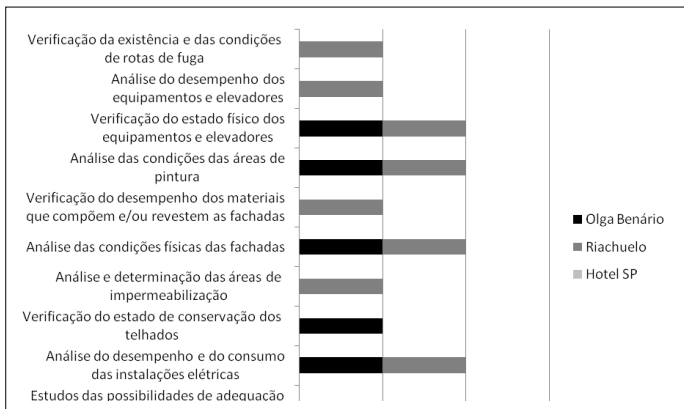


Figura 4 – Respostas dos escritórios para os aspectos técnicos.

Fonte: acervo dos autores.



relacionados aos aspectos urbanos porque era atribuição da COHAB repassar ao escritório as informações desse caráter. Para os empreendimentos Olga Benário e antigo Hotel São Paulo, a influência do imóvel na paisagem local e a verificação das características da zona urbana em que o imóvel está localizado são as principais informações adquiridas nesse quesito.

No gráfico 6 são apresentados os resultados dos aspectos sociais considerados nos empreendimentos analisados. Para o projeto do edifício Riachuelo esses levantamentos também não foram elaborados porque a COHAB fornecia essas informações. O escritório responsável pelo projeto de reabilitação do antigo Hotel São Paulo adquiriu quase todas as informações referentes aos aspectos sociais relacionados ao empreendimento.

As informações assinaladas sobre as categorias de diagnóstico do edifício foram adquiridas em uma ou mais etapas de projeto. No gráfico 8 é possível visualizar a relação das etapas de projeto, desde o levantamento de dados até o projeto executivo, associadas com as seis categorias do diagnóstico. A figura 8 mostra uma visão geral das respostas nos três estudos de caso. De acordo com as entrevistas, durante a fase de levantamento de dados foram adquiridas informações de diagnóstico sobre mudança de programa, regulamentações e aspectos técnicos, para os três empreendimentos. Também foram adquiridas informações de diagnóstico sobre aspectos arquitetônicos para dois estudos de caso; assim como buscadas informações sobre aspectos urbanos e sociais por um estudo de caso. Na Figura 8, também é possível identificar a busca por aspectos sociais durante a elaboração do anteprojeto e do projeto legal para compor o diagnóstico de um dos empreendimentos.

No edifício Olga Benário a maior parte das informações de diagnóstico foram obtidas na etapa de estudo preliminar. Também foram adquiridas informações nas etapas de levantamento de dados, estudo de viabilidade, anteprojeto e projeto legal. Nessa última etapa foram buscadas informações sobre regulamentações, especialmente para aprovação do projeto junto ao Corpo de Bombeiros e coletadas informações sobre os aspectos sociais, em conjunto com um movimento social por moradia.

Para o edifício Riachuelo foram adquiridas diversas informações de diagnóstico em várias etapas de projeto, essencialmente no levantamento de dados, estudo de viabilidade e estudo preliminar. Mais informações foram coletadas durante as fases de anteprojeto e projeto legal; nessas etapas, basicamente foram consultadas regulamentações e verificadas as condições estruturais e específicas aos aspectos técnicos do edifício. Para o projeto de reabilitação do antigo Hotel São Paulo todas as informações das categorias de diagnóstico foram adquiridas na etapa de levantamento de dados. Algumas informações sobre mudança de programa, aspectos urbanos, aspectos sociais e regulamentações foram adquiridas nas etapas de estudo de viabilidade e estudo preliminar. Nos três estudos de caso houve maior incidência de aquisição de informações nas etapas preliminares de projeto. No entanto, para os empreendimentos Olga Benário e Riachuelo a busca por informações de diagnóstico se estendeu até o projeto legal.

Figura 5 – Respostas dos escritórios para os aspectos arquitetônicos.
 Fonte: acervo dos autores.

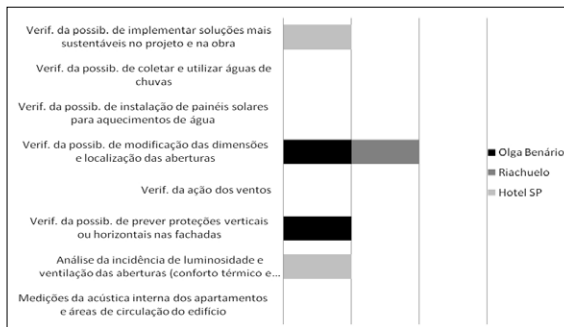


Figura 6 – Respostas dos escritórios para os aspectos urbanos.
 Fonte: acervo dos autores.

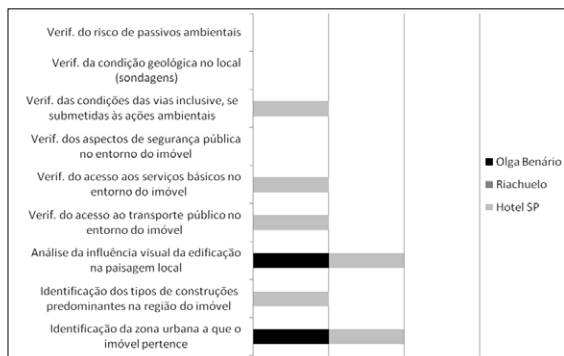


Figura 7 – Respostas dos escritórios para os aspectos sociais.
 Fonte: acervo dos autores.

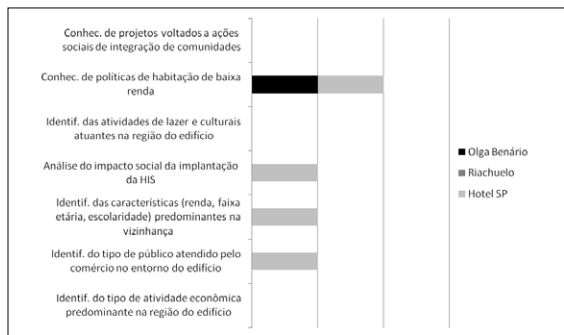
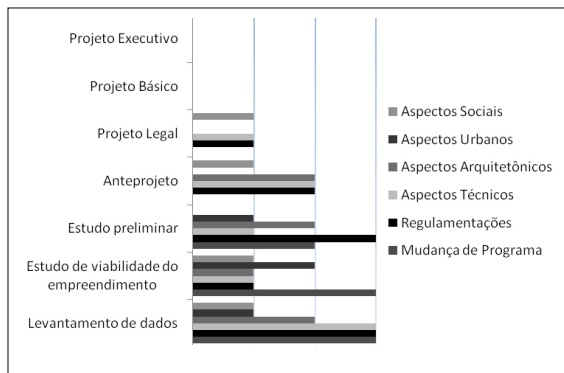


Figura 8 – Etapas de projeto associadas com as categorias do diagnóstico nos três estudos de caso.
 Fonte: acervo dos autores.



De qualquer forma, os arquitetos afirmaram que as informações e atividades realizadas do diagnóstico foram suficientes para viabilizar e elaborar os projetos necessários para a construção. Mesmo com alguns entraves e dificuldades encontrados na busca e no acesso de determinadas informações, as atividades de projeto não foram prejudicadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atuação dos agentes da Construção na reabilitação de edifícios é incipiente. O número de empreendimentos viabilizados nessa categoria ainda é restrito. No entanto, o escopo das pesquisas sobre o assunto é crescente, porque a demanda por melhorias de processos, de materiais e de qualificação da mão de obra é um imperativo para aperfeiçoar as práticas de reabilitação. Nesse contexto, é preciso explorar melhor o processo de projeto para esses tipos de empreendimentos. Esse trabalho teve o objetivo de apresentar as informações e atividades obtidas em diversas categorias do diagnóstico e durante determinadas etapas de projeto de três importantes projetos de reabilitação.

A descrição do processo de projeto de reabilitação assemelha-se ao de uma obra de construção. No entanto, as informações coletadas e as possíveis interferências em cada fase não se mostram exatamente as mesmas. De acordo com os arquitetos respondentes, o diagnóstico para esse tipo de obra é mais complicado de se realizar se comparado com as informações levantadas para projetos de construção. Isso porque é muito grande a quantidade de informações, de documentos e do envolvimento de diversas especialidades antes mesmo do início do projeto. O foco no processo de reabilitação é que as informações e atividades decorrentes do diagnóstico convenham, principalmente para embasar a viabilização e a elaboração de projetos desses empreendimentos.

Mesmo que a decisão sobre a reabilitação seja prioritariamente política e social, mantém-se sob a responsabilidade da Construção Civil identificar as melhores abordagens com relação a seus empreendimentos, especialmente em se tratando das condições técnicas, arquitetônicas, urbanas e sociais envolvidas. O quadro de descontentamento dos profissionais com obras de reabilitação precisa mudar. Segundo os arquitetos que participaram dessa pesquisa o potencial técnico do empreendimento não foi atingido, ou seja, seria possível desenvolver muito mais em termos de projeto e de soluções técnicas e arquitetônicas para favorecer a estrutura existente em benefício dos futuros moradores. Cabe ao setor melhorar sua atuação na reabilitação, pois como aconteceu em outros países, essa pode ser uma tendência importante para a Construção Civil no Brasil.

REFERÊNCIAS

CROITOR, E. P. N.. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-17042009-162021/pt-br.php>>. Acesso em 17/mai/2011.

DEVECCHI, A. M.. **Reformar não é construir. A reabilitação de edifícios verticais: Novas formas de morar em São Paulo no Século XXI**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16137/tde-15062010-132024/pt-br.php>>. Acesso em 29jun2011.

EUROCONSTRUCT CONFERENCE, 68th, Zurich, 2009. *68th Euroconstruct Conference 2009. KOF ETH Zurich Swiss Economic Institute Weinbergstrasse 35, CH-8092 Zurich, Suíça*. Disponível em: <admin.buildecon.com/publicpdf/2354aab1b6dfd5362f5334527a48ca.ac.pdf> Acesso em: 01jun2011.

LANZINHA, J. C.; FREITAS, V. P.; CASTRO GOMES, J. P.. *Metodologia de Diagnóstico e Intervenção na Reabilitação de Edifícios*. In: **Congresso Construção 2001**. Lisboa: Instituto Superior Técnico. Disponível em: <http://www.c-made.ubi.pt/pdf/a_national_conferences/Artigo%20reabilita%C3%A7%C3%A3o%20condensado%20010713.pdf> Acesso em 28jun2011.

MALERONKA, C.. **PAR-REFORMA: Quem se habilita? A Viabilização de empreendimentos habitacionais em São Paulo através do Programa de Arrendamento Residencial – Modalidade Reforma: 1999-2003**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2005. Dissertação [Mestrado em Habitação: Planejamento, Gestão e projeto] Disponível em: <http://dspace.universia.net/bitstream/2024/224/1/diss_camila.pdf> Acesso em 19mai2011.

MARQUES DE JESUS, C. R.. **Análise de custos para reabilitação de edifícios para habitação**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Escola Politécnica. São Paulo, 2008. Dissertação [Mestrado em Construção Civil] Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses> Acesso em 06jun2011.

NUNES, A. J.. **Reabilitação excepcional de edifícios: caracterização e estimação técnico-econômica**. Porto: Universidade do Porto, 1995. Dissertação (Mestrado em Construção de Edifícios) Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/12522>> Acesso em 30jun2011.

OLIVEIRA, R.; SOUSA, H.; LOPES, J.. *Reabilitação de edifícios. Está o meio técnico preparado para o desafio?* In: **Atas do Congresso Nacional da Construção – Construção 2004: Repensar a Construção**, Porto: Seção de Construções Civas e FEUP Edições, 2004. Disponível em <<http://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/2068>> Acesso em 29jun2011.

PEARCE, A. R.; DUBOSE, J. R.; VANEGAS, J. A.. *Rehabilitation as a Strategy to Increase the Sustainability of the Built Environment*. School of Civil and Environmental Engineering, Georgia Institute of Technology, 1996. Disponível em <http://web.mac.com/urbangensis/iWeb/Products/Publications_files/Rehab-WilmingtonCP004.pdf> Acesso em 29jun2011.

PROJETO REABILITA. **Diretrizes para reabilitação de edifícios para HIS: as experiências em São Paulo, Salvador e Rio de Janeiro**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Católica de Salvador e Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

RODERS, A. P.. **RE-ARCHITECTURE: Lifespan rehabilitation of built heritage, basis**. *Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven*, 2007. Tese [doutorado] Disponível em <<http://alexandria.tue.nl/extra2/200712092.pdf>> Acesso em 29abr2011.

YOLLE NETO, J.. **Diretrizes para o estudo de viabilidade da reabilitação de edifícios antigos na região central de São Paulo visando a produção de HIS: estudo de casos inseridos no Programa de Arrendamento Residencial (PAR-Reforma) – Edifícios: Olga Bernário, Labor e Joaquim Carlos**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006. Dissertação [Mestrado em Engenharia] Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-01122006-145725/en.php>> Acesso em 31mai2011.

AGRADECIMENTOS

Aos arquitetos que se disponibilizaram em colaborar com a pesquisa e a Carolina Ribas de Sousa e Víctor Jardim pelas fotos.



STADT
WIE
STADT

HAAS HAUS

ZARA

ZARA

U
HERS



PARTE 3
AVALIANDO A QUALIDADE DO PROJETO E DO LUGAR

O PROGRAMA ARQUITETÔNICO NO PROCESSO DE PROJETO: discutindo a arquitetura escolar, respeitando o olhar do usuário

Doris C.C.K. Kowaltowski
Daniel de Carvalho Moreira
Marcella S. Deliberador

Esse trabalho tem o intuito de apresentar uma breve revisão da literatura sobre a reabilitação de edifícios no Brasil e identificar como é feito o diagnóstico durante o processo de projeto. A proposta é de uma análise exploratória e diagnóstica de identificação das atividades e informações obtidas em três projetos de reabilitação na cidade de São Paulo. Também se pretende saber em quais etapas de projeto as informações são adquiridas. O procedimento do trabalho é o estudo de caso e os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado aplicado durante as entrevistas. Houve maior incidência de aquisição de informações nas etapas preliminares de projeto. No entanto, para os empreendimentos Olga Benário e Riachuelo a busca por informações de diagnóstico se estendeu até o projeto legal. Como o diagnóstico é crítico para empreendimentos de reabilitação, a identificação das informações mais importantes e o conhecimento de quais etapas de projeto para adquiri-las acrescentam valor a essa prática de construção fornecendo mais subsídios para os agentes engajados com projetos de reabilitação.

Estudos mostram que o ambiente escolar pode ter um impacto significativo sobre o aprendizado e o comportamento de alunos. Os funcionários de uma escola podem se sentir mais valorizados e motivados em edifícios bem projetados e uma nova escola pode exercer um impacto positivo sobre as pessoas que moram no entorno destas instituições e que usam a escola como espaço de lazer e cultura (CABE, 2007; LACKNEY, 2000). A qualidade da arquitetura escolar, portanto, afeta profundamente os seus usuários, inclusive influenciando os índices de desempenho do ensino.

No Brasil, os indicadores do ensino público têm sido objeto de muitas discussões em razão dos resultados negativos obtidos pelos alunos em avaliações (WERTHEIN, 2010). Dada a importância da educação para a sociedade e seu desenvolvimento, observa-se a necessidade de uma atuação multidisciplinar que vislumbre a melhoria da qualidade de ensino de forma geral. Há muitas propostas nesse sentido e estas devem incluir um olhar atento à complexa relação entre a qualidade do espaço físico e o desempenho acadêmico dos alunos (KOWALTOWSKI, 2011; TARALLI, 2004).

A complexidade do projeto escolar tem como base, em primeiro lugar, o dinamismo da própria educação e seus métodos pedagógicos que demandam constante atualização dos programas arquitetônicos para abrigarem adequadamente as atividades de ensino. Projeta-se um futuro desconhecido com uma rápida obsolescência tecnológica e com o conhecimento em constante revisão. Os alunos devem ser preparados para estas incertezas. A complexidade também se apresenta pelos usuários diversos que a escola abriga: alunos de idades variadas e em etapas de desenvolvimento diferentes, professores, funcionários, pais e membros da comunidade que frequentam a escola. A cada ano entram novos integrantes, que são desconhecidos e que também desconhecem a escola. A cada ano também, usuários deixam de frequentar a escola, porque cresceram e se formaram para enfrentarem novas etapas de vida.

O ambiente construído destas escolas apresenta outro paradoxo. Ele deve ser robusto para resistir ao uso intenso de crianças e jovens, cheios de energia, e ao mesmo tempo ele deve ser um ambiente estimulante, acolhedor e com elementos humanizadores e de beleza. No Brasil, há outros fatores complicadores. As implantações das escolas públicas acontecem, em geral, em regiões urbanas periféricas com infraestrutura muitas vezes caótica e em lotes com dimensões insuficientes e formatos nem sempre ideais para acomodarem o programa arquitetônico de uma nova escola. Os órgãos administrativos das escolas públicas enfrentam outra complexidade em função do grande número de edificações sob sua responsabilidade, que necessita de manutenção e reformas. Por fim, cabe lembrar que no contexto brasileiro ainda há falta de prédios escolares para abrigarem

uma população crescente. Portanto, a complexidade da arquitetura escolar é um elemento significativo do processo de projeto, exigindo do projetista atenção especial.

As demandas projetuais são relacionadas aos avanços tecnológicos e às mudanças globais, sociais e econômicas. Estas dinâmicas influenciam diretamente os trabalhos realizados na área da arquitetura, aumentando a complexidade e a exigência quanto à qualidade final dos edifícios, não sendo diferente quando se trata de edifícios escolares (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006). Exigem-se novas posturas dos profissionais para emitirem decisões projetuais justificadas sobre diversos pontos de vista, tais como conforto, funcionalidade e humanização do ambiente construído, e nas soluções de projeto não pode faltar o conceito atual da sustentabilidade do ambiente construído.

Neste cenário é importante verificar que Avaliações Pós-Ocupação (APOs) realizadas em prédios de escolas no Brasil, em geral, mostram que os edifícios possuem uma série de problemas relacionados ao conforto ambiental e à funcionalidade, o que permite considerar que os parâmetros atuais de projeto necessitam de uma revisão criteriosa (KOWALTOWSKI, 2011; ORNSTEIN, 2005, 2008; GRAÇA, KOWALTOWSKI, 2004, BRASIL, 2007). Problemas mais frequentes de pesquisas de APO, não somente de escolas, também apontam que a qualidade do ambiente construído ainda não é garantido pelo processo tradicional de projeto. Em geral, as APOs demonstram problemas no aspecto da funcionalidade, com a falta de congruência entre atividades e seus espaços, e ausência na maioria de prédios públicos de espaços adequados para a socialização dos seus usuários. Há problemas na compreensão do espaço por parte dos usuários, demonstrados pelas falhas de orientação e *wayfinding*. São conhecidos também os problemas da acessibilidade em espaços urbanos e edificações em geral. O aspecto do conforto ambiental pode atingir níveis mínimos, que atendem as normas vigentes, mas nem sempre respondem satisfatoriamente às exigências e expectativas dos usuários. A falta de condições adequadas de acústica em ambientes escolares é crônica. Os padrões de estética são muito criticados por usuários e demonstram que há divergências entre projetistas e o público geral. Finalmente são frequentes as reclamações sobre a falta de contato com elementos da natureza em prédios públicos (NASAR *et al.*, 2007).

Esses estudos de avaliação do ambiente construído apontam a necessidade de se verificar e melhorar a qualidade dos projetos de arquitetura. As condições, nem sempre ideais dos ambientes escolares no Brasil, apontam para o desafio aos arquitetos de criar edifícios que sirvam às novas realidades e necessidades, e que sejam ainda flexíveis e adaptáveis às mudanças de um futuro próximo.

Na busca da qualidade do ambiente construído, vários estudos identificam objetivos a serem atingidos pelo projeto de arquitetura. Desta forma, os espaços devem propiciar experiências de impacto estético positivo; adaptar-se ao contexto; serem convidativos e

confortáveis; atenderem às necessidades e serem responsáveis ambientalmente. A boa arquitetura deve incorporar de forma ponderada aspectos da estética, da funcionalidade, da economia e da viabilidade construtiva, expressos não somente pelo conhecimento técnico mas também pelos desejos e exigências dos usuários (WONG *et al.*, 2009).

O PROCESSO DE PROJETO

As discussões sobre a qualidade do ambiente construído mostram que ela é resultado de um processo de projeto, da obra de construção e sua manutenção, bem como de um uso condizente com as suas funções. A qualidade do projeto em arquitetura depende da qualidade da equipe de profissionais responsável pelo desenvolvimento do projeto e sua experiência, além das informações disponíveis durante este processo (KOWALTOWSKI, LABAKI, 1993; KOWALTOWSKI *et al.*, 2006). A inserção efetiva do cliente e do usuário futuro no processo de projeto e na tomada de decisões deve também contribuir para uma transparência deste processo, permitindo uma verificação posterior da obra, com indicadores estabelecidos nas discussões desta equipe.

Muitas pesquisas concentram-se na investigação das estratégias cognitivas de projeto e suas consequências na qualidade de determinado produto, firmando a etapa de elaboração do programa arquitetônico como uma das mais importantes durante o processo de projeto (CHERRY, 1999; CROSS, 2006; CROSS, 1984; KRUGER, CROSS, 2006). É importante também investigar a origem das falhas e estabelecer procedimentos que incluam em seu processo de tomada de decisões ponderações de propostas e a otimização de fatores de projeto (GRAÇA *et al.*, 2007).

No típico processo de projeto são utilizadas metodologias que apoiam a análise e síntese das ideias. Tentativas e erros são comuns. Nem sempre estas estratégias proporcionam uma visão geral clara dos objetivos de projeto e muitas vezes não permitem, ou não se preocupam, com o armazenamento das informações referentes às decisões efetuadas. Assim sendo, o projeto é considerado e tratado de forma empírica, o que não permite o compartilhamento do processo, das informações e das avaliações.

De outro lado, nas pesquisas sobre metodologias de projeto, sabe-se que estas são vistas como abstrações e reduções utilizadas para compreender o fenômeno projetivo. Existe um consenso entre os teóricos de que a intuição é uma parte importante do processo e que o modelo de projeto não é uma sequência linear de atividades exatas, uma vez que o projetista não possui amplo conhecimento da natureza do objeto de projeto e seu processo de pensamento não pode ser considerado totalmente racional (LAWSON, 2011). Os problemas de projeto, portanto, não são considerados problemas controláveis (*tame problems*), como os enfrentados na matemática ou no xadrez. O arquiteto e planejador urbano enfrenta problemas traiçoeiros, ou *wicked problems* (RITTEL, WEBBER, 1973; BUCHANAN, 1992). Não existe certo ou

errado em arquitetura, mas existe melhor ou pior, portanto deve existir uma avaliação crítica do produto produzido. O projetista lida com soluções únicas (*one-shot operation*) dificilmente testadas. Há pouca oportunidade de aprendizagem e o método da tentativa e erro é aplicado. É neste cenário que o projetista, sem o direito de errar, necessita de métodos de apoio ao projeto e da tomada de decisão, como por exemplo: sistemas de informação, métodos de simulação, DQI *Design Quality Indicator* (GANN *et al.*, 2003), entre outros.

A teoria de projeto considera uma coleção de princípios úteis para explicar o processo de projeto e proporcionar o fundamento básico para propor metodologias. Ela explica o que é o projeto e o que se tem feito no ato projetivo. A metodologia de projeto, por outro lado, é a coleção de procedimentos, ferramentas e técnicas utilizada pelo projetista para resolver problemas e criar soluções de qualidade. A metodologia de projeto é prescritiva, indicando como projetar, e a teoria de projeto é descritiva, indicando o que é o projeto (EVBUOMWAN *et al.*, 1996). As dificuldades em enquadrar as características do processo projetivo em metodologias são grandes, uma vez que o processo de criação de formas em arquitetura é, na sua maioria, informal, individual ou pertencente a ideologias ou escolas de linguagens estéticas (KOWALTOWSKI, LABAKI, 1993). O processo de projeto pode ser descrito de várias maneiras e em vários níveis de generalização e existem muitos estudos que relatam metodologias e teorias de projeto (BROADBENT, 1973; ROWE, 1991; EVBUOMWAN *et al.*, 1996). Pode-se considerar o processo de projeto como um número de atividades intelectuais básicas organizadas em fases, de características e resultados distintos (PMI, 1994). Estas atividades são: análise, síntese, previsão, avaliação, decisão e finalmente comunicação. Na prática, algumas podem ser realizadas através da intuição, algumas de forma consciente e outras através de um padrão.

O projeto arquitetônico faz parte da família de processos de decisão que se dividem em: programa arquitetônico, projeto, avaliação e decisão, construção e Avaliação Pós-Ocupação, sendo que em cada fase podem ser realizadas uma série de atividades (PAPALAMBROS, WILDE, 2000). Embora os nomes difiram de profissional para profissional, os estágios reais tipicamente seguem os passos comuns à resolução de problemas (*problem solving*): definir o problema, elencar opções, escolher um caminho, implementar e avaliar. Destas considerações, é admitido um modelo geral de processo de projeto, apresentados na Figura 1, demonstrando inclusive a sequencia cíclica das atividades de projeto.

A busca por métodos de projeto teve como base a insatisfação com o movimento moderno na arquitetura e o grande individualismo e elitismo presente na profissão. A avaliação de muitos projetos também demonstra a falta de conforto ambiental e há o desejo de tirar a subjetividade do processo de projeto. O aumento na complexidade técnica dos projetos e a dinâmica urbana e social requerem também uma sistematização do trabalho em equipe e a inserção efetiva da informática no processo para aumentar a produtividade com qualidade.

Figura 1— Um modelo de processo de projeto em arquitetura
Fonte: acervo do autor.



A história da arquitetura demonstra que métodos de projeto já foram adotados há 2000 anos. Por exemplo, os tratadistas como Vitruvius, Alberti, Serlio e Palladio discutem arquitetura com princípios e métodos de projeto. Mais recentemente, durante a década de 1950, arquitetos e engenheiros atentos ao panorama científico procuravam aplicar novas técnicas ao desenvolvimento do projeto, para melhorar a qualidade do processo e dos seus produtos. Estas iniciativas foram influenciadas por novas práticas científicas, como a Teoria dos Sistemas, Teoria da Informação e a Pesquisa Operacional (BAYAZIT, 2004; BROADBENT, WARD, 1969; BUCHANAN, 1992; CROSS, 1984; KOWALTOWSKI, 1992; MOREIRA, 2007). No Brasil, o movimento dos *Design Methods*, como foi chamado, não teve expressiva repercussão na atividade profissional dos escritórios de projeto e influenciou pouco os programas de ensino ou pesquisa das escolas de arquitetura, em função da tradição no modelo da *École de Beaux Arts*, trazido para o Brasil pela Missão Artística Francesa no começo do século XIX (CELANI, 2003).

Durante seu desenvolvimento, o movimento dos *Design Methods* repercutiu em áreas diversas e deu origem a importantes contribuições, como a APO, o programa arquitetônico, a cognição de projeto (*Design Thinking*), a inteligência artificial e a aplicação de técnicas computacionais para solucionar problemas de projeto e de composição das formas. As transformações pelas quais os métodos de projeto passaram nos últimos anos contribuíram também para estabelecer o assunto como uma disciplina independente, capaz de influenciar a própria ciência (MOREIRA, 2007).

Na busca de métodos que possam auxiliar o processo de projeto escolar e enriquecer o processo atualmente em curso é apresentado um exemplo com base em Graça (2007, 2008) da aplicação do método axiomático desenvolvido por Suh (1990, 1998). A proposição básica da abordagem axiomática é que existe um conjunto fundamental de princípios que determinam uma boa prática de projeto, e que esta só pode ser refutada através de contraexemplos que provem a falsidade dos axiomas. Suh (1990, 1998) acredita que a hipótese de que o projeto não pode ser situado em bases científicas é desnecessária e incorreta, pois, na ausência de princípios ou axiomas, que possam ser utilizados como base

ou referência, as decisões de projeto só podem ser realizadas em bases empíricas, o que impede a codificação e transmissão do conhecimento sobre o projeto (MONICE; PETRECHE, 2004). A metodologia de projeto axiomático direciona o processo de tomada de decisão a partir do reconhecimento do problema, considerando o projeto como um processo iterativo de hierarquização, realizado através do mapeamento entre os requisitos funcionais, que pertencem ao domínio funcional, e os parâmetros de projeto, que pertencem ao domínio físico e são considerados como a incorporação física dos requisitos funcionais.

Na busca de ferramentas para melhorar o processo criativo em arquitetura há também uma maior atenção em relação aos sistemas de processamento de informações e apoio às decisões tomadas em um processo de projeto (VAN DER VOORDT, VAN WEGEN, 2005). No contexto do processo de projeto, a retroalimentação das informações é vista como um fator de maior importância que afeta positivamente a qualidade em projeto. Esta retroalimentação pode ser realizada através de ferramentas que avaliam tanto o ambiente construído e sua utilização (APO), quanto o próprio projeto (JONG, VAN DER VOORDT, 2005). Desta maneira as avaliações são motivadas por várias razões. Em alguns casos o objetivo da avaliação é a alimentação de um novo processo de projeto, com identificação de requisitos de projeto, desejos de usuários e cliente com atenção especial para evitar a recorrência de erros de projetos em obras anteriores. As avaliações também podem visar à identificação de interferências ou possíveis problemas de obra ainda na fase de projeto. Sendo assim, para cada tipo de avaliação são recomendados métodos de levantamento e ferramentas de análise específicas.

Para melhorar o processo de projeto e vencer obstáculos de sua complexidade são recomendados atualmente vários procedimentos. Em primeiro lugar, recomenda-se valorizar a fase do programa arquitetônico, ou de necessidades, com a discussão dos problemas a serem resolvidos e as suas possíveis soluções. O levantamento de requisitos do cliente ou dos requisitos funcionais deve ser estruturado e documentado para alimentar o desenvolvimento de soluções projetuais.

Recomenda-se ainda o processo participativo que visa enriquecer o levantamento de dados para o desenvolvimento do programa arquitetônico. A participação ajuda na partilha da tomada de decisão com os futuros usuários de uma nova edificação (SANOFF, 1994; SANOFF, 2001a; MOREIRA, KOWALTOWSKI, 2009). Finalmente, a APO e os registros dos erros e acertos de protótipos devem ser valorizados (PREISER *et al.*, 1990; CASTRO *et al.*, 2006; PREISER, VISHER, 2004). Vários métodos de avaliação de ambientes construídos em uso foram desenvolvidos e técnicas existem para estimular a produtividade e preservar a ética no processo com a participação da população.

PROCESSO DE PROJETO ESCOLAR

Tradicionalmente, no Brasil, o processo de projetos escolares públicos é administrado ou por órgão de estado, ou por Secretaria Municipal. Em geral, o município é responsável pelo ensino infantil e fundamental e os estados respondem pelo ensino médio e profissionalizante. Há também escolas técnicas federais. Os projetos para novas construções escolares podem ser desenvolvidos por projetistas, funcionários dos próprios órgãos públicos, como prefeituras ou Secretarias de Educação, ou ainda são contratados arquitetos terceirizados autônomos por estes órgãos.

O histórico das construções escolares mostra uma preocupação principal em atender a demanda por vagas para os estudantes nas escolas, que é crescente ao longo do tempo, ou seja, a prioridade nem sempre é a qualidade dos edifícios, mas sim a quantidade de vagas criadas com a construção de salas de aula. Embora os conceitos de qualidade e quantidade não sejam excludentes, a história demonstra que sua articulação nem sempre ocorre. Essa questão mostra-se agravada quando se trata de obras públicas onde a equação desses dois aspectos depende de fatores políticos e de limitações existentes, muitas vezes relativas a prazos, recursos disponíveis ou à própria legislação vigente (FERREIRA, MELLO, 2006).

A existência de órgãos centralizadores da produção de arquitetura escolar nos municípios e estados, como por exemplo a FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação) no estado de São Paulo, pode ser vista como um esforço para a melhoria da qualidade da educação, incluindo o ambiente físico de ensino, de modo a transmitir e intercambiar conhecimentos de projetos de qualidade ampliada. A própria experiência acumulada destes órgãos a cada obra, e o fato de eles mesmos serem responsáveis pela manutenção dos espaços escolares, podem proporcionar a realimentação de informações aos novos processos de projeto. As metodologias implementadas por órgãos responsáveis por construções de prédios escolares influenciam o processo de projeto dos arquitetos terceirizados. Como as metodologias de projeto propõem sua divisão em fases para que se garantam a qualidade e o gerenciamento das informações disponíveis, cada fase deve ser marcada pela entrega de um produto que pode ser avaliado para que se dê sequência ao processo (GRAÇA, 2008).

No Brasil, inicia-se o planejamento da rede física de escolas do estado ou do município levando em conta as escolas existentes, as suas capacidades e o crescimento populacional na região de interesse. Cada escola atende uma zona com determinado raio de alcance, em função dos diversos ciclos de ensino, da sua capacidade e da densidade populacional da região. São avaliados os dados de censos escolares anteriores em relação aos ciclos de ensino, índices de repetência em cada série e a expansão das áreas urbanas, bem como fatores como o adensamento em regiões já ocupadas. Este adensamento pode ter origem, por exemplo, em alterações de zoneamento ou novos conjuntos habitacionais em vazios urbanos. Os impactos de grandes investimentos em habitação social através de

programas do governo federal devem ser levados em conta, bem como a rede de escolas particulares na região e o atendimento destas às várias classes sociais presentes na área de estudo. São ainda analisadas as escolas públicas existentes e o seu estado de conservação. Analisam-se as condições físicas de infraestrutura para abrigarem os programas de ensino do estado ou do município. Estas análises indicam a necessidade de construir novas escolas e delimitam as reformas e ampliações de prédios escolares existentes. Duas importantes decisões são tomadas nesta fase de planejamento do processo de projeto escolar: calcula-se, pela demanda de vagas de alunos para cada ciclo de ensino, o tamanho de novos prédios escolares e indica-se o local ou as áreas das construções novas. Estas decisões afetam diretamente o programa arquitetônico que precisa ser discutido e desenvolvido para dar suporte ao processo de projeto escolar de qualidade.

O processo de projeto propriamente dito e atualmente empregado nos municípios e estados do Brasil inicia-se, na maioria das vezes, com a contratação de um escritório terceirizado para o desenvolvimento do projeto de arquitetura da nova escola. Em outros casos, o próprio órgão público como, por exemplo, as Secretarias de Obras ou Planejamento desenvolvem os projetos. No caso dos escritórios de arquitetura, são disponibilizados o programa arquitetônico previamente definido pela Secretaria de Educação, o levantamento topográfico e, no caso do estado de São Paulo, os catálogos técnicos de componentes construtivos e modulação exigida (FDE, 2011), além de lista das normas que deverão ser consultadas. Posteriormente, indicam-se as seguintes etapas: Vistoria do Local, Estudo Preliminar, Anteprojeto, Projeto Executivo, Projetos Complementares e Compatibilização. Cada uma dessas etapas é seguida de uma avaliação pelo órgão fiscalizador, cujo objetivo é verificar o atendimento das exigências de cada fase. Os empreendimentos de projetos escolares geralmente são únicos, por esta razão possuem um grau de incerteza em sua organização.

A Figura 2 apresenta um exemplo da arquitetura escolar resultante da aplicação de processo adotado no estado de São Paulo pela FDE. Numa pesquisa junto aos profissionais envolvidos, verificou-se que estes declaram interesse em criarem ambientes escolares cada vez mais instigantes e apropriados às necessidades atuais. Os arquitetos apontaram também que o maior desafio do projeto escolar é compatibilizar custos, sistemas construtivos ainda bastante padronizados, terrenos com dimensões reduzidas e topografias difíceis com requisitos funcionais e estéticos esperados (DELIBERADOR, 2010).

Uma das críticas desse processo de projeto de escolas públicas é a rigidez dos programas arquitetônicos, estabelecidos pelas Secretarias de Educação de cada local, e a falta de detalhamento, sob o ponto de vista de metas, objetivos, desejos e desempenhos, nos momentos iniciais do processo criativo. Isso faz com que as escolas sejam sempre projetadas dentro de um padrão, o que significa uma reduzida preocupação com as necessidades

Figura 2 – Exemplo projeto de escola administrada pela FDE EE Pedro de Moraes Victor, Dr. Jaraguá, SP [Fonte: <http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaRedeEnsino.aspx?contextmenu=scodesta&scho=001326>].



específicas de cada comunidade. Desse modo, muitas escolas ao serem inauguradas já apresentam deficiências espaciais que acabam supridas através de adaptações de espaços, originando muitas vezes problemas funcionais e de conforto ambiental.

A participação de futuros usuários e da comunidade é pouco presente no processo tradicionalmente adotado, possivelmente em função dos prazos e programas fechados estabelecidos pelas Secretarias de Educação. Sabe-se que, no Brasil, a construção de escolas visa a suprir o *déficit* de salas de aula e garantir o acesso de todas as crianças às escolas. Outro problema relativo à participação é de ordem ética. O processo precisa ser conduzido de modo cuidadoso, para que não sejam criadas expectativas que na entrega da obra não são atendidas. Embora o país almeje políticas públicas participativas, principalmente após as experiências implantadas a partir do Estatuto da Cidade, essa participação é ainda incipiente, sem a presença da comunidade no processo de projetos escolares. O processo também se ressentia de uma discussão qualitativa sobre detalhamentos da obra que poderiam resultar em uma arquitetura escolar de maior qualidade. Evita-se esta discussão em função da oferta democrática de projetos escolares para locais distintos, oferecendo produtos com qualidade igual para várias situações. Cabe a avaliação sobre a implicação social dessa questão, para que, aos poucos, possam se valorizar e implantar processos mais ricos e completos que resultem em melhores ambientes de ensino.

A análise deste processo tradicional demonstra que faltam etapas de um programa arquitetônico detalhado e participativo, bem como de avaliações de projeto. É ausente a inserção de uma nova etapa de comissionamento e as APOs não são obrigatórias. A etapa de comissionamento é definida como uma fase pós-entrega da obra, quando são efetuados ajustes finais da infraestrutura, um *retrofit* inicial e o treinamento da equipe de manutenção e dos principais usuários para garantir um uso produtivo e satisfatório do novo empreendimento. Para a inserção desta etapa no processo de projeto escolar recomenda-se um processo novo, enriquecido de informações, participativo e que valorize a fase de programa.

A melhoria do processo de projeto, através da implementação de métodos e de ferramentas que sirvam como suporte ao processo de tomada de decisão dos arquitetos,

pode contribuir na qualidade das edificações, por meio da produção de uma arquitetura considerada de alto desempenho. Essa arquitetura apresenta vantagens, respondendo às necessidades imediatas dos usuários e também às necessidades ambientais do planeta. Como profissionais, os arquitetos devem se preparar para atender a estas e outras novas demandas da arquitetura do presente e do futuro, assumindo o entendimento de que o processo de projeto deve estar, cada vez mais, fundamentado em informações e metodologias seguras e não ser realizado de modo puramente intuitivo.

Em relação ao projeto escolar, a busca pela arquitetura de qualidade inicia-se com as demandas atuais da educação. Buscam-se processos de projeto comprometidos com a qualidade arquitetônica final, e que aplicam metodologias que incluem a definição e checagem de metas que abordem os elementos do ensino de qualidade. O processo de projeto escolar inclui, além das características comuns aos procedimentos gerais em arquitetura, atenção especial às experiências espaciais do edifício e que influem no aprendizado dos alunos (SANOFF, 2001b; CABE, 2007, 2004). Este processo também necessita lidar com os questionamentos sociais do presente, sem desligar-se de uma visão futura, uma vez que os edifícios que são hoje projetados devem não apenas responder às necessidades imediatas da sociedade contemporânea, mas também apresentarem-se adequados às questões futuras, as quais são difíceis de prever (DUDEK, 2008).

As características de um processo de projeto escolar normalmente remetem à realidade da região onde é implantado. Estados Unidos da América, Inglaterra e outros países da Europa discutem o ensino de uma maneira ampla, onde o ambiente físico é considerado um elemento essencial na busca da qualidade do aprendizado. Tais países recebem suportes de diversas entidades dentre as quais podem ser citadas: *Commission for Architecture and the Built Environment* (CABE), *The Collaborative for High Performance Schools* (CHPS), *Design Share (The International Forum for Inovative Schools)*, *Nacional Clearinghouse for Educational Facilities* (NCEF), *School Building Assosiation* (CEFPI), *Building Schools for the future*, *Educacional Facility Planner* (EEP), *Energy Design Resources* (EDR) entre outros. As entidades têm por objetivo apoiar os profissionais de projeto arquitetônico, promovendo eventos, *workshops* e divulgar informação sobre o desenvolvimento de um projeto de escola consciente e sustentável, que satisfaça tanto o aprendizado dos alunos quanto a comunidade envolvida neste processo. Estas instituições vêm se ocupando do detalhamento das questões principais do projeto do ambiente escolar, discutindo o escopo de informações necessárias à fase de programação escolar. Cada uma apresenta de modo diferente as informações que devem ser obtidas, mas, em geral, reúnem um escopo parecido em termos de conteúdo.

O CHPS (*Collaborative for High Performance Schools*), por exemplo, apresenta uma lista de requisitos para embasar as decisões acerca dos objetivos e metas, visando

o projeto de escolas de alto padrão de desempenho (CHPS, 2002). Essa lista inclui uma série de requisitos importantes, que podem ser considerados nos processos de projeto das escolas brasileiras, desde que se verifique sua adequação à realidade do país.

Já o CABE (*Commission for Architecture and the Built Environment*) apresenta uma lista de dez critérios, que deveriam ser considerados no processo de projeto escolar (CABE, 2007), a saber:

- Identidade e contexto: criar ambientes de que os usuários e a comunidade podem se orgulhar.
- Implantação: otimizar o aproveitamento do lote.
- Área externa da escola: ganhar proveito das áreas externas.
- Organização: criação de um diagrama claro para os edifícios.
- Edificações: síntese da forma, dos volumes e da harmonia.
- Interior: criando espaços de excelência para ensino e aprendizagem.
- Estratégias de sustentabilidade.
- Segurança: criando um lugar seguro e acolhedor.
- Vida longa, liberdade de possibilidades: criar um projeto escolar que se adapta e que tenha capacidade de evoluir com o tempo.
- Íntese de sucesso: projetos que funcionam na sua totalidade.

Encontra-se na literatura também um outro material de apoio ao processo de projeto escolar, inclusive com parâmetros de projeto para escolas consideradas de alto desempenho funcional e ambiental (NAIR, FIELDING, 2009). A primeira recomendação é que os ambientes de aprendizado sejam associados às metodologias de ensino, que pressupõem flexibilidade de uso dos espaços e presença de maior variedade de configurações. Desta forma a escola não é mais composta apenas de salas de aula, mas inclui espaços para estudos individuais e em grupo, laboratórios de ciências e artes; salas de música e teatro; sala de ginástica e espaços para convívio e alimentação humanizados. A arquitetura escolar deve incorporar valores que ganham significado no efeito sobre as pessoas e criam impactos positivos na vizinhança. Assim, a linguagem arquitetônica necessita de um caráter expressivo, que pode ser obtido pelas formas, materiais, pela integração social e urbana ou pela inovação presentes no projeto.

O processo de projeto para o encaminhamento de projetos escolares de alto padrão de desempenho deve incluir conceitos do PPI (Processo de Projeto Integrado). Segundo Figueiredo (2009), alguns elementos metodológicos são fundamentais na caracterização do processo de projeto do PPI, tais como: trabalho multidisciplinar, base consensual de projeto, coordenação de processo, participação e motivação do cliente, inclusão de especialistas de energia, conforto ou sustentabilidade, uso de ferramentas de simulação, engenharia de valor, banco de dados e APO. Este processo de projeto demonstra que a fase de elaboração do programa arquitetônico ganha destaque com a participação de clientes, futuros usuários

e agentes (especialistas) envolvidos nas fases de projeto e construção. São discutidas informações sobre o local da obra, projeto pedagógico, valores, metas, indicadores de qualidade, atividades a serem desenvolvidas na escola, relações-chave no edifício, restrições orçamentárias e legais, necessidades ambientais e de flexibilidade, inferências dos especialistas e integração de fatores projetuais com o processo construtivo.

O início do projeto arquitetônico para a tipologia escolar deve considerar pelo menos dois questionamentos:

- Como criar espaços que facilitem a aprendizagem?
- Como lidar com conteúdos diversificados e conteúdos mínimos que se modificam com a evolução da sociedade?

Estes questionamentos se referem à compreensão de como as pessoas aprendem, ou melhor, como a prática pedagógica atua para possibilitar a aprendizagem e como criar espaços apropriados para facilitar as atividades dos docentes, discentes e dos funcionários administrativos. Neste sentido há, de um lado, as metodologias de ensino que organizam as atividades e dão dicas de como organizar funcionalmente o espaço e, de outro, existem áreas específicas de projeto como conforto ambiental (térmico, acústico, visual), que dão dicas de como não atrapalhar as funções de aprendizagem. Ambas necessitam ser tratadas de modo integrado para garantirem ambientes espacialmente adequados. As APOs também devem ser consideradas, pois indicam caminhos apropriados ou desapropriados dos prédios existentes, ou ainda, a tecnologia construtiva que fornece subsídios para a racionalização da construção.

O ensino considera conteúdos de cada área de conhecimento e as atividades necessárias para que o aluno se aproprie destes conhecimentos. Aprender é uma atividade complexa que exige do ser humano procedimentos diferenciados segundo a natureza do conhecimento (LIMA, 2007). Pode-se dizer que, além da observação, registro, organização, relato e comunicação, o espaço escolar deve considerar a necessidade de mobilizar algumas funções centrais do desenvolvimento humano que levam à aprendizagem de conteúdos diversificados e evolutivos, tais como a função simbólica, a percepção, a memória, a atenção e a imaginação. As metodologias pedagógicas demonstram que os ambientes de ensino devem possibilitar maior variedade de configurações para apoiar o desenvolvimento das 18 modalidades ou atividades de aprendizagem, que são consideradas funções de projeto e estão mencionadas a seguir (NAIR, FIELDING, 2009):

- Estudo independente.
- Grupos de trabalhos supervisionados (*peer tutoring*).
- Trabalho colaborativo em grupos pequenos de 2 – 6 alunos.
- Instrução individual (aluno – professor).
- Palestra, professor ou especialista convidado ocupando o palco principal.

- Ensino baseado em projetos temáticos previamente estabelecidos (*Project-based learning*).
- Aprendizado com base em tecnologia móvel (laptops).
- Ensino a distância.
- Pesquisa via internet através de conexões sem fio.
- Apresentações dos alunos.
- Apresentações teatrais ou de música.
- Ensino através da instrução por seminários.
- Aprendizado através de serviço comunitário.
- Aprendizado através da natureza.
- Aprendizado social e emocional.
- Ensino baseado em artes.
- Ensino através de contação de histórias.
- Construção do próprio aprendizado, colocando os alunos em contato com situações práticas.

No Brasil, os parâmetros de projeto geralmente utilizados nas escolas públicas abrigam estas funções em blocos pedagógicos, compostos basicamente por salas de aula, biblioteca, pátio e quadra cobertos. As salas de aula tradicionais não possibilitam o desenvolvimento da variedade de atividades consideradas importantes, pois foram originalmente projetadas focadas apenas nas atividades de ensino baseadas em leitura e na explicação oral do professor. Trabalhar com as modalidades de ensino permite quebrar o paradigma de se desenvolver o projeto arquitetônico de escolas como um jogo de quebra-cabeça de organização de espaços consagrados como salas de aula, ou quadra de esportes e passa-se a buscar a compreensão das necessidades pedagógicas e de ensino, podendo-se propor espaços diferenciados e talvez mais adequados à aprendizagem.

O PROGRAMA ARQUITETÔNICO PARA O AMBIENTE ESCOLAR

A discussão sobre o processo de projeto recomendado para a construção de escolas de qualidade enfatiza a importância do programa arquitetônico (MOREIRA, KOWALTOWSKI, 2009). Segundo Kumlin (1995), o programa arquitetônico se estabeleceu como uma disciplina distinta em 1966, quando o *American Institute of Architects* (AIA) publicou um pequeno manual chamado “*Emerging Techniques of Architectural Practice*”. Até o final da década de 1960, algumas outras publicações haviam tratado do programa arquitetônico. Dentre elas estava o título “*Problem Seeking: An Architectural Programming Primer*”, que ainda hoje é reeditado em novas atualizações (PEÑA, PARSHALL, 2001). Alguns arquitetos também são conhecidos por serem os precursores da prática de desenvolver um programa arquitetônico como parte do processo de projeto, como por exemplo os arquitetos Louis Kahn (DOGAN, ZIMRING, 2002; HERSHBERGER, 1999; ALEXANDER, 1964) e Richard Neutra (FRAMPTON, 2007; LAMPRECHT, 2009).

Quanto mais enriquecida for a etapa de desenvolvimento do programa arquitetônico, com a reunião, organização e apresentação clara de dados, maiores são as chances de se obterem as informações diferenciais para as etapas de desenvolvimento do projeto. Neste sentido, recomenda-se a inclusão de dados técnicos (de legislação, de conforto ambiental, as técnicas construtivas preferidas etc.) e de aspectos conceituais como projetos de referência, esquemas que relacionem as metodologias pedagógicas, no caso de um projeto de escola, com as possíveis soluções espaciais, as APOs, já realizadas, assim como estudos de casos. Análises detalhadas do local da futura construção devem ser incluídas também. Os levantamentos preliminares podem indicar outras pesquisas específicas como, por exemplo, estudos de ruídos urbanos, índices de alargamento ou enchentes para configurar situações de risco de um novo empreendimento escolar.

Para elucidar o programa arquitetônico e, em especial, o processo de programar o ambiente escolar deve-se perguntar:

O que é um programa arquitetônico ?

Qual é o seu conteúdo?

Como é desenvolvido (método)?

Qual a importância para projetos escolares?

As respostas para estas questões levam a um processo de programação que, em primeira instância, identifica os participantes deste processo, organiza a equipe do programa, estabelece os objetivos e o contexto do programa e delinea as informações necessárias. Fontes de informações podem ser várias como as APOs de espaços que se pretende modificar ou das edificações semelhantes àquela que será projetada. Questionários específicos podem ser aplicados. Observações e avaliações documentais são produtivas também e listas de atividades podem ser geradas das observações. Registros (logbooks, queixas e problemas) podem ser consultados e mapas comportamentais traçados, bem como medições técnicas efetuadas (RHEINGANTZ *et al.*, 2009).

Sendo a fase de programação uma etapa analítica é importante atualizar a revisão da literatura especializada. Normas, legislações e recomendações devem ser reunidas. É importante que no início do processo de programa haja a definição com o cliente de um cronograma de tarefas, regras e responsabilidades para cada membro da equipe de programação. Uma vez estruturado o processo, inicia-se uma etapa de compreender a organização e a filosofia do cliente. No caso de um projeto escolar, a natureza da organização e a administração são detalhadas e a imagem e a filosofia que esta escola representa são definidas. São efetuados levantamentos sobre a satisfação ou insatisfação com o local (prédio) atual ou são analisadas avaliações de edificações tipos que enriquecem o conhecimento sobre os problemas do projeto específico.

Os futuros usuários devem participar no processo de programa por serem fontes importantes de informação. O programa arquitetônico tem por base debates e por esta razão não pode faltar a participação de usuários atuais ou futuros, ou ainda usuários tipos, escolhidos para representarem alunos, pais, funcionários e membros da comunidade. Especialistas de vários assuntos também devem contribuir nestas discussões, com visões sobre aspectos como tendências sociais, econômicas, pedagógicas e ambientais da região, bem como conhecimento técnico de conforto ambiental e de infraestruturas prediais, por exemplo. A variedade de opiniões e conhecimentos enriquece os debates do processo de projeto e deve ser incentivada desde as etapas iniciais do programa arquitetônico.

Os objetivos específicos da participação de usuários futuros ou usuários tipos no processo de programa arquitetônico visam valorizar estes usuários e ampliar a confiança destes nas metas propostas para o projeto. O usuário pode gerar ideias, e a participação apoia a identificação de atitudes e conflitos. Propostas podem ser analisadas e revistas em grupo. Há também um motivo educacional: com a participação do público geral e de usuários futuros, os projetistas têm a oportunidade de divulgarem as intenções projetuais, tirem desconfianças e até modificarem comportamentos, permitindo um uso final da obra em consonância com os objetivos e as metas da proposta.

Para otimizar a participação de usuários leigos, a equipe de programação deve desenvolver atividades como dinâmicas de grupo (jogos, *walkthroughs*, poema de desejos, mapas comportamentais etc.), e dar preferência à comunicação visual para acompanhar as discussões, como maquetes, *mock-ups*, diagramas, croquis e desenhos (SANOFF, 1991, 2001b). O usuário do edifício é o elemento ativo do contexto, e é nele que as atenções devem estar focadas para se estabelecerem as necessidades que a forma projetada deverá cumprir. As necessidades funcionais são expressas através dos requisitos de conforto ambiental, nos seus aspectos térmicos, acústicos, visuais e de funcionalidade, uma vez que constitui um dos elementos da arquitetura que mais influencia o bem-estar do homem (KOWALTOWSKI, 2011). Devem-se identificar as características físicas, psicológicas e culturais do usuário, bem como suas atividades, desempenhadas no espaço a ser projetado, e seus valores.

Os aspectos mínimos da funcionalidade são: população total de atendimento escolar; densidade populacional; disponibilidade de ambientes para atividades variadas e específicas; possibilidade de preparação de aulas; existência de locais de armazenamento e exposição de materiais didáticos; relacionamento otimizado entre atividades e seus espaços, adequação do projeto ao usuário com dificuldade de locomoção e a adequação do mobiliário e equipamentos às características do usuário e às atividades desenvolvidas. A funcionalidade está relacionada às condições de infraestrutura e de conforto dos espaços para atender as necessidades de cada atividade e o programa arquitetônico deve discutir o desempenho que se espera de cada espaço ou ambiente.

As informações subjetivas são levantadas com entrevistas, observações da equipe de projeto e *walkthroughs* (passeios documentais) com comentários de ocupantes. Questionários podem ser aplicados. Relatos como diários da equipe de manutenção, por exemplo, contêm informações importantes. A colaboração ou participação de futuros ou prováveis usuários é importante nesta fase do projeto. Desta maneira podem ser incluídas visitas a obras para explorar ideias. Grupos focais e *workshops* são criados e métodos para o estímulo à criatividade e geração de ideias, como *brainstorming*, podem apoiar a fase de programação (KOWALTOWSKI *et al.*, 2010). Estes métodos são considerados importantes porque melhoram a definição clara dos problemas de projeto e aumentam a produtividade e a criatividade das equipes. Os métodos também ajudam em momentos de estagnação no processo de projeto, evitam a procura aleatória por soluções através da sistematização do processo e a aplicação de conhecimento científico disponível. Há ainda o método ZOPP (*Ziel Orientierte Projekt Planung*), que orienta o planejamento de projetos (ZOPP, 1988). Este método inicia-se com a análise de problemas e dos atores envolvidos e valoriza a participação ampla desses no processo. O uso de métodos de projeto também contribui para melhorar a qualidade dos produtos (projetos arquitetônicos), principalmente em função da procura por alternativas bem como a análise e a otimização de soluções (GRAÇA *et al.*, 2007; GRAÇA, KOWALTOWSKI, 2004; WONG *et al.*, 2009).

Para cada questão a ser discutida na etapa do programa, recomendam-se aspectos que devem ser trabalhados na reunião de informações necessárias ao desenvolvimento dos projetos. As características acima destacam a importância da participação dos usuários para a definição do que a comunidade acredita que deveria influenciar o projeto. Para o arquiteto, é importante lidar com tais fatores, de modo responsável e criativo, para a garantia de ambientes de qualidade. Podem ser dadas prioridades a alguns fatores nos debates da fase de programa arquitetônico e indicadores de análise destes fatores devem fazer parte da documentação do programa. É importante notar que em países mais desenvolvidos certos quesitos de projeto não são mencionados ou detalhados no processo de projeto. Principalmente aspectos de conforto ambiental já são incorporados na prática, o que significa que as escolas, produtos deste processo, apresentam-se com níveis de conforto adequados. Embora a APO seja de grande valia para a retroalimentação no processo de projeto, observa-se atualmente que suas pesquisas concentram-se nas falhas do ambiente físico em razão da maior familiaridade para lidar com fatores objetivos do que com a complexidade de avaliação do comportamento humano. Várias pesquisas (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006; ORNSTEIN, 2005, 2008 GANN *et al.*, 2003; RHEINGANTZ *et al.*, 2009) apontam dificuldades na aplicação de resultados de APOs no processo criativo. Desta forma, surge a necessidade de aplicação de outros tipos de ferramentas, tais como aquelas que avaliam diretamente o projeto durante o processo criativo. Sanoff (2001a; 2001b) inclui uma fase



Figura 3:

Princípios do projeto escolar: ambiente estimulante, lugar para ensino em grupo, conectar interior com exterior, áreas públicas, segurança, variedade espacial, interação com o ambiente, permitir modificações, flexibilidade, riqueza de recursos, ambientes ativos e passivos, espaços personalizados, espaços comunitários.

Fonte: acervo dos autores.

que ele chama de lista de desejos ao processo de definição de programa arquitetônico. Nesta atividade alunos, professores, funcionários e pais escrevem pequenos poemas sobre o que a escola deveria ter e ser. Nesse processo, valorizam-se as discussões em grupo, que devem ser organizadas sobre temas específicos. Alguns passos do método Sanoff são apresentados na figura 3.

Muitas das escolas, com arquiteturas consideradas de qualidade, surgiram a partir de inovação no conceito que a comunidade possuía de educação. A discussão deve ter seu foco não apenas no edifício propriamente dito, mas sim na visão de educação que a comunidade pretende implantar na escola. É na etapa de programação que deveria se iniciar o processo participativo, e que deveria incluir aqueles que aprendem, ensinam, usam, visitam, trabalham, gerenciam, governam, mantêm, projetam, constroem e financiam uma instituição escolar. Quando trabalham como uma equipe, as escolas são criadas com um senso real de propósito e devem funcionar melhor (CABE, 2004).

A definição primordial dessa etapa é a articulação dos valores aos quais o arquiteto deveria responder no projeto (crenças, filosofias, ideologias, entendimento, propósitos ou ideias) e que são a razão do edifício e deveriam influenciar o modo como ele será projetado (HERSHBERGER, 1999). Espera-se que cada comunidade identifique seus próprios valores, que incluem as variáveis culturais e pessoais, típicas de cada localidade. Muitos desses aspectos são obtidos a partir de valores subjetivos, ou seja, são difíceis de quantificar, de modo a possibilitarem uma justificativa objetiva do investimento que demandam, mas são, entretanto, essenciais a uma arquitetura escolar de qualidade (SAMAD, MACMILLAN, 2005). É importante destacar que, nem todos os valores identificados têm a mesma importância para todos os tipos de projeto: cabe à equipe de projeto descobrir quais deles são o foco de cada projeto ou de cada parte dele.

Para uma participação efetiva de cliente, usuário e membros da comunidade é importante que o projetista apresente as propostas explicitando o seu processo e o pensamento de maneira clara. Podem ser utilizadas simulações das configurações espaciais futuras, ou *mock-ups*, que vão além dos tradicionais documentos (desenhos e maquetes) desta fase do processo construtivo. *Charretes* ou *workshops* de desenvolvimento de ideias são recomendados. As pessoas envolvidas no processo de projeto (profissionais, usuários e cliente) devem avaliar as metas propostas no programa arquitetônico em relação às soluções

apresentadas. Análises de resultados de APOs anteriores podem ser confrontadas com as propostas. Simulações específicas também podem apoiar os testes das soluções sugeridas. Júris de especialistas podem ser chamados para análises independentes dos projetos. Na fase de projeto, as avaliações servem principalmente para a interação da equipe de projeto com os futuros usuários e para que os profissionais tenham um retorno ou feedback sobre as propostas apresentadas (PREISER, VISCHER, 2004).

Sanoff (2001a) oferece um método participativo interessante (Figura 3) para projetos escolares que se inicia com uma fase de avaliação. São discutidos, em primeiro lugar, o que Sanoff denomina a “cultura específica da escola”, para enfatizar que nenhuma escola é igual à outra, e dando importância às individualidades da comunidade e sua vizinhança. A análise do ambiente escolar existente daquela comunidade é efetuada através de um “*walking tour*” ou *walkthrough* utilizando-se um *checklist* de 6 fatores: Contexto; Volumes; Interface; Orientação (*wayfinding*); Espaços de socialização e Conforto.

Sanoff recomenda utilizar vários métodos de levantamento de dados. São importantes as observações diretas, as entrevistas e as simulações. São avaliados os aspectos gerais do prédio; das áreas externas; dos ambientes de ensino; das áreas sociais; questões de acesso à tecnologia (infraestrutura); espaços de transição e circulação; aparência visual (estética dos ambientes e dos prédios); níveis de segurança; impressões gerais e impressões pessoais. Como observado anteriormente, Sanoff prioriza a aplicação de ferramentas visuais (desenho, fotografias e esquemas) para levantar opiniões dos usuários sobre linguagens arquitetônicas mais apreciadas e apropriadas, tipos de projetos para as áreas de circulação, de socialização e das áreas de ensino. Os possíveis arranjos dos espaços mais públicos, as áreas de alimentação, espaços externos e ambientes de ensino também são avaliados com imagens de exemplos de projetos considerados positivos. É importante notar que exemplos positivos são preferidos aos negativos, já que conseguem transmitir mais informação para o processo de projeto.

A partir do programa completo de necessidades, deve-se prosseguir com as fases do projeto propriamente dito, iniciando-se com a vistoria no terreno. A avaliação do local deve trazer novos elementos realimentadores ao programa arquitetônico, principalmente com relação às características físicas como clima, entorno, topografia, elementos paisagísticos de valor no local, problemas de trânsito, entre outros.

Sabe-se que os métodos de projeto devem incentivar a criação de produtos que propiciam experiências espaciais de impacto estético, que são apropriados ao contexto, convidativos e confortáveis, que atendem às necessidades dos clientes e usuários e que são responsáveis ambientalmente. Para atingir estes objetivos, o processo de projeto deve valorizar o programa arquitetônico, a análise aprofundada do contexto e deve avaliar os resultados (o produto em uso). Na fase analítica ou do pré projeto (programa arquitetônico), recomenda-se um olhar abrangente, evitando visões e opiniões parciais e conclusões errôneas.

Após mencionar as características básicas de um programa completo, cabe o pensamento sobre as técnicas para elaboração do mesmo, principalmente porque lida com um grande número de informações. Muitas são as técnicas para o desenvolvimento e a organização dos dados para a constituição de um programa arquitetônico completo (RYD, 2004). Como destacam Moreira e Kowaltowski (2009), “As técnicas de programa arquitetônico são tão variadas como são as estruturas que descrevem um contexto. Mas, fundamentalmente, os resultados de diferentes programas sobre um mesmo contexto deveriam ser, pelo menos, semelhantes”. As técnicas objetivas aplicadas nesta fase são as avaliações do uso de edificações existentes com medições e observações das ocupações e do desempenho dos espaços, principalmente das condições de conforto ambiental (térmico, visual, acústico e funcional ou ergonômico). Alguns levantamentos bastante específicos como, por exemplo, a durabilidade dos materiais e do tempo de espera de elevadores, podem ser importantes nesta fase, em função da natureza da obra (PREISER, VISCHER, 2004).

O método Problem Seeking estrutura as informações de projeto que um programa arquitetônico deve abranger e serve como um *checklist* para a atividade de programação (PEÑA, PARSHALL, 2001; MOREIRA, KOWALTOWSKI, 2009). Uma outra maneira de organizar as informações do programa pode ser obtida a partir da própria ISO (*International Organization for Standardization*) (ISO, 1994). Trata-se da norma ISO 9699, *Performance standards in building – Checklist for briefing – Contents of brief for building design*.

Os métodos e as normas, portanto, indicam passos mínimos do programa, a saber:

- Estabelecer metas e objetivos:
 - imagem desejada, qualidade, estética, simbologias, impactos psicológicos
- Caracterizar público alvo
- Criar estrutura organizacional
- Definir serviços oferecidos:

Detalhar atividades a serem desenvolvidas no novo projeto

Lotação (quantificação), Equipamento e mobiliário (Tipo, Quantidade, Estilo, Área de armazenamento), Área funcional, *Layout* (Agrupamentos funcionais)

- Qualificar e Quantificar necessidades para cada atividade
- Dimensionar áreas para o desenvolvimento das atividades
- Definir o relacionamento das atividades – fluxograma
- Caracterizar o desempenho (técnico, arquitetônico, conforto ambiental) para cada área:
 - Infraestrutura de Pontos de luz, Mecânica, Tubulações, Telefonia etc..
 - Exigências de Conforto, Segurança, Flexibilidade, Eficiência energética, Durabilidade e manutenção

- Indicar as normas espaciais (*space standards*) dos códigos e da legislação a serem aplicadas
- Estabelecer indicadores de avaliação
- Escolher uma área (análise)
- Discutir a viabilidade econômica e técnica do projeto

Após estas etapas (atividades ou tarefas), é elaborado um documento chamado programa. Na apresentação do programa deve-se priorizar a expressão gráfica com diagramas claros, tabelas e fichas de fácil consulta. Os programas arquitetônicos podem ter formas de apresentação variadas, com um texto enxuto e tabelas e fichas parametrizadas das atividades e as suas necessidades. O programa também pode já trazer algumas sugestões de solução projetual (alternativas de propostas) para estimular o desenvolvimento do projeto e sua discussão, mas não se devem apresentar soluções fechadas de projeto, muito menos, definir propriedades do edifício antes da fase de projeto. Os requisitos funcionais devem ser expressos em termos de indicações sobre a qualidade exigida, as funções esperadas ou os valores pretendidos, e não uma orientação de como a forma deva cumprir esses objetivos. Na sequência do processo, o desenvolvimento do projeto passa a resolver o problema colocado pelo programa.

No processo de programação em arquitetura podem ocorrer várias falhas em função de várias causas, a saber:

- Falta de interesse do cliente, filosofia não reconhecida.
- Necessidades e desejos confusos.
- Incompatibilidades de objetivos, desentendimento sobre qualidade.
- Aspectos não identificados ou resolvidos.
- Falta de diferenciação entre função e organização administrativa.
- Falta de ajuste contextual.
- Áreas insuficientes.
- Linguagem inapropriada ou inconsistente do texto do programa.
- Texto muito prescritivo ou vago.
- Informações além do necessário, ou não qualitativo.
- Texto sem organização, sem prioridades.
- Dados imprecisos.
- Custo por metro quadrado sub ou superestimado.
- Instalações não incluídas.
- Desinformação sobre condições do subsolo.
- Falta de informação sobre legislação.
- Uso de dados apenas da edificação existente.

Das falhas de programa são tiradas algumas lições. No caso de edificações públicas é importante lembrar que o programa deve incluir uma lista de atividades funcionais

principais e ampliar a discussão da funcionalidade para as áreas mais públicas, como o saguão de entrada e os espaços de socialização dos usuários. Geralmente apenas sugere-se para esses espaços, que devem atrair a atenção dos usuários, áreas de café ou lanchonetes. Entretanto outras atividades podem ser igualmente atrativas, dependendo da maneira que são propostas. Estes espaços são também de extrema importância para permitir uma maior orientabilidade e a questão do *wayfinding* deve ser discutido no programa. O programa não é apenas um documento que discute questões de funcionalidade do projeto devendo também abranger aspectos mais subjetivos das experiências espaciais e estéticas. Estas devem ser positivas, ricas, divertidas, além de expressar intenções arquitetônicas e urbanas específicas. Projetos com maior especificidade, em geral, são melhores aceitos e talvez até funcionem mais adequadamente, mas a flexibilidade no uso deve fazer parte do projeto para permitir usos ocasionais diversos e acomodar as dinâmicas das mudanças econômicas, sociais e culturais. No caso de escolas, devem-se incluir ainda questões de dinâmicas pedagógicas. Quanto às justificativas de elementos arquitetônicos no programa, recomenda-se que cada aspecto de projeto tenha várias aplicações, usos, ou utilidades, como por exemplo, o projeto de escadarias que servem para a circulação vertical, mas também servem como assento e palco abrindo para um hall de entrada e permitindo a observação da vida pelos usuários a partir dos espaços mais públicos. Finalmente deve-se lembrar que projetos são compostos de espaços que servem (ambientes funcionais) e espaços de serviço (depósitos, áreas de manutenção etc.) com detalhamento específico e clareza de intenção. Estas lições devem fazer parte das pautas das reuniões de processos de programa evitando algumas das falhas acima apontadas.

CONCLUSÃO

Neste capítulo foi discutido o processo de projeto arquitetônico com atenção especial à arquitetura escolar. Recomenda-se um processo de projeto que valoriza o pré-projeto com a sua fase de programa arquitetônico e apresentam-se métodos de apoio ao desenvolvimento deste processo e a sua fase de programa. Um exemplo de processo participativo é apresentado para dar voz ao cliente e futuros usuários. O conhecimento do perfil dos alunos, funcionários, pais e membros da comunidade é importante para incorporar desejos e necessidades nas propostas, sempre vislumbrando a satisfação dos usuários em relação aos novos ambientes de trabalho e estudo, frutos deste processo participativo. A presença de vários agentes no processo de projeto pode gerar reflexão e interesse por parte dos usuários e configura um primeiro passo para futuras inovações e melhorias na arquitetura escolar. No caso das escolas públicas é essencial refletir sobre a qualidade do ambiente construído para responder às demandas educacionais da sociedade brasileira. Cabe também destacar que os momentos de avaliação que incluem APOs são importantes oportunidades de reflexão sobre a adequação do ambiente escolar e também

aproximam o usuário do seu ambiente construído. Além disso, os procedimentos de avaliação facilitam a retroalimentação do projeto e geram novos conhecimentos, muitas vezes baseados em experiências já aplicadas. Neste sentido, valoriza-se um processo mais colaborativo de projeto.

As decisões projetuais necessitam de documentação para gerarem este conhecimento e permitirem transparência das intenções, evitando inclusive conflitos e insatisfações entre os usuários em relação ao produto final. Apesar do fato de que a subjetividade é parte inerente ao processo de projeto, um procedimento metodológico é importante para aumentar as bases científicas do projeto. Além das questões pedagógicas existem também questões técnicas a serem consideradas pela arquitetura escolar. Nessa direção sabe-se que as metas essenciais de projeto devem incluir: eficiência energética, sustentabilidade, conforto, segurança e saúde dos usuários. No contexto local as mudanças e melhorias neste processo, aqui discutidas, devem ser paulatinamente empregadas transformando, não apenas, as práticas profissionais, mas principalmente a qualidade dos ambientes escolares que afetam diretamente a qualidade de vida dos que ali estudam e trabalham.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, C. **Notes on the synthesis of form**. Cambridge, Harvard University Press, 1964.
- BAYAZIT, N. *Investigating design: A Review of Forty Years of Design Research*. **Design Issues**, v. 20, n. 1, pp. 16–29, Winter 2004.
- BRASIL, M. DE ESTATÍSTICAS E. D. **Censo Escolar-Educação Básica**. Brasília, Brasil: MEC Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/projetos/comite_estatisticas_sociais/?page_id=98>, Acesso em 2007.
- BROADBENT, G. **Design in architecture: Architecture and the human sciences**. Londres: John Wiley & Sons, 1973.
- BROADBENT, G.; WARD, A. **Design Methods in Architecture**. New York, USA: Lund Humphries, 1969.
- BUCHANAN, R. *Wicked Problems in Design Thinking*. **Design Issues**, v. 8, n. 2, pp. 5–21, Spring 1992.
- CABE. **Being involved in school design**. Londres, Commission for Architecture and the Built Environment, 2004.
- CABE. **Building schools for the future. a guide for clients**. Londres, Commission for Architecture and the Built Environment, 2007.
- CASTRO, I. S.; AZEVEDO, G. A. N.; RHEINGANTZ, P. A. *A Contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho e da Avaliação Pós-Ocupação no Processo de Concepção do ambiente escolar: estudo de caso e uma creche escolar*. In: **Anais NUTAU 2006 Inovações Tecnológicas Sustentabilidade**. São Paulo: NUTAU/FAUUSP, 2006.
- CELANI, M. G. C. *Recuperando o Tempo Perdido: por que recusamos o método e como ele ainda poderia nos ajudar*. In: **Anais Projetar 2003 – I Seminário Nacional sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura**. Natal: PPAGU/UFRN, 2003. [CD-ROM]
- CHERRY, E. **Programming for Design: From Theory to Practice**. (1Ed) Wiley, 1998.
- _____. **Programming for Design: From Theory to Practice**. (1Ed) Wiley, 1998.
- CHPS. **Best Practice Manual**. California: The Collaborative for High Performance Schools, 2002.
- CROSS, N. (Ed.). **Developments in Design Methodology**. Umi Research Pr, 1984.

CROSS, N. **Designerly Ways of Knowing**. Spring, 2006.

DELIBERADOR, M. S. **O processo de projeto de arquitetura escolar no estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2010.

DOGAN, F.; ZIMRING, C. *Interaction of programming and design: The First Unitarian Congregation of Rochester and Louis I. Kahn*. **Journal of Architectural Education**, v.56, n.1, set 2002, pp. 47–56.

DUDEK, M. **Schools and Kindergartens: A Design Manual**. (1Ed). Birkhäuser Architecture, 2008.

EVBUOMWAN, N. F. O.; SIVALOGANATHAN, S.; JEBB, A. *A Survey of Design Philosophies, Models, Methods and Systems*. **Journal of Engineering Manufacture**, v.210, n.4, ago1996, pp. 301–320.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FDE. **Catálogo de Ambientes: Especificações da Edificação Escolar**. São Paulo: FDE. Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/ambientes.html>, acesso em 2010.

FDE FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FDE. **Catálogo de Componentes: Especificações da Edificação Escolar**. São Paulo, FDE, 2011.

FERREIRA, A. F.; MELLO, M. G. **Arquitetura Escolar Paulista: Estruturas Pré-Fabricadas**. São Paulo, FDE; IMESP, 2006.

FIGUEIREDO, F. G. **Processo de Projeto Integrado para melhoria de desempenho ambiental de edificações: dois estudos de caso**. Campinas, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2009.

FRAMPTON, K. **Modern Architecture: A Critical History** (4Ed). [S.l.]. Londres, Thames & Hudson, 2007.

GANN, D.; SALTER, A.; WHYTE, J. *Design Quality Indicator as a tool for thinking*. **Building Research & Information**, v. 31, n. 5, pp. 318–333, 2003.

GRAÇA, V. A. C. DA; KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; PETRECHE, J. R. D. *O Uso de Metodologia de Projeto Axiomático para a Integração de Aspectos de Conforto Ambiental no Desenvolvimento de Projetos para a Tipologia Escolar no Estado de São Paulo*, ENCAC, 2007 IX Encontro Nacional e V Encontro Latino Americano de conforto no ambiente construído. Disponível em: <internal-pdf://ENCAC07_0845_854-1855866890/ENCAC07_0845_854.pdf>, 2007.

GRAÇA, V. A. C. DA; KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; PETRECHE, J. R. D. *An evaluation method for school building design at the preliminary phase with optimisation of aspects of environmental comfort for the school system of the State São Paulo in Brazil*. **Building and Environment**, v.42, n.2, p. 984–999, 2007.

GRAÇA, V. A. C. DA. **A integração dos aspectos de conforto ambiental no projeto de escolas: uso da metodologia axiomática e de exemplos simplificados**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2008.

GRAÇA, V. A. C.; KOWALTOWSKI, D. C. C.. *Metodologia de Avaliação de Conforto Ambiental com Conceito de Otimização Multicritério para Projetos Escolares*. **Revista ANTAC, Ambiente Construído**, v.4, n.3, pp. 19 – 35, 2004.

HERSHBERGER, R. G. **Architectural Programming & Predesign Manager**. Nova Iorque, McGraw-Hill Professional Publishing, 1999.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Performance standards in building – Checklist for briefing: Contents of brief building design**. Genebra, Standard ISO, 1994.

JONG, T. M. D.; VOORDT, V. D. **Ways to Study and Research Urban, Architectural and Technical Design**. [S.l.]: Lansdale, IOS Press/Delft, Delft University Press, 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. *Metodologia e CAD no Projeto Arquitetônico*. In: **Anais do Seminário Internacional FAU-USP - Computação: Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo, FAU Universidade de São Paulo, 1992.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; BIANCHI, G.; PAIVA, V. T. DE. *Methods that may stimulate creativity and their use in architectural design education*. **International Journal of Technology and Design Education**, v.20, n.4, pp. 453–476, nov. 2010.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; CELANI, M.G.C.; MOREIRA, D.C.; PINA, S.A.M.; RUSCHEL, R.C.; SILVA, V.G. da; LABAKI, L.C.; PETRECHE, J.R.D. *Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico*. *Revista Ambiente Construído*. Porto Alegre, v.6, n.2, pp. 07-19, abr/jun. 2006.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; LABAKI, L. C. *O Projeto Arquitetônico e o Conforto Ambiental: Necessidade de uma Metodologia*. In: **Anais do ENTAC 1993 - V Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações**. São Paulo: ANTAC, 1993. Disponível em: <internal-pdf://ENTAC1993_0785_794-3746334488/ENTAC1993_0785_794.pdf> Acesso em dez2011.

KRUGER, C.; CROSS, N. *Solution driven versus problem driven design: strategies and outcomes*. **Design Studies**, v.27, n.5, pp. 527–548, set. 2006.

KUMLIN, R. **Architectural Programming: Creative Techniques for Design Professionals**. (1Ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill Professional, 1995.

LACKNEY, J. A. **Educational Facilities: The Impact and Role of the Physical Environment of the School on Teaching, Learning and Educational Outcomes**. Milwaukee: University of Wisconsin, 2000.

LAMPRECHT, B. **Richard Neutra, 1892-1970: Survival through Design, 25th Anniversary Edition**. Los Angeles: Taschen America, 2009.

LAWSON, B. (Tradução de M. B. Medina) **Como Arquitetos e Designers Pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LIMA, E. S. **Currículo e Desenvolvimento Humano. Salto para o Futuro – Indagações sobre o Currículo do Ensino Fundamental**. Brasília, Brasil: MEC/Secretaria de Educação a Distância, 2007, pp. 12–19.

MONICE, S.; PETRECHE, J. R. D. *Projeto Axiomático de Arquitetura: estudo para implantação em sistemas CAD*. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, EPUSP, 2004, p. 20.

MOREIRA, D. de C. **Os Princípios da Síntese da Forma e a Análise de Projetos Arquitetônicos**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2007.

MOREIRA, D. DE C.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *Discussão sobre a Importância do Programa de Necessidades para a Qualidade no Processo de Projeto em Arquitetura*. **Revista ANTAC, Ambiente Construído**, v.9, n.2, pp. 31–45, 2009.

NAIR, P.; FIELDING, R. **The Language of School Design: Design Patterns for 21st Century Schools** (2Ed). Mineápolis: Designshare, Inc., 2009.

NASAR, J. L.; PREISER, W. F. E.; FISHER, T. **Designing for Designers: Lessons Learned from Schools of Architecture**. Fairchild Pubns, 2007.

ORNSTEIN, S. W. *Post-Occupancy Evaluation in Brazil*. In: **Proceedings of OECD/PEB Experts' Group Meetings on Evaluating Quality in Educational Facilities**. Paris. Disponível em: <http://www.oecd.org/document/60/0,3746,en_2649_39263294_37905404_1_1_1_1,00.html>, Acesso em 2005.

ORNSTEIN, S. W.; MOREIRA, N. S. **Evaluating school facilities in Brazil**. Disponível em <<http://www.ocde.fr/dataoecd/6/17/40051760.pdf>>, Acesso em 2008.

PAPALAMBROS, P. Y.; WILDE, D. J. **Principles of Optimal Design: Modeling and Computation**. (2Ed.) Cambridge, Cambridge University Press, 2000.

PEÑA, W. M.; PARSHALL, S. A. **Problem Seeking: An Architectural Programming Primer** (4Ed). Hoboken, Wiley, 2001.

PMI STANDARDS COMMITTEE. **Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK**. North Carolina: PMI Standards Committee – Project Management Institute, 1994.

PREISER, W. F. E.; RABINOWITZ, H. Z.; WHITE, E. T. **Post-Occupancy Evaluation**. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1990.

PREISER, W. F. E.; SCHRAMM, U. A *conceptual framework for building performance evaluation. Assessing Building Performance*. Burlington: Butterworth-Heinemann, 2005, pp. 15–26.

PREISER, W. F. E.; VISCHER, J. C. (Edit.). *Assessing Building Performance*. Butterworth-Heinemann, 2004.

RHEINGANTZ, P. A.; FONSECA, J. F. **Observando a Qualidade do Projeto e do Lugar**. São Carlos: Universidade de São Paulo. Disponível em <http://www.fau.ufrj.br/prolugar/arq_pdf/diversos/Paulo%20Afonso_SBPQ2009.pdf> 18nov2009.

RITTEL, H.; WEBBER, M. DILEMMAS IN A GENERAL THEORY OF PLANNING. **Policy Sciences**, v.4, n.2, 1973, pp. 155–169.

ROWE, P. G. **Design Thinking**. Cambridge: The MIT Press, 1991.

RYD, N. *The design brief as carrier of client information during the construction process*. **Design Studies**, v.25, n.3, mai2004, pp. 231–249.

SAMAD, Z. A.; MACMILLAN, S. **The valuation of intangibles: explored through primary school design**. Lyngby: Dinamarca. Disponível em <<http://www.eclipse-research.co.uk/Conference%20papers/CIBW096Denmark2005Paper.pdf>>, 02 nov2005.

SANOFF, H. A **Visioning Process for Designing Responsive Schools**. Washington DC, NCEF National Clearinghouse for Educational Facilities Ed., 2001a.

SANOFF, H. **School building assessment methods**. Washington DC, National Clearinghouse for Educational Facilities U.S. Dept. of Education / Office of Educational Research and Improvement, Educational Resources Information Center, 2001b.

SANOFF, H. **School Design**. Hoboken: Wiley, 1994.

SANOFF, H. **Visual Research Methods in Design**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1991.

SUH, N. *Axiomatic design theory for systems*. **Research in Engineering Design-Theory Applications and Concurrent Engineering**, v.10, n.4, 1998, pp. 189–209.

SUH, N. P. **The Principles of Design**. Oxford: Oxford University Press, 1990.

TARALLI, C. H. **Demandas Sociais e escola pública. Anais: Seminário internacional NUTAU 2004, Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade**. São Paulo: Universidade de São Paulo/FAU, s/n, 2004.

VOORDT, D. V.; WEGEN, H. V. **Architecture In Use: An introduction to the programming, design and evaluation of buildings**. Londres/Nova Iorque: Architectural Press, 2005.

WERTHEIN, J. **É preciso mais que um ensino médio**. *Gazeta do Povo*, 2010.

WONG, F. W. H.; LAM, P. T. I.; CHAN, E. H. W. *Optimizing design objectives using the Balanced Scorecard approach*. **Design Studies**, v. 30, n. 4, jul2009, pp. 369–392.

ZIEL ORIENTIERTE PROJEKT PLANNUNG (ZOPP): An Introduction to the method. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 1988.

AVALIANDO A QUALIDADE ESPACIAL E O MODO DE VIDA EM EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS: o caso do edifício ouro preto em uberlândia

Simone Barbosa Villa
Laita Alves Silva

O presente capítulo trata da experiência metodológica e dos principais resultados da avaliação pós-ocupação em edifícios de apartamentos focando a funcionalidade espacial e comportamento nos espaços. Tem como objetivo principal apresentar tais resultados no sentido de alimentar futuros projetos de edifícios de apartamentos no que diz respeito aos usos, apropriações espaciais e necessidades dos moradores, além de discutir metodologicamente pesquisas avaliativas pós-ocupacionais na modalidade elencada. O trabalho aqui exposto insere-se em uma pesquisa mais ampla em desenvolvimento intitulada “PROJETO APTO. Parâmetros para obtenção da qualidade habitacional através da programação arquitetônica e da avaliação pós-ocupação”¹. Com o objetivo de identificar as necessidades dos moradores, comportamentos no espaço habitável, apropriações e usos, foi desenvolvida uma pesquisa de APO em estudo de caso elencado na cidade de Uberlândia, MG (Edifício Ouro Preto). Para tal, buscou-se a utilização de múltiplos métodos de naturezas quantitativa e principalmente qualitativa que foram: análise walkthrough, pesquisa de perfil familiar, questionário, análise dos usos, grupo focal e entrevistas com o arquiteto. Os resultados apontam para uma discussão mais ampliada sobre a relevância de pesquisas avaliativas pós-ocupacionais na obtenção da qualidade de edifícios de apartamentos, na medida em que estabelece a criação de bancos de dados sobre os atuais modos de vida dos moradores, seus desejos e necessidades. Além de inserir continuamente no processo de projeto da modalidade estudada resultados oriundos das avaliações pós-ocupações, contribuindo para a obtenção de resultados projetuais viáveis economicamente e com níveis de habitabilidade ampliados

¹Projeto de Iniciação Científica com o título “Avaliando as necessidades dos moradores de edifícios de apartamentos através da pós-ocupação. Adequação do projeto arquitetônico ao modo de vida dos usuários.” PIBIC / FAPEMIG – Realizado no período de março de 2010 a fevereiro de 2011.

A PRODUÇÃO DE APARTAMENTOS PARA A CLASSE MÉDIA EM UBERLÂNDIA

Ao analisar a trajetória da verticalização e da produção de apartamentos destinados à classe média nas cidades brasileiras, observa-se que esta se iniciou por volta da década de 1920, em cidades como São Paulo e Rio de Janeiro. Até o final da década de 1950, essas cidades apresentavam um número significativo de prédios de até quatro andares, em sua maioria concentrados na área central. Entretanto, devido ao grande desenvolvimento industrial e à ideologia desenvolvimentista que ganhava cada vez mais força, o país passou, naquela década, por importantes transformações sociais que contribuíram decididamente para a concretização dos modelos de morar em alturas nas grandes e médias cidades brasileiras. A construção da cidade de Brasília e o conseqüente desenvolvimento dos eixos rodoviários ligando São Paulo ao interior do país contribuíram para a transformação da cidade de Uberlândia em uma das mais importantes de Minas Gerais, já que o comércio e o desenvolvimento industrial cresceram consideravelmente, fator que também influenciou o aumento da população e a expansão urbana. Beneficiando-se deste contexto, o capital imobiliário passou a incorporar áreas agrícolas ao perímetro urbano, acelerando o processo de verticalização na área central da cidade, considerada espaço de maior valorização (FREITAS, SAMPAIO, 1985 *apud* RAMIRES, 1998). Em Uberlândia a produção de apartamentos ganha forças então na década de 1950, quando edifícios com mais de cinco andares começaram a ser construídos, principalmente nas avenidas Afonso Pena e João Pinheiro (FONSECA, 2007). Até a década de 1970, entretanto, estes edifícios tinham, em sua maioria, de três a quatro pavimentos, com unidades de até três quartos e possuíam uma área útil considerável, já que a ideia naquela época era sugerir o tamanho das antigas residências destinadas à classe média e média alta da sociedade, com cômodos de grandes dimensões. Porém, quase nenhum deles oferecia aos moradores equipamentos de uso coletivo. Já na década de 1980, Uberlândia presenciou um período de grande crescimento imobiliário, apesar de a maioria dos edifícios construídos ainda se concentrar na área central (SOARES, 1995). O cenário da cidade, com relação à verticalização, passa a mudar a partir da década de 1990, quando esse processo assume definitivamente grande importância na dinâmica urbana da cidade (Figura 1).

ANO	NÚMERO
Até 1959	5
1960/69	14
1970/79	18
1980/89	85
1990/94	125

Figura 1 – Edifícios com mais de 5 pavimentos – UBERLÂNDIA – 1955/1994.
Fonte: SOARES, 1995.

Juntamente com o crescimento econômico que o Brasil vivencia após 2000 é possível perceber o desenvolvimento acelerado que as principais cidades brasileiras, inclusive Uberlândia, têm presenciado. Com as políticas governamentais de financiamento imobiliário, houve uma significativa ampliação do acesso ao crédito, o que possibilitou maior elasticidade ao mercado e impulsionou a demanda por unidades habitacionais, principalmente de apartamentos (CORDEIRO FILHO, 2008). Essa expansão do mercado imobiliário, obtida, entre outros fatores, a partir de programas de incentivo da construção criados pelo governo, com investimentos e financiamentos, como o projeto “Minha Casa, Minha Vida” estimulou processos de industrialização, urbanização e intensas modificações políticas ocorridas no Brasil no início do século XXI. A população foi conduzida a um fenômeno baseado na troca de posições ocupacionais, que resultou diretamente no crescimento dos estratos alto e médio da população e consequente redução do estrato mais baixo. Destaca-se a última década, onde houve uma perceptível redução da desigualdade que proporcionou ascensão social com movimento da população ao longo do gradiente de renda, aumento da população acima do teto da pobreza e abaixo da riqueza, maior oferta de empregos formais e de renda, elevando o potencial de consumo principalmente da população de classe média (LAMOUNIER, SOUZA, 2010). Diante disso, muitas incorporadoras redirecionaram seu foco aos estratos médios da sociedade para quem direcionaram os novos projetos.

Em Uberlândia, desde o ano 2000 é possível perceber a constante implantação de novas construtoras e incorporadoras, em sua maioria, filiais de empresas já atuantes em outras cidades como São Paulo, por exemplo, que tem investido frequentemente seu capital na construção de edifícios residenciais na cidade. De acordo com Villa e Ornstein (2009), “as tipologias ofertadas nestes mercados servem de indutores da produção da grande maioria das cidades de médio e grande porte, na medida em que praticamente em qualquer cidade brasileira podem-se encontrar apartamentos com características tipológicas semelhantes, ou muito próximas das vistas em São Paulo, por exemplo”. Esse crescimento da produção de apartamentos em Uberlândia pode ser explicado tanto pelo desenvolvimento da cidade como importante centro de negócios e eixo de ligação entre grandes capitais brasileiras, assim como pelo crescimento econômico do país que marcou esta década. A vinda de empresas como ROSSI, MRV, GSP, entre outras, pôde, por um lado contribuir para certa qualificação do setor da construção civil local, trazendo padrões de qualidade construtiva, gestão de obras e canteiros e uma consequente capacitação de mão de obra. Por outro lado, oferece modelos de apartamentos estandardizados desconsiderando, na grande maioria dos casos, fatores locais e regionais, como o clima, a cultura e os modos de vida. É perceptível a baixa qualidade arquitetônica destes empreendimentos, diante da importância que o tema ocupa no cotidiano das pessoas e das cidades, já que de acordo com Palermo, a

habitação não é apenas abrigo, e sim um cenário onde são realizados os sonhos de segurança e crescimento social (PALERMO, 2009).

Assim, a construção de edifícios na cidade de Uberlândia nesta última década tem se caracterizado por uma repetição de tipologias habitacionais e também pela incorporação de equipamentos de uso coletivo nos edifícios, como forma de “compensar” o morador pela redução de área útil de suas habitações. Para Reis e Lay (2002) “alguns aspectos relacionados ao dimensionamento dos espaços têm sido desconsiderados em conjuntos habitacionais investigados, como por exemplo, a exiguidade das dimensões de dormitório (...), além das dimensões reduzidas de outros ambientes”. Analisando exemplos destes empreendimentos, nota-se a repetição de algumas soluções como: (i) a redução de área dos apartamentos, (ii) a presença de equipamentos de uso coletivo; (iii) unidades tripartidas setorizadas espacialmente em áreas social, íntima e de serviços na qual a monofuncionalidade e a estanqueidade dos espaços são frequentes; (iv) áreas de serviço contígua à cozinha e com área bastante reduzida; (v) presença de varanda. É notável a crescente valorização da esfera coletiva, já que a área da unidade está cada vez menor e grande parte das atividades precisa ser realizada fora dela, além da tendência cada vez maior dos condomínios de oferecerem aos seus moradores o “*espaço gourmet*”, o “*lounge*”, o “*space grill*”, entre outros tantos espaços, que na verdade, são versões maquiadas dos antigos espaços de lazer tradicionais. Assim, o apartamento é hoje muito mais um produto de marketing e, por isso, mantêm-se os mesmo espaços de um século atrás para grupos familiares diversos (VILLA, 2008).

A IMPORTÂNCIA DA APOIA IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS ESPACIAIS E INADEQUAÇÕES EM EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS

Acompanhando os acontecimentos históricos, econômicos, sociais e demográficos que aconteceram ao longo do último século, a população e a família brasileira vêm passando por inúmeras transformações. Principalmente nas últimas décadas, muitas mudanças foram observadas nas condições de reprodução da população, na diminuição da fecundidade e mortalidade, no aumento da esperança de vida ao nascer, proporcionado por melhores condições de vida e saúde, nos padrões de relacionamento entre os membros da família, no papel da mulher dentro e fora do espaço doméstico, entre outras tantas transformações que têm modificado o perfil das famílias brasileiras. Uma das principais causas do surgimento de novos perfis familiares no país está relacionada à redução da fecundidade, ao envelhecimento da população e ao aumento do número de separações e divórcios (VILLA, 2008). Essas modificações podem ser percebidas na Figura 2, onde é

possível notar a transformação nos grupos de idade desde 1980 até 2010, e também uma estimativa do que acontecerá até o ano de 2050.

Com tantas mudanças, é cada vez mais comum encontrar famílias monoparentais, família nuclear expandida, coabitação, pessoas sós, casais DINKS – *Double Income No Kids*, casais de idosos sem filhos, entre outros. Entretanto, ao analisar o que vem sendo proposto para essas novas famílias no campo da habitação, nota-se que os apartamentos continuam apresentando as mesmas características, sem, contudo satisfazer amplamente as reais necessidades dos usuários. Neste sentido, as avaliações pós-ocupação são ferramentas importantes para identificar problemas e inadequações do espaço doméstico, já que elas se originam do interesse em aprender sobre o desempenho do ambiente construído e sobre os níveis de satisfação das expectativas relativas à construção e aos usuários. Ornstein também fala sobre a importância da APO para analisar a qualidade dos ambientes construídos, dizendo que há hoje edificações de diversos tipos, produzidas em condições de baixa qualidade e “pouco satisfazendo as necessidades dos usuários. Faz-se então, necessário, urgentemente avaliar toda essa produção, de forma sistemática, para não continuar a haver erros no futuro” (ORNSTEIN, 1991 *apud* ROLAND, NOVAES, 2004, p: 1).

Já que o ambiente construído nos pertence e que os arquitetos são, entre outros, os responsáveis e respondem por uma larga parte da produção desse ambiente, a importância da avaliação dos edifícios para a arquitetura não pode ser exagerada (VILLA, 2008). A avaliação do desempenho do ambiente construído deveria ser uma atividade rotineira do

Grupos de Idade	1980	1990	2000	2008	2010	2020	2030	2050
Total	100	100	100	100	100	100	100	100
0 a 14	38,24	35,33	29,78	26,47	25,58	20,07	16,99	13,15
15 a 24	21,11	19,53	19,74	18,11	17,41	16,34	13,27	10,45
15 a 64	57,75	60,31	64,78	67	67,59	70,7	69,68	64,14
55 ou mais	8,71	9,58	11,29	13,36	14,1	19,24	24,6	36,73
60 ou mais	6,07	6,75	8,12	9,49	9,98	13,67	18,7	29,75
65 ou mais	4,01	4,36	5,44	6,53	6,83	9,23	13,33	22,71
70 ou mais	2,31	2,65	3,45	4,22	4,46	5,9	8,63	15,95
75 ou mais	1,2	1,45	1,9	2,46	2,6	3,53	5,11	10,53
80 ou mais	0,5	0,63	0,93	1,27	1,37	1,93	2,73	6,39

Figura 2 – Brasil: Participação relativa percentual da população por grupos de idade na população total: 1980/2050.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais.

arquiteto e urbanista, visando sempre a produção de ambientes com mais qualidade. Além disso, a APO em edifícios pode colaborar com a diminuição do custo geral da obra, economia dos custos de reparo e reposição, além de otimizar o tempo gasto com a solução de problemas que poderiam ser evitados. Segundo Ornstein, são relativamente poucos os estudos que abordam com profundidade aspectos sobre a funcionalidade visando realimentar projetos futuros. Alguns trabalhos já concluídos sugerem que há uma grande necessidade de sistematizar e aprofundar esses dados com o objetivo de subsidiar o desempenho funcional dos edifícios (ORNSTEIN, CRUZ, 2000). HOUAISS também destaca a importância da avaliação funcional, definindo funcionalidade como “aquilo que concerne às funções vitais (...), que com a eliminação do acessório e ornamental, foi concebido para ter maior eficácia nas funções que lhes são próprias (...) de uso prático; cômodo; utilitário (...)” (HOUAISS, 2001 *apud* SZÜCS, COSTA, 2006). Reforçando esta ideia, Szücs e Costa (2006) dizem que “muitos são os estudos acerca da qualidade do projeto habitacional. Alguns tratam de seu desempenho técnico, outros de seu processo produtivo e poucos tratam de seu desempenho funcional”.

Desta forma, o presente trabalho apresenta questões acerca de um conjunto de métodos e técnicas de APO funcional e comportamental em edifícios de apartamentos na cidade de Uberlândia, visando a retroalimentação do projeto através da utilização dos dados levantados, objetivando a elevação da qualidade arquitetônica dos empreendimentos. Esta pesquisa pretende avançar na definição da metodologia em relação à pesquisa realizada por Simone Villa, em sua tese de doutorado intitulada “Morar em Apartamentos: A produção dos espaços privados e semiprivados nos edifícios ofertados pelo mercado imobiliário no século XXI em São Paulo e seus impactos na cidade de Ribeirão Preto. Critérios para Avaliação Pós-Ocupação.”

O Caso do Projeto APTO

O trabalho aqui apresentado trata-se de uma etapa da pesquisa desenvolvida pelo MORA Pesquisa em Habitação, do Núcleo de Pesquisa em Projeto de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia. Este trabalho faz parte de um projeto maior, intitulado “[PROJETO APTO] Parâmetros para obtenção da qualidade habitacional através da programação arquitetônica e da avaliação pós-ocupação”, cuja meta é propor parâmetros para obtenção da qualidade habitacional através da programação arquitetônica e da avaliação pós-ocupação em edifícios de apartamentos produzidos em cidades médias brasileiras (Uberlândia, Ribeirão Preto e Londrina) destinados à classe média da sociedade, considerando sua diversidade de modos de vida, seus usos e relações com o espaço habitável. Para o amplo atendimento dos objetivos propostos nesta pesquisa maior estabeleceu-se uma metodologia de trabalho

baseada em: (i) identificação das principais tipologias de edifícios de apartamentos ofertadas pelo mercado imobiliário nas cidades estudadas a partir de 2000, identificando padrões projetuais; (ii) revisão do atual processo projetual posto em prática pelos agentes imobiliários públicos e privados; (iii) proposta de um método avaliativo da qualidade habitacional que possa retroalimentar projetos futuros, enfocando os aspectos funcionais e comportamentais da habitação e (iv) proposta de um método de programação arquitetônica a partir da leitura e análise dos resultados da APO proposta.

Este artigo pretende demonstrar os resultados e a experiência metodológica da etapa (iii) descrita anteriormente. Esta pesquisa partiu da identificação de tipologias habitacionais de edifícios de apartamentos disponíveis na cidade de Uberlândia produzidas a partir do ano 2000 destinados à classe média da sociedade, estabelecendo um diagnóstico atual desses edifícios, para o desenvolvimento de uma metodologia de APO com abordagem funcional e comportamental que pudesse ser aplicada à realidade da população da cidade. Além do objetivo principal de identificar as reais necessidades e comportamentos dos moradores, através das apropriações e usos no espaço habitável, também pretendeu-se nesse trabalho refletir sobre os aspectos da adaptação dos projetos arquitetônicos aos modos de vida dos moradores.

METODOLOGIA

A abordagem (funcional e comportamental) e a definição do conjunto de métodos e técnicas de APO apresentados no presente artigo basearam-se nos métodos elaborados por Villa, 2008, e também nas maneiras de morar e nos aspectos relativos aos modos de vida dos diversos grupos familiares de edifícios de apartamentos. A Figura 3 apresenta os avanços obtidos na metodologia de avaliação pós-ocupação proposta por Villa.

A respeito dos métodos e técnicas utilizadas, foram exploradas preferencialmente as avaliações qualitativas, já que estas resultam em impressões mais próximas e aprofundadas da realidade dos aspectos avaliados. Entretanto, com o objetivo de complementar as várias formas de avaliação e análise dos resultados, foram adotados também métodos de avaliação quantitativos. Em ambos os métodos, além da avaliação dos moradores levou-se também em consideração a avaliação dos alunos pesquisadores. Assim, a APO elaborada com diversos métodos se dividiu em seis etapas: a análise *walkthrough*, a pesquisa de perfis familiares, o questionário, o “uso dos espaços”, o grupo focal e, por fim, a entrevista com o arquiteto. A definição da metodologia considerou os seguintes aspectos: (i) APO de média duração; (ii) abordagem funcional e comportamental dos espaços; (iii) ênfase no lote e na unidade; (iv) aplicação de várias técnicas, qualitativas e quantitativas; (v) uso de linguagem simples e clara.

APO elaborada por Villa, 2008	APO revisada, 2011
Walkthrough	
<p>Questionário baseado em "<i>bulding assessment scale</i>" (Henry Sanoff).</p> <p>Dividido em duas categorias: espaços semi-privados do edifício e espaços privados do edifício.</p> <p>Cada categoria conta com diversos aspectos a serem avaliados segundo uma escala de três pontos.</p>	<p>Dividido em três categorias: entorno, edifício, unidade.</p> <p>Cada categoria foi subdividida em: aspectos funcionais, técnicos, estético/formais e comportamentais.</p> <p>Cada item é avaliado segundo uma escala de 4 pontos que vai de "muito bom" a "muito ruim".</p> <p>Otimização do questionário e adequação da linguagem adotada.</p>
Pesquisa de Perfis Familiares	
<p>Dividida em 7 categorias familiares: família nuclear, família nuclear expandida, família monoparental, coabitação, pessoas sós, casal de idosos s/ filhos e Dinks.</p>	<p>Dividido em 8 categorias familiares. Foi acrescentada a categoria "família monoparental expandida".</p>
Questionário	
<p>Dividido na seguinte ordem: espaço privado (apartamento), espaço semiprivado (equipamentos de uso coletivo), aspectos gerais do edifício, características dos moradores e familiares, características do entrevistado.</p> <p>Itens extensos.</p>	<p>Dividido na seguinte ordem: características do entrevistado, aspectos gerais do edifício, espaços de uso comum, apartamento.</p> <p>Substituição de algumas questões que estavam sobrepostas e/ou repetidas.</p> <p>Adequação da linguagem adotada e otimização do questionário enfocando as questões espaciais.</p>
Análise dos Usos	
<p>Questionário elaborado para avaliar a funcionalidade dos espaços e o comportamento dos usuários, dividido em três categorias: adequação funcional, comportamento nos espaços e análise dos usos.</p> <p>Composto por uma tabela onde se avalia cada um dos ambientes do apartamento, e aborda questões como: realização de reformas, tempo de permanência, quem utiliza o espaço, lista de atividades realizadas no mesmo e o que o morador gostaria de ter nos determinados cômodos.</p> <p>Ao final do questionário havia a planta baixa do apartamento para desenho do layout dos ambientes.</p> <p>Questionário extenso.</p>	<p>Chamado de "uso dos espaços".</p> <p>Questionário passa a ser baseado não nos cômodos do apartamento, mas sim nas atividades realizadas pelos moradores.</p> <p>§ Em cada atividade são abordados aspectos como em quais espaços são realizadas as atividades, qual a frequência de realização da mesma, privacidade e equipamentos necessários e quem mais realiza a atividade na residência.</p> <p>Otimização do questionário reduzindo o tempo de aplicação, tornando a linguagem mais dinâmica.</p> <p>Retirou-se o item relativo ao desenho do layout dos ambientes do apartamento.</p>
Grupo Focal	
<p>Estrutura dividida em 5 atividades: discussão inicial, jogo tarjeta reflexiva, dinâmica com maquete física (jogo "Brincando de Boneca"), sugestão visual e modificações desejadas pelos moradores.</p>	<p>Foi potencializado ampliando sua estrutura para 6 atividades. Foi acrescentada uma dinâmica com a planta baixa do apartamento (mapeamento visual).</p> <p>A "sugestão visual" foi substituída pelo jogo "Primeira Impressão", no qual vários projetos são apresentados e julgados pelos moradores;</p> <p>O jogo "Brincando de Boneca" foi substituído pela apresentação de soluções flexíveis do apartamento tipo estudado.</p>

Figura 3 – Avanços na metodologia de Avaliação Pós-Ocupação em relação à tese de doutorado de Villa, 2008. Fonte: Elaborada pela autora.

Os critérios utilizados para definição do estudo de caso foram: (i) empreendimento destinado a famílias de classe média/alta; (ii) entregue entre 2003 e 2008; (iii) apresentar número mínimo de 30 unidades, (iv) empreendimento com equipamento de uso coletivo, (v) com área útil variando de 90 a 120m². Levando em consideração estes fatores, foi escolhido o Edifício Ouro Preto para aplicação da avaliação. A APO foi aplicada durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2010 pelos alunos bolsistas de iniciação científica envolvidos nesta etapa da pesquisa. Após definido o conjunto de métodos e técnicas a ser utilizados na APO, aplicou-se o pré-teste no sentido de afinar a metodologia proposta inicialmente, eliminando possíveis vieses.

A primeira etapa da metodologia elaborada iniciou-se com aplicação da análise *Walkthrough*, realizada pelos alunos pesquisadores com o objetivo de aproximar estes da realidade estudada, aferindo suas impressões do conjunto, do lote e a da unidade, sendo que esta avaliação foi realizada através de um questionário baseado em uma escala de valores (muito bom, bom, ruim, muito ruim). Juntamente com a análise *walkthrough* foi realizada a pesquisa de perfis familiares. Na terceira etapa foram aplicados os questionários focados na avaliação funcional e comportamental dos espaços de uso coletivo e das unidades habitacionais. Este questionário é constituído por 38 perguntas, em que é possível perceber como os moradores se comportam e utilizam os espaços, suas insatisfações, as deficiências de projeto e também a funcionalidade do mesmo. A utilização do questionário é um dos métodos mais empregados em avaliações pós-ocupação, já que através dele é possível “descobrir regularidades entre grupos de pessoas através da comparação das respostas dadas a um mesmo conjunto de perguntas feitas para um número representativo e significativo de respondentes” (REIS, LAY, 1994 *apud* IMAI, FAVORETO, 2002, p: 4).

Na quarta etapa, foi aplicado outro questionário chamado “Uso dos Espaços”. Este difere-se dos outros questionários por ser focado na ação do usuário e não nos espaços. Através de ações como comer, dormir e trabalhar, por exemplo, é analisado principalmente o comportamento do usuário, ou seja, em quais ambientes ele realiza determinadas atividades, qual o nível de privacidade, quais equipamentos são necessários para a realização das ações citadas, entre outros. Num quinto momento, foram selecionados alguns moradores que se mostraram mais dispostos a participar da avaliação, e estes foram convidados através de uma carta-convite a participar das dinâmicas do “Grupo Focal (GF)”. Para Gondim, grupos focais são caracterizados por ser uma “técnica de pesquisa de coletas de dados por meio das interações grupais ao se discutir um tópico sugerido pelo pesquisador. Como técnica, ocupa uma posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade.

Pode ser caracterizado também como um recurso para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos” (VEIGA, GONDIM, 2001 *apud* GONDIM, 2002, p: 5). Neste sentido optou-se por ampliar e aprimorar as dinâmicas propostas no GF, na medida em que este se mostrou uma excelente ferramenta de avaliação de habitações. Por fim, realizou-se a “Entrevista com o arquiteto” responsável pelo projeto arquitetônico do edifício pesquisado. Foram feitas dez perguntas onde se procurou saber quais foram os partidos e as premissas utilizadas por ele ao idealizar o projeto, além de abordar questões como a importância do arquiteto e o papel do marketing nos dias atuais.

O estudo de caso Edifício Ouro Preto, Uberlândia, MG.

O estudo de caso escolhido para a aplicação da APO foi o Edifício Ouro Preto, situado no bairro Santa Mônica, no setor leste da cidade de Uberlândia. O edifício conta com um bloco existente, com 56 apartamentos distribuídos em 14 andares, inaugurado em 2003, e outro bloco em construção, também com o mesmo número de andares e apartamentos, com entrega prevista para o segundo semestre de 2011. Os apartamentos contam com quatro quartos, sendo um suíte, sala em dois ambientes, cozinha, banheiro, área de serviço e duas vagas na garagem, totalizando 90,50m² de área privativa. Na parte térrea, o edifício possui alguns equipamentos de uso coletivo, como quadra esportiva, área de lazer infantil, salão de festas com área para churrasco e academia. Juntamente com o novo bloco estão sendo construídos o “espaço *gourmet*” e a piscina.

PRINCIPAIS RESULTADOS

A respeito dos resultados obtidos na Avaliação Pós-Ocupação realizada no Edifício Ouro Preto, é possível observar que na análise Walkthrough, a maioria dos aspectos relativos ao entorno do edifício, como inserção urbana, equipamentos de lazer, educação e saúde, acessibilidade, paisagem urbana, entre outros, receberam avaliação positiva dos pesquisadores. Em contrapartida, ao avaliar os aspectos relativos ao edifício, a maioria dos aspectos analisados, como por exemplo, capacidade de ampliação, acessibilidade, personificação e vegetação, foram avaliados como “ruim” ou “muito ruim”. Já em relação aos aspectos relativos ao apartamento, poucas foram as avaliações positivas. Itens como dimensão (área útil), circulação, pé-direito, iluminação e ventilação natural, esquadria, estrutura, vedos, pintura, entre outros, foram considerados “ruins”. Já a acessibilidade, o sistema de aquecimento solar, compartimentação e setorização proposta, isolamento acústico e condições de estocagem foram considerados como “muito ruim” pela maioria dos respondentes.

Durante a aplicação dos questionários, foram entrevistados 24 grupos familiares no edifício. Inicialmente estes foram selecionados a partir de critérios como: apartamentos em uso diário, apartamentos ímpares e andares pares, garantindo uma variedade de situações. Entretanto, a pequena aceitação dos moradores em relação à pesquisa limitou a busca por um universo mais diverso, já que alguns não se dispuseram a participar, e outros que inicialmente não fariam parte do universo selecionado, mostraram-se interessados. A respeito dos participantes, 73,68% são do sexo feminino, sendo que mais de 50% deste total é representado por mulheres que ocupam a posição de esposa no grupo familiar; 42,1% do total de entrevistados têm entre 20 e 30 anos de idade; 33% possuem renda entre seis e oito mil reais e 68,42% moram em apartamento próprio.

Foi possível perceber que a maior parte dos entrevistados mudaram-se para o edifício no ano de 2010, 21% em 2005, 16% em 2004, e os outros 37% se mudou entre os anos de 2007 e 2009. É notável também que na maioria dos apartamentos há algum funcionário, diarista ou mensalista. Sobre os aspectos gerais do edifício, foi avaliado o grau de satisfação referente à elevadores, *hall* principal, hall dos apartamentos, fachada, jardins, acesso principal, garagem, entre outros. Neste sentido, a quantidade de elevadores foi o item mais bem avaliado, já que 53% o avaliaram como “muito bom”. Já os jardins e o tamanho do acesso principal (guarita) tiveram uma avaliação mediana, sendo considerado “bom” pela maioria das pessoas. O item que recebeu avaliação mais negativa pelos moradores foi a relação da fachada com o entorno, onde 21% dos entrevistados disseram ser “péssima”. Foi questionado aos moradores, por que eles optaram por morar naquele edifício. Houve uma grande diversidade de respostas, como mostra a Figura 3. É possível observar que a maioria mudou-se para o Edifício Ouro Preto devido à sua localização privilegiada e à segurança física que este traz aos moradores. Ao serem questionados sobre os aspectos negativos de morar no edifício, notou-se que grande parte dos moradores sente-se insatisfeita com a falta de privacidade, de áreas ajardinadas e sentem que sua vida social é controlada pelas regras do condomínio. Entretanto, poucas pessoas se sentem incomodadas com o espaço extremamente compartimentado e a área útil reduzida de seus apartamentos.

Quando são questionados a respeito das áreas de uso coletivo do edifício, é interessante perceber que a maioria valoriza e dá bastante importância aos equipamentos de uso comum, entretanto, não os utilizam com tanta frequência. Estes espaços acabam se tornando atrativos do edifício, passando a impressão de status social para quem ali reside. Isso fica evidente nos resultados encontrados, onde 47,78% dizem que estes

equipamentos significam qualidade de vida e valor comercial/imobiliário. Entretanto, quando são questionados a respeito da frequência de uso dos mesmos, a maioria diz utilizá-los com “pouca frequência”. A Figura 4 mostra outros resultados obtidos durante a avaliação que comprovam a insatisfação dos usuários com relação a alguns aspectos funcionais de seus apartamentos. Nota-se que grande parte dos moradores está insatisfeita principalmente com a compartimentação proposta e com a sobreposição de atividades, reforçando a ideia de que os apartamentos continuam apresentando as mesmas soluções convencionais de décadas atrás.

Durante a realização do Grupo Focal, ficou claro que o principal motivador da escolha do edifício foi a localização privilegiada, próximo a alguns dos principais pontos referenciais da cidade de Uberlândia, que são a Universidade Federal de Uberlândia e o shopping da cidade. Foi citado também que o apartamento possuía dimensão adequada ao tamanho da família, além do fato de morar em apartamento passar a sensação de segurança e tranquilidade aos moradores. Também foi citado que a construtora do edifício ofereceu aos moradores que compraram o apartamento ainda em planta, a possibilidade de alterar o projeto durante a construção do edifício, o que influenciou alguns moradores a comprar aquele apartamento em vez de outro. É possível notar a importância dada à localização privilegiada, já que esta foi citada por todos os moradores. Outro ponto observado foi que muitos dos apartamentos do edifício sofreram alguma reforma antes ou durante o período de uso do mesmo. Isso mostra



Figura 4 – Por que você e sua família mudaram-se para este edifício?

Fonte: Gráfico elaborado pela autora, de acordo com os resultados obtidos na aplicação do Questionário. Dezembro de 2010.

que o projeto original não atende 100% às expectativas dos moradores, já que estes sempre tentam adaptar o projeto ao seu estilo de vida. Além disso, todos colocaram a questão do espaço e do tamanho do apartamento como um quesito fundamental na hora da escolha do local de morar. Para todos, é muito importante que a família se adapte bem ao espaço e consiga realizar satisfatoriamente todas as suas atividades. Os participantes aprovaram a ideia de móveis escamoteáveis, de painéis flexíveis que definem e dividem espaços. Atualmente é notável a falta de espaços nos apartamentos construídos por grandes incorporadoras. Os ambientes continuam sendo divididos da mesma maneira que há séculos além da área útil estar cada vez menor. Os painéis e móveis flexíveis são uma grande aposta de empresas que procuram melhorar a qualidade de vida e otimizar os espaços dos usuários.

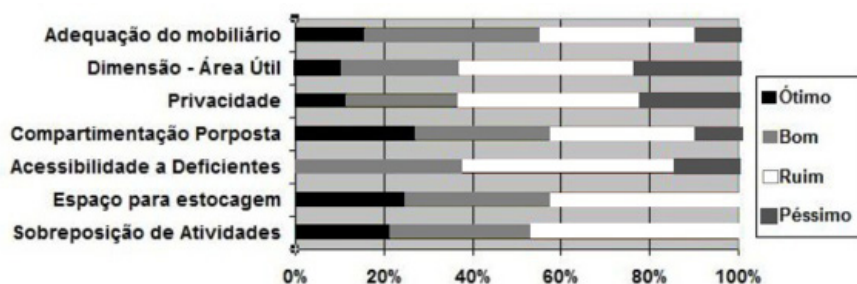


Figura 5 – Resultado dos principais itens avaliados com relação à satisfação dos usuários.
 Fonte: Gráfico elaborado pela autora, de acordo com os resultados obtidos na aplicação do Questionário.
 Dezembro de 2010.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O momento atual econômico brasileiro bastante aquecido por políticas governamentais que ampliam o acesso ao crédito da sociedade de estratos médios e baixos está impulsionando a demanda por unidades habitacionais. Essa expansão do mercado imobiliário em curso, com programas de incentivo da construção criados pelo governo, investimentos e financiamentos, está alterando os processos de industrialização e urbanização das cidades grandes e médias brasileiras. O edifício de apartamento merece destaque nesse processo, pois tem sido uma modalidade habitacional frequentemente adotada pelos agentes do mercado imobiliário tanto públicos, como privados. Esse aumento na produção de habitações, notadamente destinadas à classe média da sociedade, deveria estar acompanhado de elevados padrões de qualidade construtiva, arquitetônica e urbanística. Entretanto, ao avaliarmos esta produção outra realidade é colocada. As inadequações, que não se limitam à questão material, mas também funcional e formal, indicam a superficial relação entre o projeto idealizado e o usuário. Diante desses fatores,

Atividade		Descrição
1	Discussão	Introdução ao assunto abordando o processo de mudança para o apartamento atual.
2	Tarjeta Reflexiva	Indicação de uma qualidade ou adjetivo que o apartamento possui, e uma característica principal que um apartamento deve ter.
3	Dinâmica com Maquete Física	Identificação das modificações realizadas pelos moradores nos apartamentos e quais os principais problemas do apartamento e do edifício.
4	Primeira Impressão: Modelos de Habitações	Avaliação realizada através da exposição de vários projetos de habitações coletivas enfocando: formas diferenciadas de implantação, propostas diferenciadas formais, estéticas e de mobiliário flexíveis. As imagens são apresentadas em data show e recebem avaliação (vermelho, verde e amarelo). Apresentação de estilos e tipos diferentes de edifícios de apartamentos existentes em todo o mundo e avaliação do nível de aceitação de outras referências formais e funcionais.
5	Proposta de Flexibilização do Apartamento: Maquete Eletrônica	Apresentação de sugestões de layouts e flexibilização dos espaços do apartamento, através de maquete eletrônica.
6	Dinâmica com Maquete Física + Mapeamento Visual	Interação entre os moradores e utilização da maquete física do apartamento para demonstrar o que eles gostariam que fosse feito em suas residências para melhorar a qualidade de vida e atender as suas reais necessidades. Cada participante morador recebe uma planta do apartamento tipo com sua distribuição original, na qual são indicados os espaços positivos e negativos, segundo alguns critérios: barulho, cheiro e conforto.

Figura 6 – Estrutura do Roteiro Proposto para o Grupo Focal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

é possível dizer que a busca pela tecnologia do projeto não tem sido comum no mercado imobiliário. É notável a baixa qualidade arquitetônica desses empreendimentos diante da importância que eles assumem na vida das pessoas. Por isso é importante que esta questão seja melhorada com investimentos em pesquisas, assim como no setor de coordenação de projetos, configurando banco de dados que possam fornecer diretrizes para a melhoria de projetos futuros, aproximando os espaços oferecidos das reais necessidades dos usuários.

Este trabalho busca o aprimoramento metodológico de avaliações pós-ocupacionais em edifícios de apartamentos focando a funcionalidade dos espaços propostos e o comportamento dos usuários. Através da adoção de múltiplos métodos esta pesquisa pretende elevar os índices de confiabilidade dos resultados, minimizar discrepâncias e particularidades da modalidade (habitação) tornando a avaliação mais eficiente. Também, insere formas avaliativas variadas e mais dinâmicas no sentido de obter informações aprofundadas sobre os modos de morar. Tais informações são relevantes tanto para o meio acadêmico quanto para a população, pois a partir dos dados pesquisados e dos resultados obtidos é possível estabelecer diretrizes que possam nortear projetos futuros, ampliando sua qualidade.

REFERÊNCIAS

- CORDEIRO FILHO, A. **Empreendedorismo no Mercado Imobiliário Habitacional**. São Paulo: Atlas, 2008.
- FONSECA, M. de L. P. **Forma Urbana e Uso do Espaço Público. As transformações no centro de Uberlândia, Brasil**. Barcelona: Universidade Politècnica de Catalunya, 2007. Tese (Doutorado em Urbanismo)
- GONDIM, S. M. G. *Grupos Focais como Técnica de Investigação Qualitativa: Desafios Metodológicos*. 2002. Disponível em < <http://sites.flclrp.usp.br/paideia/artigos/24/03.doc> > Acesso em 19abr2011.
- IMAI, C; FAVORETO L. *Avaliação pós-ocupação em edifício residencial classe média: aspectos metodológicos e resultados*. In: **Anais NUTAU 2002**. São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2002, São Paulo. Artigo técnico.
- LAMOUNIER, B; SOUZA, A. **A Classe Média Brasileira: Ambições, valores e projetos de sociedade**. Rio de Janeiro: Elsevier; Brasília, CNI, 2010.
- ORNSTEIN, S. W; CRUZ, A. de O. *Análise de desempenho funcional de habitações de interesse social na grande São Paulo*. In: **Anais ENTAC 2000 – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, 2000. Artigo Técnico.
- ORNSTEIN, S. W; VILLA, S. B. *Projetar apartamentos com vistas à qualidade arquitetônica a partir dos resultados da Avaliação Pós-Ocupação*. In: **Anais SBQP – Simpósio Brasileiro da Qualidade do Projeto**. São Carlos: Universidade de São Paulo - SC /ANTAC, 2009.
- PALERMO, C. **A Sustentabilidade Social do Habitar**. Florianópolis: Ed. da Autora, 2009.
- RAMIRES, J. C. de L. **A Verticalização do Espaço Urbano de Uberlândia: Uma análise da produção e consumo da habitação**, São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 1998. Tese (Doutorado em Geografia Humana)
- REIS, A. T. da L; LAY, M. C. D. *Tipos arquitetônicos e dimensões dos espaços da habitação social*. In: **ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, 2002.
- ROLAND, C; NOVAES, C. C. *Avaliação do nível de satisfação dos usuários em ambiente construído: estudo de caso*. In: **Anais I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável; X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, São Paulo, 2004. [CD-ROOM]
- SOARES, B. R. **Uberlândia: Da cidade Jardim ao Portal do Cerrado - Imagens e representações no Triângulo Mineiro**. São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, 1995. Tese (Doutorado em Geografia Humana)
- VILLA, S. B. *Avaliando a Habitação: Relações entre qualidade, projeto e avaliação pós-ocupação em apartamentos*. In: **ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Porto Alegre: ANTAC, 2005.
- VILLA, S. B. **Morar em Apartamentos: a produção dos espaços privados e semiprivados nos apartamentos ofertados pelo mercado imobiliário no século XXI – São Paulo e Ribeirão Preto. Critérios para Avaliação Pós-Ocupação**. São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade de arquitetura e Urbanismo, 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)
- SZÜCS, C. P.; COSTA, M. *Método de avaliação do desempenho funcional da habitação*. In: **VI ERGODESIGN**. Baur: UNESP, 2006.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos aqueles que colaboraram para a conclusão desta pesquisa, principalmente à FAPEMIG, que financiou o projeto e acreditou na sua relevância tanto para o meio acadêmico quanto para a sociedade.

Pesquisa em desenvolvimento no [MORA] Pesquisa em Habitação, do Núcleo de Pesquisa em Projeto de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia, que conta atualmente com quatro bolsistas de Iniciação Científica, quatro bolsistas de graduação, três professores doutores e três mestres .

ESCOLAS-PADRÃO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: uma abordagem acústica

Carlos Augusto Freitas de Oliveira Goes
Valéria Roma Martins
Leonardo Costa Bueno
María Lygia Alves de Niemeyer

Este capítulo pretende avaliar, sob o prisma da acústica, as escolas-padrão municipais na cidade do Rio de Janeiro. Analisa o projeto arquitetônico e as particularidades decorrentes de sua relação com o entorno sonoro. Abrange o desenvolvimento do desenho de escola-padrão na arquitetura pública carioca, o duplo fluxo de projetos (edifícios padronizados e implantação), o desempenho acústico estimado das salas de aula, e problemas decorrentes das variadas opções de implantação. Resultados: Identifica as fragilidades acústicas das salas de aula decorrentes das características arquitetônicas do edifício e sua relação com as fontes externas de ruído, principalmente das vias de tráfego e das quadras de esporte. Sugere melhorias de desenho e especificações na escola-padrão e nos critérios de implantação nos terrenos, a fim de aprimorar a qualidade do projeto escolar.

INTRODUÇÃO – ESCOLAS-PADRÃO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

A construção das escolas da Rede Municipal de Ensino da Cidade do Rio de Janeiro apoiase na implantação de edifícios padronizados – as escolas-padrão. Este trabalho pretende discutir o impacto das soluções padronizadas na qualidade acústica, propondo a identificação e solução de problemas ainda nas fases de concepção e desenvolvimento de projeto arquitetônico.

A reprodução em grande escala de edifícios padronizados tem um peso significativo na expansão da Rede Municipal de Ensino, que comportava 1.063 escolas e 255 creches, atendendo a 685.446 alunos em 2010 (SME – Educação em Números, 2010). Estes projetos-padrão relacionam-se com diferentes ciclos políticos e administrativos, articulados a programas educacionais, estilos arquitetônicos e tecnologias construtivas específicas; e respondem por pelo menos 50% dos edifícios existentes (EHRlich, 2002)¹.

Neste contexto, o processo de projeto de arquitetura escolar obedece atualmente a dois fluxos determinados: as elaborações do projeto-padrão e do projeto de implantação

Desta forma, um conjunto de opções de edifícios escolares e blocos anexos (quadras de esporte, por exemplo) compartilhando as mesmas características tipológicas e construtivas é previamente definido ao nível de anteprojeto de arquitetura. A partir dos terrenos destinados ao uso escolar, obtidos pela aprovação de projetos de loteamentos e de grupamentos de edificações, são desenvolvidos os projetos de implantação, igualmente em nível de anteprojeto. Elaborado o orçamento e feita a licitação, os projetos executivos de arquitetura, estrutura e instalações ficam a cargo da construtora.

O anteprojeto arquitetônico constitui juntamente com a planilha orçamentária e o caderno de encargos o projeto básico, que estabelece os elementos necessários e suficientes para caracterizar a obra (Lei 8666, 1993). As falhas na sua concepção e desenvolvimento são de difícil reversão na etapa de execução. Raramente a elaboração do anteprojeto é respaldada por consultorias técnicas, não havendo como recorrer a especialistas em acústica arquitetônica. Portanto, o domínio dos conceitos básicos de acústica pelos projetistas é de fundamental importância.



Figura 1 – Fluxograma de projetos
Fonte: acervo dos autores

¹ As tipologias mais significativas correspondem aos seguintes ciclos administrativos: gestão Anísio Teixeira (1931-1935), governo Carlos Lacerda (1961-1965) e a década de 1960; Governos Leonel Brizola (1983-1986, 1991-1994); Governos Cesar Maia (2001-2004, 2005-2008).

REQUISITOS ACÚSTICOS DE PRÉDIOS ESCOLARES

O foco da qualidade acústica em projetos escolares está na sala de aula, onde o bom ambiente de aprendizagem inclui o conforto acústico de alunos e professor, favorecendo a comunicação. As exigências são: a **inteligibilidade** da voz do professor, preservando seu conforto e saúde, e a concentração dos alunos, evitando sua dispersão e prejuízo do aprendizado. A inteligibilidade depende do **nível de ruído de fundo**, da **reverberação do som** e da **relação sinal-ruído na sala** (FERNANDES, 2006).

O **nível de ruído** interno da sala de aula resulta das **fontes externas** (tais como ruídos de tráfego), fontes geradas no interior da escola (atividades em pátios, quadras e circulações em cômodos adjacentes), e **fontes internas** (ruídos de equipamentos, manuseio de material didático, movimentação dos alunos). O **tratamento acústico** de salas de aula compreende a adequação do isolamento e do **condicionamento acústico**.

O **isolamento acústico** depende das características físicas das vedações (piso, paredes e teto). Cada divisória impõe uma perda de transmissão de um meio a outro, que é diretamente proporcional à sua densidade, espessura e composição; e inversamente proporcional às dimensões das frestas e aberturas. Nível de ruído (NR) e isolamento acústico são medidos em **decibéis (dB)**² (GERGES, 1992).

O **condicionamento acústico** é obtido através do **estudo geométrico-acústico** (forma e rugosidade das superfícies para melhor distribuição dos sons) e do tempo de reverberação (TR)³. A **reverberação** da sala resulta das múltiplas reflexões do som nas superfícies, prolongando a duração e elevando o nível sonoro. Depende do **índice de absorção** das superfícies e do **volume interno** do ambiente. O paralelismo entre superfícies opostas (exemplo: paredes, relação piso-teto) e a maior distância entre as superfícies, reforça as reflexões aumentando o TR. Por outro lado, o uso de materiais porosos ou fibrosos (por exemplo, chapas perfuradas e lãs minerais) favorece a absorção sonora, reduzindo o TR.

O projeto deve atender às normas **NBR 10151/2000** (Avaliação de Ruído em Áreas Visando o Conforto da Comunidade), **NBR 10152** (Nível de Ruído para Conforto Acústico), e **NBR 12179** (Tratamento Acústico em Recintos Fechados)⁴. Os requisitos acústicos normalizados

² A sensação sonora acompanha o incremento logarítmico da intensidade sonora. O decibel corresponde a 1/10 da unidade de escala que expressa o nível de pressão sonora (N), tomando como referência o patamar de audibilidade. Ao se dobrar a pressão sonora, tem-se o acréscimo de 3 dB; e dobrando-se a distância entre fonte e receptor, o nível de pressão sonora decresce 6 dB.

³ Tempo (em segundos) necessário para que um som sofra um decréscimo de 60 dB.

⁴ A Lei Municipal 3268 subordina-se à NBR 10151, regulamentando o zoneamento urbano aos níveis de ruído aceitáveis nas áreas habitadas.

para as salas de aula com dimensões típicas adotadas na Rede Municipal de Ensino (volume entre 90 m³ e 210 m³) são: NR = 40 dB(A), Tr60 = 0,48 a 0,58 s (SANTOS, 2009).

A ESCOLA MODULAR PADRÃO DA DÉCADA DE 2000

Distribuição geográfica das unidades construídas e características construtivas

Entre 2001 e 2008, consolidou-se a mais recente tipologia arquitetônica: a **Escola Modular Padrão**, com 21 unidades implantadas entre 2001 e 2008 em diversas áreas do Município (ver Figura 2)⁵.

A tipologia de projetos escolares gerada ao longo da década de 2000 é dominada por duas variantes da Escola Modular Padrão (RIOURBE, 2006): a **Escola-Padrão** (13 salas de aula e rampa), com 2.509 m², para terrenos de 3.000 a 4.000 m² (ver Figura 3); e a **Escola-Padrão Compacta** (8 salas de aula e elevador), com 1.892 m², para terrenos de 2.000 a 2.500 m² (ver Figura 4). As áreas das quadras cobertas não estão contabilizadas (RIOURBE, 2006).

Os blocos escolares desta tipologia são edifícios em 3 pavimentos com a seguinte distribuição: pátio interno, setores administrativo e de serviço no 1º pavimento; e setor pedagógico

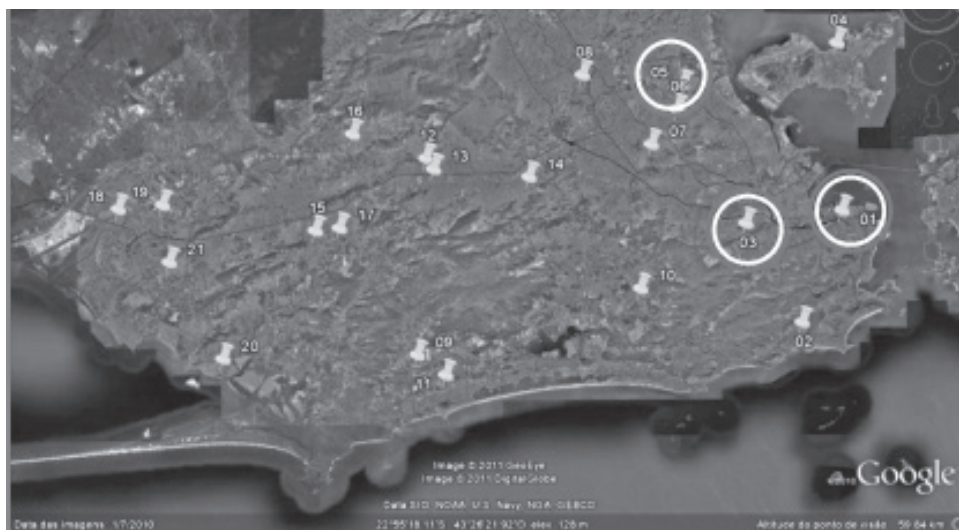


Figura 2 – Localização das escolas modulares padrão.

Fonte: Google Earth

⁵ 1 - Tia Ciata / Rachel de Queiroz (Praça Onze), 2 - Sérgio Vieira de Mello (Gávea), 3 - Noel Rosa (Engenho Novo), 4 - Rodrigo Otávio (Moneró); 5 - São João Batista (Cordovil); 6 - Albert Sabin (Vila da Penha); 7 - Mestre Darcy do Jongo (Madureira); 8 - Motorista Paschoal André (Pavuna); 9 - Frei Gaspar (Recreio dos Bandeirantes); 10 - Octávio Frias de Oliveira (Jacarepaguá); 11 - Ruth Cardoso (Recreio dos Bandeirantes); 12 - Sampaio Corrêa (Senador Camará); 13 - Collecchio (Bangu); 14 - José Pancetti (Realengo); 15 - Arthur Bernardes (Campo Grande); 16 - Enyr Portilho (Campo Grande); 17 - Jesus Soares Pereira (Campo Grande); 18 - Sindicalista Chico Mendes (Santa Cruz); 19 - Maria de Jesus Oliveira (Santa Cruz); 20 - Professora Myrthes Wenzel (Pedra de Guaratiba); 21 - Professor Francisco José Antônio (Santa Cruz).

(salas de aula e salas especiais) nos 2º e 3º pavimentos. As salas de aula, que determinam a modulação estrutural, alinham-se em duas alas ao longo do eixo de circulação e sanitários (Figura 5 A).

A preocupação com o sombreamento e a ventilação cruzada é determinante: nas fachadas laterais, platibandas e armários em balanço sombreiam as janelas das salas de aula, guarnecidas por chapas metálicas perfuradas para proteção dos alunos. Internamente, as janelas permitem a ventilação cruzada para as circulações. Estas organizam-se em torno de um prisma de ventilação, que permite o escape do ar quente pelos rasgos sob a cobertura (Figura 5 B).

As características construtivas são: alvenaria em blocos cerâmicos, revestimento externo em pastilhas cerâmicas e revestimento interno em emboço/reboco, pisos monolíticos de alta resistência ou em cerâmica. As janelas das salas de aula são em alumínio e vidro simples (fachada: janelas de correr; circulações: maxim-ar); e as portas, de madeira maciça com visor. O partido estrutural varia entre estrutura metálica e lajes *steel-deck*, concreto pré-moldado e lajes de concreto cavernoso ou pré-lajes maciças.

Desempenho acústico

As salas de aula apresentam boas condições qualitativas, pois a interferência dos ruídos aéreos das salas contíguas é pouca, concentrando o problema na conexão com o setor de vivência e assistência – circulação e rampas ou elevadores – fazendo com que o



Figura 3 – Escola-Padrão
Fonte: RIOURBE



Figura 4 – Escola-Padrão Compacta
Fonte: RIOURBE

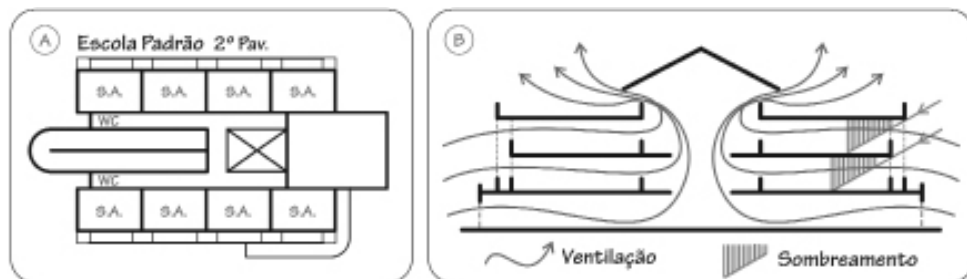


Figura 5 – Planta baixa e corte esquemático.
Fonte: acervo dos autores.

rasgo das portas seja uma grande fonte de ruído sonoro quando abertas (Figura 6). Devido à necessidade de ventilação, há uma grande permeabilidade às fontes sonoras externas, o que pode comprometer a qualidade do ambiente dependendo do seu contexto de implantação.

As fontes do interior da escola são um problema adicional: os sons emitidos no pátio coberto e nas circulações de todos os pavimentos sofrem múltiplas reflexões e reverberam pela grande caixa de ressonância formada pelo sistema de ventilação, alcançando as salas de aula (figura 7).

As fachadas das salas de aula, permeáveis, contrapostas às fachadas cegas de circulações e banheiros, estabelecem um forte condicionante à implantação dos blocos escolares nos terrenos. Dela depende o impacto das fontes externas – quadras esportivas, pátios, estacionamentos, vias de tráfego e ruas. No entanto, são restritas as possibilidades de orientação que evitem exposição às vias de tráfego e quadras de esporte (Figura 8).

As quadras esportivas cobertas abrigam aulas de educação física, festas, formação dos alunos na entrada e saída da escola. O ruído gerado afeta não somente o setor pedagógico da escola, mas a comunidade do entorno. Os pisos em concreto e as coberturas em telhas metálicas (altura média de 6,5m), superfícies pouco absorventes, promovem reflexões sucessivas. O ruído vaza pelos limites laterais das quadras, sem fechamento. Já os pátios e estacionamentos descobertos geram ruídos de fácil dissipação que podem ser reforçados pela geometria do entorno (Figura 9).

As vias de tráfego são fontes lineares de comportamento e intensidade variáveis conforme suas características, que se relacionam à hierarquia viária (vias estruturais, arteriais primárias e secundárias, coletoras e locais). Admitem perfis diferenciados de uso quanto à composição do tráfego (transporte individual, coletivo ou de carga), diferentes pavimentos (asfalto, concreto, paralelepípedos) e interferências diversas que exijam frenagem e acelerações súbitas (interseções, lombadas, sonorizadores, pontos de ônibus). O espectro sonoro caracteriza-se pela predominância de frequências baixas. O nível de ruído varia em geral entre 70 e 90 dB (Figura 9)

O espaço edificado vizinho (edificações, obras de arte) e os elementos de paisagem natural (arborização, cursos d'água etc.) constituem a textura do entorno. Enquanto a paisagem natural apresenta maior riqueza de superfícies e geometrias absorventes, os materiais constituintes das edificações e construções possuem em geral baixo coeficiente de absorção sonora, refletindo quase toda a energia incidente. Os ruídos gerados pelo sistema viário têm seu desempenho modelado pela configuração dos prédios – que basicamente definem ruas com seção em “U” (limitada por edificações altas e coladas nas divisas por ambos os lados, criando um campo semirreverberante) ou em “L” (edifícios formam barreiras em um só lado, ou a relação entre a altura dos prédios e as fachadas é inferior a 0,2: propagação semelhante a campo livre) (SANTOS, 2009) (Figura 10).

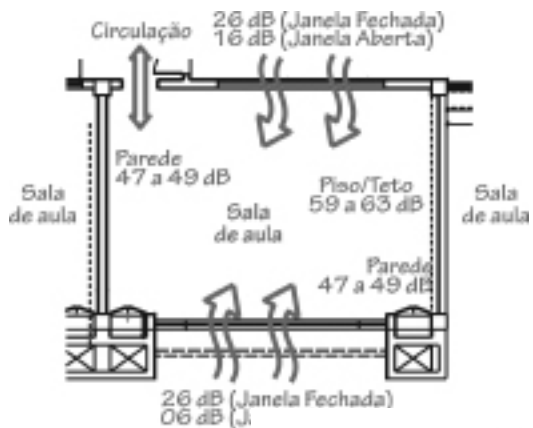


Figura 6 – Isolamento acústico da sala de aula.
Fonte: acervo do autores.

Figura 7 – Campo reverberante interno.
Fonte: acervo do autores.

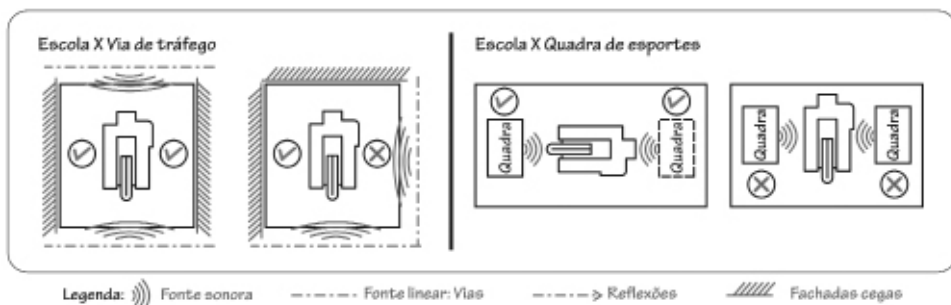
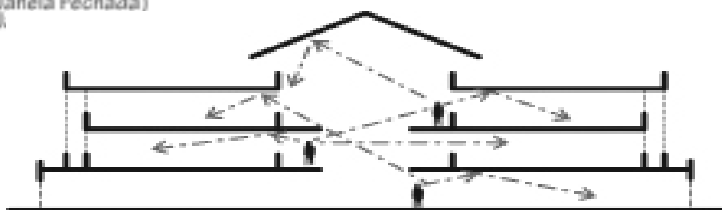


Figura 8 – Diagnóstico de implantação.
Fonte: acervo do autores.

Figura 9 – Impacto das fontes externas.
Fonte: acervo do autores.

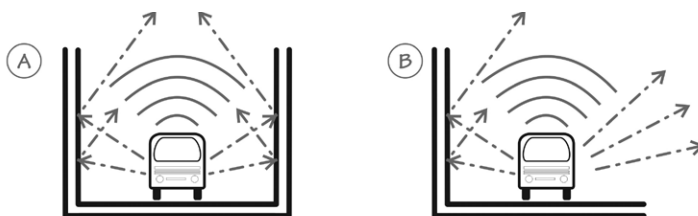
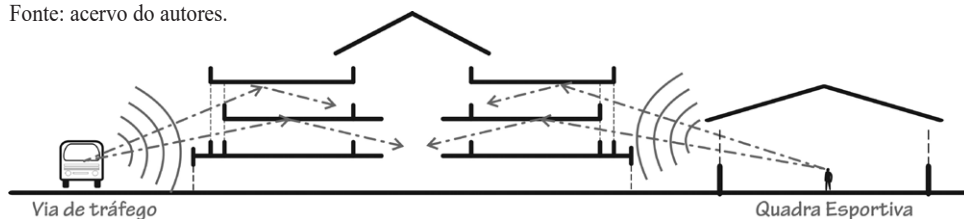


Figura 10 – Geometria do entorno.
Fonte: acervo do autores.



ESTUDOS DE CASO DE IMPLANTAÇÃO

Foram selecionadas três unidades para comentar os aspectos básicos de implantação e desempenho acústico: as Escolas Municipais **Tia Ciata**, **Noel Rosa** e **São João Batista** (escolas destacadas na Figura 2).

A **E.M. Tia Ciata** compõe juntamente com a E.M. Raquel de Queiroz um complexo escolar na região central da cidade, junto à avenida Presidente Vargas e outras vias de tráfego também intenso. O entorno imediato é composto por prédios de grande altura (63 m), edificações históricas (Igreja de Santana) e vazios urbanos (Terreirão do Samba). As fontes sonoras do entorno representam interferências severas na escola. A fachada da rua de Santana apresenta maior exposição direta aos ruídos de tráfego. A fachada oposta está sujeita ao campo semirreverberante gerado pela relação entre os 2 blocos escolares, que repercute os ruídos da av. Presidente Vargas, da quadra e do pátio descoberto (Figura 11a).

A **E.M. São João Batista** ocupa juntamente com três outras escolas área originalmente destinada à praça Laguna no bairro de Cordovil, na Zona Norte da cidade. É servida por ruas locais, com entorno urbano essencialmente residencial (altura máxima de 12 m). As fontes sonoras do entorno não representam interferências severas na escola. O uso escolar dos prédios vizinhos cria uma condição de equivalência. A quadra gera impacto direto sobre as salas de aula vizinhas e a vizinhança (Figura 11b).

A **E.M. Noel Rosa** localiza-se no Grajaú, junto à rua Barão do Bom Retiro, importante via arterial. Situa-se em zona de uso residencial multifamiliar, junto a centro de bairro, cercada por edificações que variam do pequeno porte aos 30m de altura. Parte das salas de aula é voltada para a avenida Bom Retiro, via arterial sonora de maior peso, acentuada pelo campo semirreverberante. No entanto, a arborização atenua o ruído. Estacionamento, pátio coberto e quadra não representam impacto sobre as salas. O impacto da quadra sobre a comunidade é fraco, devido ao terreno em aclive. (Figura 11c).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os prédios escolares apresentam fragilidades acústicas que poderiam ser evitadas ou mitigadas desde a seleção dos terrenos e através dos processos de elaboração do projeto. Entende-se que o caminho do enfrentamento dos problemas de controle de ruído em prédios públicos deve conciliar, sempre que possível, com o uso de ventilação natural para a obtenção do conforto térmico, o que é possível a maior parte do ano no Rio de Janeiro, como é demonstrado no diagrama bioclimático.

Estão elencadas a seguir recomendações para implantação e alteração dos projetos-padrão:

- **Seleção do terreno:** devem ter preferência terrenos servidos por vias coletoras ou locais, de tráfego veicular moderado ou baixo, ou em ruas que constituam campos diretos

(distâncias entre fachadas maior que 5 vezes a altura das edificações). Suas dimensões devem considerar as possibilidades das implantações mais favoráveis dos blocos escolares e quadras.

- **Implantação do bloco escolar e novo projeto-padrão:** considerando a ação dos ventos dominantes e da insolação, as salas de aula devem evitar a orientação para as vias de tráfego. Na impossibilidade dessa medida, o prédio deve estar no fundo do lote, com previsão para recursos de atenuação acústica. A disposição de alas de sala de aula em “L” permite a orientação para uma divisa lateral mais uma de fundos (Figura 12).

- **Implantação da quadra esportiva:** evitar a localização em frente às salas de aula. Devem se situar preferencialmente em frente às fachadas cegas, ou oblíquas às salas de aula; pátios descobertos e estacionamentos: devem evitar a localização em frente às salas de aula.

- **Fachadas das salas de aula:** esquadrias com maior índice de isolamento acústico (caixilharia e vidros), minimizando o uso de janelas de correr, uso de venezianas acústicas quando expostas diretamente a fontes de ruído.

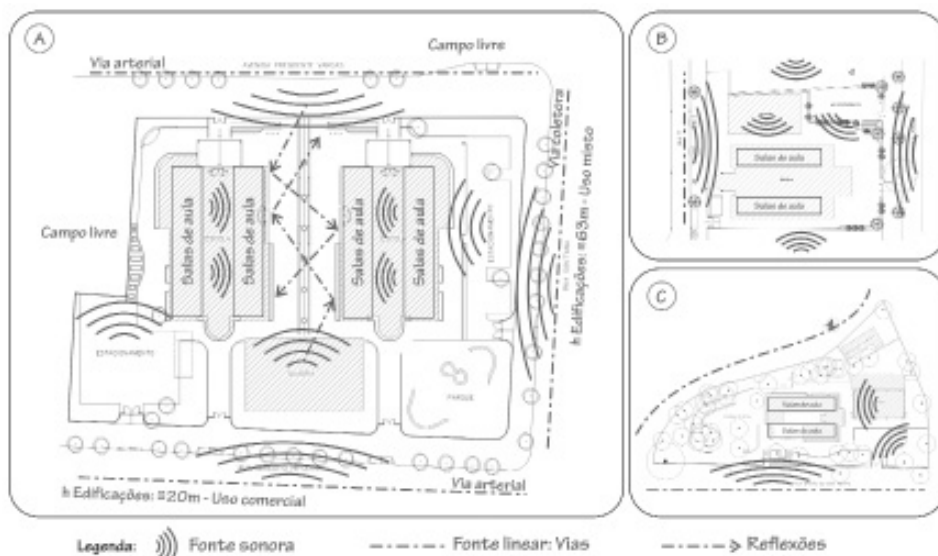


Figura 11:
Exemplos de implantação: A-E.M. Tia Ciata; B- E.M. S. João Batista; C- E.M. Noel Rosa
Fonte: acervo dos autores

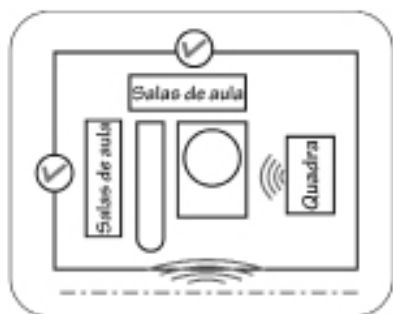


Figura 12: Implantação em “L”
Fonte: acervo dos autores

- **Salas de aula:** emprego de rebaixos de teto absorventes para diminuição do tempo de reverberação.
- **Circulações, pátios e prismas de ventilação:** atenuação das reflexões com uso de materiais absorventes nos tetos, o maior emprego de quadros murais nas paredes; emprego de painéis absorventes ao longo da altura do prisma, sem prejudicar a ascensão do ar quente.
- **Quadras:** fechamento parcial ou total da fachada voltada para as salas de aula, com o emprego de paredes, painéis, venezianas acústicas, ou interposição de vestiários, arquibancadas.
- **Áreas verdes e natureza:** arborização junto às vias de tráfego para mitigação do impacto sonoro; emprego de cobertura vegetal nos pavimentos, muros e fachadas: o aumento de superfícies absorventes diminui as reflexões nos campos semirreverberantes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico.** Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 12179: Tratamento acústico em recintos fechados.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL - LEI 8666 de 21/06/1993 - *Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.* Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm> Acesso em 09mai2011.

EHRlich, D. **Arquitetura escolar da rede pública do Município do Rio de Janeiro (1870-1970).** Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2002. Monografia (Especialização em História da Arte e Arquitetura no Brasil)

EMPRESA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO / PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO - RIOURBE - **Escola Modular Padrão.** Rio de Janeiro: RIOURBE, 2006. (Memorial de Projeto)

FERNANDES, J. C. *Padronização das condições acústicas para salas de aula – In Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP).* Bauru, UNESP, 2006. Disponível em <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/823.pdf> Acesso em 18abr2011.

GERGES, Samir. **Ruído: fundamentos e controle.** Florianópolis: S. N.Y Gerges, 1992.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/Secretaria Municipal de Educação. **Educação em Números.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/>> Acesso em 29abr2010.

SANTOS, M.J.O. – **A reta, a curva e o som – integração da acústica ao projeto a partir do arquiteto.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. Tese (Doutorado em Arquitetura)

AGRADECIMENTOS

À Diretoria de Planejamento e Projetos da RIOURBE, pela cessão de imagens e documentação técnica dos projetos.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS – APLICAÇÃO EM PROJETOS DE EDIFICAÇÕES ESCOLARES DO ESTADO DE SÃO PAULO

Paula Roberta Pizarro Pereira

Doris Catharine Cornelie Knatz Kowaltowski

Estudos sobre o processo de projeto da FDE mostraram que os profissionais necessitam de apoio, especialmente para a verificação de projetos ainda em desenvolvimento. Este trabalho tem o objetivo de analisar ferramentas de avaliação de projetos a fim de verificar a aplicabilidade de seus elementos para a construção de uma ferramenta que seja específica para projetos de edificações escolares do estado de São Paulo. Um levantamento foi realizado e três ferramentas foram selecionadas para a análise: Design Quality Indicator (DQI for Schools), a “Metodologia de Avaliação de Conforto Ambiental de Projetos Escolares – otimização multicritérios” e Comparative floorplan analysis. A amostra é composta dos projetos de edificações escolares documentados pela FDE (2006). Os resultados confirmam a necessidade da criação de uma ferramenta de avaliação de projetos escolares que inclua em sua estrutura instrumentos específicos para a análise de dados objetivos e subjetivos. A avaliação de projetos requer objetividade tanto no processo de aplicação da ferramenta quanto na visualização dos resultados, além de um retorno rápido das informações para apoiar o processo de projeto em arquitetura.

A literatura internacional sobre arquitetura escolar discute as tendências pedagógicas e suas respostas arquitetônicas e destaca trabalhos de Sanoff (2001), Nair, Fielding (2005), Dudek (2007), Ford, Hutton (2007) e Lippman (2010). Tais trabalhos recebem o apoio de pesquisas que se concentram na investigação das estratégias de projeto e suas consequências na qualidade de determinado produto, firmando a etapa de elaboração do programa arquitetônico e desenvolvimento do escopo como as mais importantes durante o processo de projeto.

No Brasil, as discussões sobre o ambiente escolar também são abundantes e, em sua maioria, são pautadas em resultados de avaliações pós-ocupação – APO (KOWALTOWSKI *et al.*, 2001, PIZARRO, 2005; ORNSTEIN, MOREIRA, 2008; RHEINGANTZ *et al.*, 2008; BLOWER & AZEVEDO, 2010; KOWALTOWSKI, 2011). No entanto, poucos trabalhos tratam da metodologia do processo de projeto (MÜLLER, 2007; FIGUEIREDO, 2009; DELIBERADOR, 2010; MOREIRA, KOWALTOWSKI, 2009) e de avaliações de projetos. Pesquisas em APO concentram-se nas falhas do ambiente físico pelas suas próprias evidências. A facilidade de aplicação de APOs permitiu o desenvolvimento de métodos e conceitos próprios, embora apresente realimentação de projetos lenta, sendo, desta forma, mais popular na academia que em escritórios de arquitetura. A avaliação de projetos arquitetônicos é feita de maneira informal pelos profissionais de projeto, sendo objeto de discussão mais frequente para a crítica arquitetônica (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006).

Os resultados das APOs nas escolas do Brasil indicam que o conforto ambiental em edificações escolares, entre outros aspectos como a necessidade de adaptação do espaço para receber determinado projeto pedagógico e o desenvolvimento de projetos participativos, podem ser melhorados. Os estudos sobre o processo de projeto destes edifícios auxiliam no aumento da qualidade deste aspecto. No estado de São Paulo a Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE) é responsável por distribuir, coordenar e avaliar os projetos de edificações escolares desenvolvidos por escritórios terceirizados contratados. Disponibilizam-se aos escritórios o programa arquitetônico, previamente definido pela Secretaria da Educação, o levantamento topográfico e catálogos técnicos (componentes construtivos e modulação exigida), além de lista das normas que deverão ser consultadas. Recentemente a FDE também introduziu indicadores de sustentabilidade nos projetos através da certificação AQUA (FCAV, 2007).

Observa-se que os esquemas de processo de projeto nas escolas consideradas de alta qualidade são integrados e contêm várias fases de avaliação. Desta forma, o processo de projeto eficaz exige a utilização de ferramentas de avaliação que permitam garantir a obtenção dos resultados pretendidos e corrigir rapidamente desvios que venham a ser detectados.

Este trabalho compara a eficiência de três ferramentas de avaliação de projetos arquitetônicos: *DQI for Schools*, a Metodologia de Avaliação de conforto ambiental de projetos escolares – otimização multicritérios, e *Comparative Floorplan Analysis*. Tais ferramentas foram aplicadas em uma amostra de escolas da FDE e seus desempenhos foram comparados.

OBJETIVO

O objetivo da análise é verificar a aplicabilidade dos elementos de duas ferramentas de avaliação de projeto selecionadas para o desenvolvimento de uma ferramenta específica para projetos de edificações escolares do estado de São Paulo.

MÉTODO

As ferramentas de avaliação de projetos escolares *DQI for Schools*, *Metodologia de Avaliação de conforto ambiental de projetos escolares – otimização multicritérios* e *Comparative floorplan analysis* são descritas, esclarecendo seus conceitos, morfologia e forma de pontuação. Durante a análise das três ferramentas são verificadas as facilidades e dificuldades da aplicação, características positivas e negativas em cada uma, a clareza dos resultados e o modo como cada uma realiza o retorno dos dados ao processo de projeto. A amostra consiste nos projetos de edificações escolares documentados em FDE (2006). Na aplicação da ferramenta DQI foi escolhido um projeto escolar, para a verificação do método de otimização multicritérios foram avaliados 81 projetos e para a aplicação do método *Comparative floorplan analysis*, 2 projetos.

ANÁLISE

Metodologia de Avaliação de conforto ambiental de projetos escolares – otimização multicritérios

A *Metodologia de Avaliação de Conforto Ambiental de Projetos Escolares – otimização multicritérios*, desenvolvida por Graça (2002), pode ser dividida em três fases. Na primeira há a análise das dimensões dos terrenos em que escolas da amostra estão inseridas, porque a maioria dos projetos escolares implantados nesses terrenos sofre restrições devido ao tamanho dos lotes. A segunda fase consta de uma análise de variações tipológicas para os aspectos de conforto térmico, visual e acústico realizada por especialistas da área de conforto ambiental, expressas em graus de pertinência, detalhada em Graça e Kowaltowski (2004). A terceira identifica a solução de compromisso. Definem-se as soluções de compromisso da seguinte maneira: soluções que possuem pelo menos uma avaliação de parâmetro de conforto superior a outro projeto.

Inicialmente, 28 escolas da amostra foram eliminadas nesta avaliação, algumas em função das dimensões de largura, outras, do comprimento, outras apresentaram razões abaixo do recomendado. O número de escolas da amostra é grande, portanto foi feita a transferência das plantas para um programa CAD (*Computer Aided Design*) e a criação de blocos em CAD representando cada tipologia e sua orientação correspondente, a fim de que tanto a análise de projeto quanto a verificação do grau de pertinência fossem facilitadas e possíveis de ser executadas diretamente na tela do CAD.

Foram encontradas 10 soluções de compromisso (Figura 1). Um exemplo é o projeto desenvolvido para a Universidade de São Paulo – USP, na cidade de São Paulo. Seus resultados de grau de pertinência revelaram boas pontuações para o conforto acústico, pelo fato de a quadra de esportes não possuir cobertura e estar afastada das salas de aula, porém os resultados para conforto visual e térmico não foram bons, com índices 0,24 e 0,41, respectivamente. A avaliação mostra que as aberturas das salas de aula são voltadas, aproximadamente, para leste e oeste, contribuindo para a entrada de raios solares indesejáveis. Neste caso, o grau de pertinência encontrado para a avaliação acústica poderia ser mantido e os graus de pertinência para conforto térmico e visual deveriam ser melhorados: o bloco de edifícios de sala de aula poderia ser rotacionado, brises verticais, inseridos e também um projeto paisagístico que contasse com arborização adequada para contribuir para o sombreamento das aberturas.

Em relação à apresentação dos resultados, apesar de as tipologias estarem expressas graficamente, a apresentação se dá em forma de graus de pertinência. Este tipo de informação não é habitual para os arquitetos.

Design Quality Indicator – DQI for Schools

A ferramenta *Design Quality Indicator – DQI for Schools* (DQI, 2010) é composta de três elementos estruturais: ferramenta de coleta de dados, mecanismo de peso e “questionário”, que têm quatro versões diferentes para momentos do processo de projeto e construção: Programa, Projeto, Ocupação e Avaliação Pós-Ocupação. A grade conceitual é formada de três indicadores principais – funcionalidade, qualidade da construção e impacto. A coleta de dados é feita por um questionário constituído por dez atributos: uso, acesso, espaço, desempenho, sistemas de engenharia, construção, forma e materiais, ambiente interno, integração social e urbana, inovação e características.

A atribuição de pesos apresenta-se em forma de indicações pontuadas, variando de “discordo fortemente” a “concordo fortemente”, tendo a opção “não aplicável” e “não sei”, numa escala de sete pontos. A ferramenta se mostra amigável no sentido de que cada

item possui uma caixa de diálogo contendo uma explicação resumida. Em cada indicador principal as características devem ser pontuadas e, por fim, cada indicador tem também sua avaliação. Não há nenhuma indicação de importância preestabelecida, ou ponderação para os indicadores. A ferramenta é conhecida pelo formato que estimula o diálogo e a troca de ideias entre os participantes da avaliação. Alguns autores já apresentaram críticas em relação a este tipo de mecanismo (MARKUS, 2003; THOMSON *et. al.*, 2003; DEWULF, VAN MEEL, 2004), embora nenhuma das críticas feitas até então se dirigem à ferramenta específica para projetos de edificações escolares. Portanto, neste trabalho procurou-se aplicar a ferramenta em um projeto da amostra e reunir as observações já realizadas anteriormente com os resultados da análise.

Para esta análise foi utilizada a ferramenta DQI para o Projeto de Edificações Escolares (*DQI for Schools*) aplicada ao projeto da Escola Estadual Conjunto Habitacional Campinas E1-B. Em relação à estrutura da ferramenta, notou-se que aspectos do ambiente a serem avaliados surgiram nos três indicadores de qualidade (Funcionalidade, Qualidade da Construção e Impacto) com enfoques diferenciados para cada indicador. As indicações descritas de maneira subjetiva são complementadas com indicações de verificação de normas e regulamentações. Durante a avaliação notou-se que a coleta de dados para as indicações subjetivas abrange atividades diversas como a necessidade de dialogar com outros participantes do processo (o que não pôde ser realizado para esta aplicação, já que esta envolveu apenas a autora como agente avaliador), observações da planta do projeto (ou até mesmo outras representações do projeto) e suposições sobre como o ambiente irá funcionar. A natureza destas atividades diverge da coleta de dados de indicações objetivas, em que a atividade é a verificação de normas e regulamentações pertinentes ao aspecto avaliado. A pontuação dos dados em escala de sete pontos mostra-se mais apropriada para as indicações objetivas. Os resultados da coleta de dados das indicações subjetivas não necessitariam de uma escala fechada para serem efetivos.

Para a aplicação da ferramenta, foram utilizados como documentos duas perspectivas e a planta do projeto da escola. A ferramenta DQI não indica que tipo de material o respondente, ou grupo de avaliadores, deve ter em mãos para analisar. Para responder questões referentes aos atributos técnicos inseridos no indicador Qualidade da Construção, sentiu-se necessidade de informações mais detalhadas sobre o projeto. O mecanismo de pontuação da ferramenta permite a opção “não sei” e, para este indicador, 16,81% das respostas foram anuladas. Houve grande quantidade de respostas “discordo fortemente”. Pressupõe-se que este resultado se deve ao fato de o *DQI for Schools* não traduzir a realidade das escolas públicas brasileiras, reforçando a necessidade de se criar uma ferramenta

com inserção de valores específicos para o estado de São Paulo. Os resultados finais são representados em formato de gráfico de barras que mostram as diferenças entre as pontuações alcançadas e o máximo possível a ser atingido para cada atributo e indicador avaliado.

COMPARATIVE FLOORPLAN ANALYSIS

A ferramenta *Comparative floorplan-analysis* (VOORDT, VRIELINK, WEGEN, 1997) funciona como comparação de um conjunto de plantas de edifícios de mais ou menos mesma função, sempre em escala decrescente – implantação, edifício, ambientes – procurando similaridades e diferenças entre modelos de relações espaciais. Então, deve-se entender por que estas diferenças entre soluções de projeto ocorrem, relacionando as alternativas de projeto aos dados coletados de Avaliações pós-ocupações (APOs). Esta relação oferece esclarecimentos sobre os pontos relevantes de decisão e (des)vantagens das variações de projeto para uso e percepção. O processo é de natureza interativa. Por um lado a pesquisa é guiada por hipóteses, questões e noções dos projetistas e seus clientes, dados das APOs e revisão da literatura. Por outro lado, as avaliações das plantas por si próprias geram ideias e hipóteses as quais podem ser checadas nas outras fontes.

Na seleção da amostra de edifícios escolares para a aplicação desta ferramenta utilizou-se o critério de trabalhar somente com projetos considerados de difícil desenvolvimento causados por terrenos exíguos ou com formatos irregulares, conforme a publicação da FDE (FDE, 2006). As escolas a serem comparadas também deveriam possuir dimensões semelhantes e, para isso, utilizou-se como critério o mesmo número de salas. As escolas selecionadas foram: Escola Estadual Jardim Ataliba Leonel/Pedro de Moraes Victor e Escola Estadual Jardim Umarama. A matriz de valores foi elaborada a partir de resultados de entrevistas realizadas com os profissionais que desenvolveram os projetos destas escolas e durante a aplicação da ferramenta foi ajustada, compondo uma grade de valores específica para as escolas públicas do estado de São Paulo. Foram inseridos os aspectos: topografia, localização do terreno, identidade, conforto acústico e flexibilidade. A avaliação das duas plantas gerou, além da matriz de valores, uma tabela de comparação entre os aspectos espaciais e funcionais das duas escolas.

RESULTADOS

A análise da ferramenta *DQI for Schools* sugere modificações principalmente no que concerne a seu sistema de pontuação. Os critérios subjetivos e objetivos devem ser capturados e pontuados separadamente para que a avaliação seja otimizada. Opções do tipo “não saber” em questionários de pontuação podem se tornar alternativas que não incentivam a busca de informações para a verificação do projeto. As avaliações subjetivas têm o foco

no diálogo entre os participantes, desta forma, pontuações e pesos podem ser retirados da metodologia sem prejuízo. Para estas deve-se levar em consideração que demandam mais tempo de aplicação. Seria interessante que a ferramenta definisse as representações gráficas de projetos a serem utilizados durante a aplicação (planta, corte, elevação, perspectivas 3D, 4D, maquetes etc.). Comparações entre bons projetos que agrupem um conjunto de características ideais e o projeto avaliado podem ser realizadas. A experiência profissional e os resultados de avaliações pós-ocupação em ambientes similares ao projeto avaliado podem ser incluídos neste tipo de aplicação.

O *DQI for Schools* pode ser caracterizado, principalmente, como uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento do programa arquitetônico, devido ao seu caráter generalista e enriquecedor do diálogo. Para avaliar a qualidade do projeto concluído, a ferramenta necessitaria de mais objetividade durante a aplicação e apresentação de resultados mais complexos e detalhados. Já a apresentação dos resultados caracteriza muito mais um resumo de todo o trabalho de avaliação do que um instrumento de realimentação de projeto.

Valores	Identidade	Arq. e pedagogia	Funcionalidade	Conf. Térmico e visual	Conf. acústico	Economia	Segurança	Estética	Temporalidade	
Níveis de avaliação	Aspectos funcionais									
Implantação	Paisagismo	●		●	●		●	●		
	Localização terreno	●	●	●			●		●	
	Topografia			●		●		●		
Edifício	Acessibilidade		●				●			
	Acesso			●			●	●		
	Circulação		●	●		●				
	Orientação			●	●	●		●		
	Proporção	●						●		
	Setorização		●	●		●		●		
Ambientes	Aberturas		●	●	●	●	●	●		
	Dimensões		●	●	●	●	●	●	●	
	Dispositivos de proteção solar				●	●		●		
	Hierarquia		●	●						
	Padronização		●				●	●		
	Flexibilidade		●	●				●	●	
Legenda	●	Relações baseadas nas opiniões de arquitetos projetistas das escolas da FDE								
	●	Relações originadas durante a aplicação da ferramenta								

Figura 1 – Matriz de relacionamento entre aspectos espaciais e funcionais e valores e metas do projeto – avaliação de edifícios escolares da FDE.

Fonte: acervo dos autores.

A análise da Metodologia de Avaliação de conforto ambiental de projetos escolares – otimização multicritérios – também revelou a necessidade de revisões. O método não se aplica às escolas implantadas em terrenos exíguos, entretanto, a análise mostrou que algumas escolas com bom desempenho em conforto ambiental são excluídas na avaliação dos terrenos. Outro aspecto de revisão diz respeito às facilidades na aplicação. Foi necessário digitalizar todas as plantas da amostra e criar blocos no programa CAD referentes aos graus de pertinência e às orientações para facilitar a utilização da ferramenta. Tendo em vista que atualmente os escritórios de arquitetura contam com todos os projetos digitalizados, esta adaptação é viável. Para que o arquiteto desenvolva um projeto de edifício escolar de qualidade são necessários mais requisitos para análise, além dos aspectos de conforto ambiental.

O método *Comparative floorplan analysis* mostrou-se interessante por permitir que o processo de análise seja feito de forma iterativa e utilizando elementos gráficos. A ferramenta abre amplas possibilidades para que a avaliação leve em consideração resultados de pesquisas, experiência dos avaliadores (arquitetos) e apresenta os resultados de maneira simplificada, comparando os requisitos funcionais e espaciais sem escalas fixas de pontuação. Ressalta-se que a Metodologia de Avaliação de conforto ambiental de projetos escolares – otimização multicritérios também faz o uso de elementos gráficos durante a análise, porém a apresentação dos resultados se dá em forma de graus de pertinência, o que possivelmente restringe sua utilização, já que não faz parte do hábito dos profissionais de projeto. O ponto desfavorável em relação ao método *Comparative floorplan analysis* é a limitação da legibilidade de alguns aspectos em planta, como os materiais, volume e equipamentos.

CONCLUSÃO

Observando os resultados das três aplicações, foi possível notar as vantagens da ferramenta *Comparative floorplan analysis* em relação às outras duas. A Tabela 2 apresenta resumidamente as vantagens e desvantagens de cada uma, as possibilidades de aplicação no processo de projeto da FDE e revisões.

Os resultados finais das três aplicações de métodos de avaliação confirmam a necessidade do desenvolvimento de uma ferramenta de avaliação de projetos escolares que inclua em sua estrutura instrumentos específicos para a análise de dados objetivos e subjetivos. A avaliação de projetos requer objetividade tanto no processo de aplicação da ferramenta quanto na visualização dos resultados. A prática profissional dos arquitetos exige um retorno rápido de informações durante o desenvolvimento do projeto, sendo interessante que sejam incluídos elementos gráficos e dimensionais no sistema. A ferramenta específica para projetos de edificações escolares para a realidade local, no caso do estado de São

Paulo, também requer um conjunto de requisitos específicos de projeto para tal realidade, além de um sistema inserido nos padrões de custo-benefício das políticas do estado e das práticas da FDE.

Fatores	DQI	Metodologia Avaliação Conforto	CFA
Fase ideal de aplicação	Programa	Projeto finalizado.	Programa e projeto.
Grade conceitual	Permite inserção de novos conceitos. É abrangente.	Não permite inserção de novos conceitos. Focada nos aspectos de conforto.	Permite inserção de novos conceitos.
Sistema de pontuação	Quantitativo. Escala de preferências/pesos.	Quantitativo. Índices.	Qualitativo. Tipologia.
Estrutura	Longa	Concisa	Flexível
Apresentação dos resultados	Pouco eficiente. Gráficos.	Pouco eficiente. Índices.	Eficiente. Relaciona os resultados à análise gráfica.
Revisões	Sistema de pontuação.	Método de exclusão de terrenos.	Mais testes.

Figura 2 – Resultados das aplicações das ferramentas.
Fonte: acervo dos autores.

REFERÊNCIAS

- BLOWER, H. C. S.; AZEVEDO, G. A. N. *Avaliação pós-ocupação em creche institucional do município do Rio de Janeiro: uma experiência no lugar da educação infantil*. **Revista Gestão e Tecnologia de Projetos**, v.5; 99-130, EESC – USP, 2010.
- DELIBERADOR, M.S. **O processo de projeto de arquitetura escolar no Estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção**. Campinas, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)
- DESIGN QUALITY INDICATOR - **DQI. The DQI tool**. Disponível em <http://www.dqi.org.uk> Acesso em dez2010.
- DEWULF, G.; VAN MEEL, J. *Sense and nonsense of measuring design quality*. **Building Research and Information**. 2004, v32, n 3, pp. 247-250.
- DUDEK, M. *Schools and Kindergartens - a design manual*. Berlin: Birkäuser, 2007.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI - FCAV. Referencial técnico de certificação “Edifícios do setor de serviços - Processo AQUA”. Escritórios e Edifícios escolares, outubro de 2007.
- FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FDE. *Arquitetura escolar paulista – estruturas pré-fabricadas*, São Paulo, Diretoria de obras e serviços, 2006, p. 336.
- FIGUEIREDO, F.G. **Processo de Projeto Integrado visando à melhoria do desempenho ambiental de edificações: levantamento, análise e comparação de dois estudos de caso**. Campinas, Universidade de Campinas - UNICAMP, 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil).
- FORD, A.; HUTTON, P. **A sense of entry**. Austrália: Melina Deliyannis, 2007.

GRAÇA, V. A. Z. da. **Otimização de projetos arquitetônicos considerando parâmetros de conforto ambiental: o caso das escolas da rede estadual de Campinas.** Campinas, UNICAMP, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)

GRAÇA, V. A. Z. da; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *Metodologia de avaliação de conforto ambiental de projetos escolares usando o conceito de otimização multicritério.* **Revista ambiente construído**, v. 4, n. 3, 2004, pp. 19 - 35.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura Escolar: o projeto do ambiente de ensino.** São Paulo: Oficina de textos, 2011.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; BORGES FILHO, F.; LABAKI, L. C.; RUSCHEL, R. C.; BERTOLI, S. R. & PINA, S. A. M. G. **Melhoria do conforto ambiental em edificações escolares estaduais de Campinas – SP.** São Paulo, FAPESP; Campinas, UNICAMP Fapesp, 2001. (Relatório Científico)

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G. C.; MOREIRA, D. C.; PINA, S. A. M.; RUSCHEL, R. C.; SILVA, V. G. da; LABAKI, L. C. & PETRECHE, J. R. D. *Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico.* **Revista Ambiente Construído.** Porto Alegre: ANTAC, v.6, n.2, abr/jun2006, pp. 07-19.

LIPPMAN, P. C. Evidence-based design of elementary and secondary schools. A responsive approach to creating learning environments. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 2010.

MARKUS, T. A. *Lessons from the design quality indicator.* **Building Research and Information.** v.31, n. 5, 2003, pp. 399-405.

MOREIRA, D.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *Discussão sobre a importância do programa de necessidades para a qualidade no processo de projeto em arquitetura.* **Ambiente Construído.** v. 9, n. 2, jun. 2009, pp. 31-45.

MÜLLER, C. M. **Espaços de ensino-aprendizagem com qualidade ambiental: o processo metodológico para elaboração de um anteprojeto.** São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo).

NAIR, P; FIELDING, R. **The language of school design. Design patterns for the 21th century school.** 2ed. National Clearinghouse for Educacional Facilities. Índia, 2005.

ORNSTEIN, S. W; MOREIRA, N. S. **Evaluating School Facilities in Brazil.** OECD/PEB – Program on Educational Building Department, 2008.

PIZARRO, P. R. **Estudo das variáveis do conforto térmico e luminoso em ambientes escolares.** Dissertação. Bauru, UNESP - Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2005. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial)

RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G. A. N.; BRASILEIRO, A.; ALCANTRA, D.; QUEIROZ, M. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.fau.ufrj.br/prolugar/arq_pdf/livros/obs_a_qua_lugar.pdf> Acesso em 01mai2011.

SANOFF, H. **School buildings assessment methods.** Washington DC, Nacional Clearinghouse for Educacional Facilities, 2001. Disponível em <<http://www.ncef.org/pubs/sanoffassess.pdf>> Acesso em 04jun2012.

THOMSON, D. S.; AUSTIN, S. A.; DEVINE-WRIGHT, H.; MILLS, G. R. *Managing value and quality in design.* **Building Research and Information.** v. 31, n. 5, 2003, pp. 334-345.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pelo apoio financeiro recebido para o desenvolvimento da pesquisa.

SEGURANÇA EM HIS – PROPOSTA DE MARCO TEÓRICO -METODOLÓGICO PARA AVALIAÇÃO DO PROJETO E GESTÃO DOS ESPAÇOS HABITACIONAIS

Nirce Saffer Medvedovski
Mateus Treptow Coswig
Andressa Cezimbra Reichow
Lara de Oliveira Gomes
Greici Linassi

O tema da segurança pode ser entendido como gerador de novos usos e costumes, estando em curso um processo de ajustes do ambiente construído. A segurança residencial é tema atual e urgente frente à crescente oferta de empreendimentos promovidos pelo Programa “Minha Casa, Minha Vida”. A *autossegregação* e o *enclausuramento* foram estratégias de projeto e gestão típicas dos condomínios de maior renda e, nas últimas décadas, aceitas e propaladas como medidas preventivas aos problemas da violência urbana. Mais recentemente, o tema do condomínio fechado chega à promoção da habitação social, trazendo com ele os riscos do *isolamento e da degradação do ambiente*. A partir da análise de dados secundários em publicações do ramo imobiliário, periódicos diários e sítios da internet de serviços de segurança residencial, pretende-se discutir que variáveis utilizar para verificação da adequação do ambiente construído aos novos usos e costumes relativos ao tema. O objetivo é apresentar uma abordagem teórico-metodológica que busca contribuir para o estudo do tema da segurança habitacional na conformação dos espaços habitacionais de interesse social. Um marco teórico para avaliação dos espaços habitacionais deve identificar as estratégias tanto do projeto como da gestão cotidiana voltados a “mitigar” e “prevenir” a insegurança urbana. Parte do pressuposto de que nas relações ambiente-comportamento os moradores, ao construir o espaço de sua vida, constroem sua vida. Sua aplicação a estudos da promoção de habitação de interesse social poderá auxiliar na proposição de projetos e ações de gestão alternativos à única fórmula hoje praticada: o da autoexclusão da vida cotidiana das cidades.

SEGURANÇA RESIDENCIAL E CONDOMÍNIOS FECHADOS

Ao abordarmos o tema da segurança residencial, podemos vê-la sob dois enfoques. Inicialmente como um processo que requer a adequação do ambiente construído às exigências preestabelecidas e, também, como geradora de novos usos e costumes entre os ocupantes dos espaços residenciais que se constroem condicionados às questões de segurança.

A primeira linha traz a ideia da construção de espaços defensíveis (*defensive space*) através da contribuição que as soluções físico-espaciais podem aportar para minorar e prevenir a incidência de crimes e delitos tanto nas áreas privativas das unidades habitacionais como nas áreas coletivas e seu entorno imediato (CPTED¹, 2009; DAVIES, 2004; NEWMANN, 1996). É recomendada a adoção de princípios de desenho, como territorialidade, controle de acessos e vigilância natural, associados a medidas de proteção física integradas no desenho dos espaços habitacionais (e.g., muros, cercas, barreiras, desvios, portões).

Entretanto, entre os setores de maior renda, a associação entre maior segurança e o fechamento dos espaços coletivos de empreendimentos habitacionais tem sido apresentada pelo mercado imobiliário como a principal, se não a única, alternativa para combater o crime que ameaça em suas diversas manifestações a população urbana. Esta proposta de fechamento vem, em sua maioria, associada à gestão dos espaços comuns através de condomínios, associações de moradores e, mais raramente, da autogestão. A segurança é garantida deixando para além dos muros de proteção os males que hoje afligem o cotidiano da vida nas cidades. Aparatos de segurança (e.g., câmeras, cercas eletrificadas, portões automáticos) associados à prestação de serviços especializados de vigilância e proteção complementam as medidas proteção física.

Outros estudos internacionais localizam-se na segunda abordagem (SENNET, 1988; MCKENZIE, 1994; BLAKELY, SNYDER, 1997; RYBCZYNSKI, 1996; LOW, 2003) analisando de forma crítica esta opção de isolamento e autosegregação e refletindo sobre os novos modos de vida condicionados pela busca da segurança, e ainda com o estabelecimento de novos hábitos e a criação de “privatopias” (MCKENZIE, 1994), enquanto a esfera pública das ruas se destinaria aos pobres. No Brasil, temos os estudos pioneiros de Carlos Nelson dos Santos sobre os condomínios exclusivos no Rio de Janeiro, colocando-os como a “maior ameaça já enfrentada pelas cidades brasileiras” (SANTOS, 1981, p: 25) e as críticas à segregação urbana de Ribeiro (1997), PINHEIRO *et al.* (1998) e Caldeira (2000).

¹ AS QUATRO ESTRATÉGIAS DO CPTED – Crime prevention through environmental design: guia para projetos de empreendimentos multifamiliares. Disponível em: <<http://www.cpted-watch.com/MultiFamily.html>>. Acesso em: 2 abr. 2009.

Em *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo*, já clássica referência nos estudos sobre segurança e criminalidade no Brasil, Caldeira (2000) evidencia a disseminação nas metrópoles de São Paulo e Los Angeles dos “enclaves fortificados”, espaços privados, fechados e monitorados não somente para residência, mas para o consumo, lazer ou trabalho que, sobretudo em função do medo da violência, vêm atraindo as classes média e alta. A autora afirma que no Brasil, o padrão de segregação residencial de “centro rico versus periferia pobre” das décadas de 1940 a 1980, que se estabeleceu numa escala metropolitana, está sendo suplantado por um modelo fractal, numa microescala, intraurbana, onde grupos sociais distintos estão fisicamente próximos, porém separados por muros e sistemas de segurança cada vez mais sofisticados.

Segundo Caldeira, “Enclaves fortificados geram cidades fragmentadas em que é difícil manter os princípios básicos de livre circulação e abertura dos espaços públicos que serviram de fundamento para a estruturação das cidades modernas. Conseqüentemente, nessas cidades o caráter do espaço público e da participação dos cidadãos na vida pública vem sendo drasticamente modificado” (CALDEIRA, 1997, p: 155).

Nesta mesma linha de estudos sobre os modelos espaciais de exclusão para a região metropolitana de São Paulo, D’Ottaviano (2006) identifica um novo fenômeno em curso no mercado imobiliário paulistano: a chegada do modelo do condomínio fechado aos setores de menores rendas. Segundo a autora, “quando verificamos a existência de unidades habitacionais com trinta e cinco, cinquenta ou mesmo setenta e cinco metros quadrados de área útil não podemos imaginar que esta seja uma moradia das classes altas metropolitanas (D’OTTAVIANO, 2006, p: 13). Constata que os condomínios e loteamentos fechados, antes destinados à moradia da classe alta e localizados em grandes áreas das zonas periféricas da Região Metropolitana de São Paulo, atualmente também atendem outras classes sociais e que se estenderam para a coroa metropolitana. Este estudo já antecipava as atuais estratégias das empresas do mercado imobiliário de atender as classes médias e voltar-se para a ascendente “classe C” brasileira. Oferta de lote+casa com planos de parcelamento a longo prazo foram as estratégias de grandes empresas construtoras que se anteciparam neste nicho do mercado².

Este era o modelo predominante para os mercados médios até a implementação do “Programa Minha Casa Minha Vida” (PMCMV). O crescimento do poder aquisitivo dos setores de média e baixa renda cria uma nova demanda, com uma resposta das empresas

² Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário e Rossi. Ver exemplo dos empreendimentos da RODOBENS, que formata um modelo de condomínio fechado, tipos habitacionais e sistema construtivo padronizados e atua em 10 estados brasileiros. Disponível em: <<http://www.rodobens-rni.com.br/>>

imobiliárias de produtos compactos, de módicas prestações e situados em terrenos de periferia. As empresas privadas capitalizam-se no mercado internacional e passam a ofertar unidades em condomínios fechados de periferia, com grande apelo à segurança e aos serviços condominiais. Com a crise imobiliária internacional há uma readequação das políticas públicas de forma a socorrer o mercado imobiliário concentrado nos setores de média renda e muitos destes empreendimentos são readequados para receber os subsídios do PMCMV (BONDUKI, 2009).

Amudança radical da política pública de habitação joga no mercado empreendimentos subsidiados, casos como, em Pelotas, de 700 unidades de 36 m² em grandes condomínios fechados. A justificativa dada pelos promotores para o fechamento é a segurança demandada pelos novos adquirentes, e para o porte do empreendimento é de diminuir o custo da prestação mensal do condomínio e viabilizá-lo economicamente.

Medvedovski (1998), ao estudar a vida condominial em conjuntos da COHAB³ na década de 1980, já alertava que a escolha do modelo de conjunto fechado de empreendimentos habitacionais tinha, mais do que a busca da segurança, a busca da agilidade na hora da tramitação e aprovação dos projetos de parcelamento do solo junto à Prefeitura. Sendo o condomínio o gestor de seus espaços, o ônus de sua manutenção não recai sobre o poder público, mas sim sobre os condôminos, resultando num “afrouxamento” de exigências por parte do poder público e das concessionárias de serviços públicos. Se muitos destes condomínios apresentavam espaços condominiais abertos ao acesso público, esta não é mais a estratégia predominante para os empreendimentos de HIS.

CONDOMÍNIOS EM PELOTAS – RS: DE UMA ESTRATÉGIA IMOBILIÁRIA À INCORPORAÇÃO DO TEMA DE SEGURANÇA

Se esta realidade do fechamento de espaços da moradia já vem sendo experimentada internacionalmente e no país pelos setores de mais alta renda há mais tempo, sua aplicação à produção governamental da habitação de interesse social vem se dando de forma crescente ao longo dos anos (MEDVEDOVSKI, 2005).

Os conjuntos habitacionais produzidos maciçamente durante o período de vigência do Banco Nacional de Habitação (BNH), principalmente os promovidos através das COHAB's, apresentavam a proposta de loteamentos com unidades unifamiliares predominantemente isoladas ou geminadas e com acesso direto à via pública. O fechamento das unidades habitacionais com grades, cercas, e outros aparatos de segurança

³ COHAB- Companhia de Habitação de organização metropolitana ou estadual, criada no período do Banco Nacional de Habitação – BNH, para atender as políticas públicas de produção de habitação de interesse social.

deu-se posteriormente e por iniciativa dos usuários. O parcelamento do solo sob a forma de conjunto habitacional e a construção da habitação coletiva (casas e sobrados em fita, edifícios de 4 pavimentos) possibilitaram a criação de figuras de desenho urbano não previstas pelo loteamento tradicional, trazendo os “passeios”, “becos”, “superquadras”, criando uma série intermediária de espaços de cunho semipúblico se interpondo entre a unidade e o espaço público, mas neste momento sem o fechamento físico ostensivo. Estudos destinados à regularização destes conjuntos (de porte de 1000 a 3000 unidades) revelaram que as ações de gestão condominial eram as mínimas possíveis, apontando o agrupamento dos moradores ou por bloco ou por compartilharem um mesmo acesso em ações de operação e manutenção pontuais e isoladas. Em alguns casos, a associação de moradores organizava alguma ação que abarcava todo o conjunto, como a contratação de vigilantes para circular pelo espaço comum (MEDVEDOVSKI, 1998; CHIARELLI, 2000). Ou seja, os conjuntos governamentais, mesmo definindo espaços de cunho coletivo (de uso de alguns), não públicos, os mantinha abertos a trocas e interpenetrações, mas com sérios problemas de manutenção da infraestrutura urbana.

Chiarelli (2000) aponta que, em Pelotas, entre o período de 1964 a 1986, o BNH promoveu 44 conjuntos, e após, até 1999, foram promovidos mais 21. Os primeiros conjuntos tinham seus blocos livres no terreno e não possuíam cerramento (sendo estes incorporados posteriormente), mas estabeleceram a gestão condominial sobre os espaços coletivos. Conjuntos habitacionais de grande porte, destinados à faixa de 3 a 5 salários, foram edificados em Pelotas pelo estado, através da COHAB; nestes, o instituto do condomínio não chegou a se estabelecer⁴.

Os conjuntos promovidos pela iniciativa privada já apresentavam fechamento dos espaços coletivos e a gestão através de condomínio e se concentraram na faixa de 6 a 10 salários mínimos. Com a falência do BNH, na década de 1990, um sistema de consórcio habitacional desenvolvido por empresa local trouxe à faixa de renda média baixa o instituto do condomínio fechado em conjunto habitacional. Assim, se assiste à chegada dessa forma de moradia urbana – o condomínio fechado – às classes de mais baixa renda no território de Pelotas.

Após 1999, os únicos projetos licenciados sob a forma de parcelamento do solo através de conjunto residencial foram os do Programa de Arrendamento Residencial (PAR). Este foi regulamentado pelo Governo Federal através da Lei 10.188/2001 e se constituiu num dos programas destinados a atender a necessidade de moradia da população de baixa

⁴ A COHAB-RS tentou estabelecer condomínios por quarteirões, mas não teve sucesso. Nos edifícios de apartamentos, os vizinhos estabeleceram estratégias próprias de gestão por bloco (MEDEVDOVSKI, 1998).

renda, mediante contrato de arrendamento residencial, com opção de compra ao fim do período contratual. Em Pelotas, o PAR teve início em 2001. Até o ano de 2009, foram aprovados junto à Prefeitura Municipal 24 conjuntos, contabilizando quase 4000 unidades habitacionais.

A escolha da cidade de Pelotas como material de pesquisa dá-se pela presença de significativo número de conjuntos produzidos pelo PAR nos últimos anos. Possibilita verificar a história recente da produção destes conjuntos e sua relação com o tema da segurança.

O PAR em Pelotas traz o condomínio fechado para os setores mais populares: famílias com renda entre 3 e 6 salários, ou mesmo entre 2 e 4 salários no caso do PAR Especial. Com o fechamento dos espaços, facilitam-se o delineamento das áreas condominiais e a possibilidade de terceirização da gestão para empresas administradoras especializadas, regra esta imposta pela Caixa Econômica Federal, agente coordenador do programa. Entre as atribuições destas empresas está a preservação da segurança do patrimônio e dos usuários. Em Pelotas, existem diversas evidências que permitem crer que a questão da segurança residencial já penetrou profundamente nas populações de renda média baixa. Nos conjuntos promovidos pelo PAR em Pelotas, a preocupação com a segurança é tema recorrente nas declarações dos usuários registradas em observações dos participantes, em reuniões de condomínio, entrevistas e questionários, que buscam apreender a percepção que os usuários desses conjuntos têm sobre o tema (MEDVEDOVSKI, 2007).

OBJETIVOS

Este artigo objetiva apresentar uma abordagem teórico-metodológica buscando contribuir para o estudo do tema da segurança habitacional na conformação dos espaços habitacionais de interesse social. É parte de um estudo mais amplo que pretende refletir criticamente sobre o modo como a procura de segurança está interferindo no uso e apropriação dos espaços privados e coletivos dos conjuntos habitacionais e quais estratégias de gestão estão sendo implantadas⁵.

MÉTODOS E TÉCNICAS

A análise de dados secundários abrange publicações do ramo imobiliário, noticiário sobre o tema segurança residencial em periódicos diários, sítios da internet de promoção de serviços de segurança e revisão de bibliografia. Pretende-se discutir quais as variáveis a utilizar para verificar a adequação do ambiente construído habitacional de interesse social aos novos usos e costumes relativos ao tema da segurança residencial.

⁵ DEFENSHAB – Projeto de pesquisa aprovado pelo CNPq. 2009-2011.

O estudo parte do pressuposto de que a melhor *check-list* sobre o tema é produzida por autores que especificam como o espaço pode ser defendido preventivamente; autores que preconizam as medidas de um espaço defensível (*safety space, defensible space*), respaldadas pelos dados de contextualização do problema.

Estas variáveis fazem a dissecação do cotidiano – examinam o espaço construído preparado para conter a violência (ou que acha estar preparado) e examinam os processos de gestão das atividades cotidianas. Como revela Caldeira (1997, p: 156), “Analisar a forma exagerada de um processo é uma maneira de iluminar algumas de suas características que poderiam passar despercebidas noutras situações. É como olhar uma caricatura.”

Assim, o caso extremo de fechamento e introdução de aparatos de segurança em conjuntos habitacionais do PAR ajuda a detectar um padrão que vem se aplicando, se não como única fórmula, mas como proposta predominante, de promoção de habitação de interesse social.

PROPOSTA DE VARIÁVEIS DE ANÁLISE DA SEGURANÇA

A análise da segurança nos conjuntos habitacionais de interesse social será operacionalizada no cruzamento das tipologias edilícias e hoje utilizadas no Programa de Arrendamento Residencial (PAR) com variáveis de natureza físico-espacial associadas à ocorrência de crimes em conjuntos habitacionais. A escolha de autores busca uma realidade semelhante à que será examinada e duas referências na linha dos “espaços defensíveis”.

Partindo do pressuposto de que fatores físico-espaciais combinados podem influenciar na criminalidade, Vieira (2002), em sua dissertação desenvolvida para cidade de Porto Alegre-RS, destaca seis variáveis:

- **Definição e controle territorial:** O conceito da territorialidade trata de comportamentos que afetam a segurança e a manutenção dos espaços, indicando que indivíduos sentem-se seguros em locais que identifiquem como seus ou sob sua responsabilidade. A relação deste conceito com a detenção do crime é baseada na hipótese de que residentes são mais propensos a proteger os espaços assim identificados. Nesta situação é importante a definição da hierarquia dos espaços definindo a propriedade.
- **Configuração dos acessos:** Nos conjuntos habitacionais, a configuração dos acessos determina a facilidade com que se pode entrar no interior dos espaços comuns e privados, podendo limitar o uso desses espaços somente aos moradores. Para esta variável de análise, a presença de muitos acessos e muitos espaços abertos semipúblicos torna mais difícil o controle e gera maior insegurança.

- **Conexões visuais e funcionais:** A autora, citando Newmann (1972), afirma que o número e a posição das janelas das moradias contribuem para criar um ambiente seguro em conjuntos habitacionais, na medida em que permitem aos moradores a vigilância natural de áreas internas e externas. Áreas percebidas como vigiadas tendem a ter maior utilização, melhorando sua segurança através deste uso.
- **Aparência, manutenção e personalização:** À semelhança dos espaços urbanos, os locais onde há maior probabilidade da ocorrência de crimes são aqueles com características de vandalismo e abandono. As pessoas parecem sentir-se mais seguras e satisfeitas em lugares com boa aparência e bem cuidados, sendo este fato muitas vezes traduzido por maior responsabilidade sobre os espaços.
- **Potencial de movimento, nível de integração e uso dos espaços:** O potencial de movimento de uma via pode ser analisado sob o ponto de vista do seu nível de integração com os demais espaços da malha urbana, onde as ruas mais integradas seriam aquelas com maior número de ligações com os demais espaços em uma determinada área.
- **Localização do conjunto no contexto urbano:** É possível associar a localização dos conjuntos à ocorrência de crimes sob dois aspectos: alguns autores afirmam que os conjuntos de interesse social são construídos nas periferias, em áreas já com altos níveis de criminalidade enquanto outros autores defendem que é a construção de alguns conjuntos que causam o aumento da criminalidade. O trabalho de Davies (2004), desenvolvido dentro da “Comissão para Arquitetura e Ambiente Construído” (CABE, 2007) do governo da Grã-Bretanha, indica sete atributos de sustentabilidade relevantes para a prevenção de crimes, na ótica da busca de comunidades sustentáveis.
- **Acesso e circulação:** Lugares com caminhos bem definidos, espaços e entradas que permitem a circulação, sem comprometer a segurança. O sucesso ou fracasso de um determinado espaço depende muito da qualidade e da natureza de suas conexões. Poucas conexões podem minar a vitalidade do espaço, e conexões demais podem aumentar as oportunidades de crimes.
- **Estrutura:** Lugares dispostos de modo a desencorajar o crime, e onde diferentes usos não entram em conflito. Espaços ou lugares seguros e sustentáveis ou são robustos o suficiente para fazer frente à evolução das necessidades, ou são flexíveis o suficiente para evoluir com as mudanças.
- **Vigilância:** Lugares onde todos os espaços acessíveis ao público são mais vigiáveis. Outras variáveis baseiam sua eficácia na teoria de que os lugares são

seguros se passam por vigilância. Entretanto, a noção de segurança pela vigilância depende da premissa de que quem vigia irá, de fato, agir ao ver um crime, sendo este um fator de dissuasão ao que pretende praticá-lo. Assim, quer seja “natural”, organizada ou eletrônica, o fato é que facilitar a vigilância deve ser um ponto importante nos projetos.

- **Propriedade:** Lugares que promovem sentimento de propriedade, respeito e responsabilidade territorial em comunidade. Pode ser facilitado pela clara divisão de onde o espaço público termina e onde os espaços comuns, semiprivados ou privados começam.

- **Proteção física:** Lugares que incluem aparatos e recursos de segurança bem concebidos. Este atributo implica medidas que dificultem a ação criminosa e fomentem sentimento de segurança nos residentes. Algumas medidas devem ser previstas já na etapa de projeto, outras medidas podem ser facilitadas pelas decisões nesta etapa.

- **Atividade:** Locais onde o nível de atividade humana é apropriado, criando condições para baixo risco de criminalidade, e sentimento (percepção) de segurança. A decisão por locais com mais ou menos condições para atividades diversas deve ser tomada considerando o contexto do local de implantação, pois ambas situações favorecem tipos diferentes de ações criminosas.

- **Gestão e manutenção:** Lugares projetados considerando previamente as questões de gestão e manutenção, para desencorajar a criminalidade, no presente e no futuro. A gestão e a manutenção envolvem tanto a aparência de um lugar, como o seu funcionamento ao longo do tempo. Mesmo que um bom desenho e uma boa construção sejam primordiais, a gestão e a manutenção são fatores importantes na criação de lugares mais seguros.

Foram também estudadas as quatro estratégias do CPTED (2009) (Crime prevention through environmental design, ou “Prevenção de crimes através do projeto do ambiente construído”), que fornecem variáveis para a avaliação da segurança dos conjuntos habitacionais.

- **Vigilância Natural:** Um conceito de projeto direcionado principalmente a facilmente observar pessoas estranhas. Promovida por elementos que maximizem a visualização das pessoas no conjunto e edificações, aberturas que permitam a visualização dos espaços e adequada iluminação noturna.

- **Territorialidade:** Usuários que desenvolvem um senso de propriedade e responsabilidade desencorajam eventuais ações criminosas. Promovida por

elementos que definem claramente os limites de propriedade, distinguindo espaços públicos dos privados, usando elementos de topografia e paisagismo, desenhos nos pavimentos, cercas e portões.

- **Controle de Acessos:** Um conceito de projeto direcionado primeiramente a diminuir as oportunidades de crime impedindo o acesso, e criando nos criminosos a percepção de risco. É obtido através da disposição de passeios e vias, entradas de edificações e portões de acesso que claramente indiquem as rotas de acesso público e que desencorajem o acesso às áreas privadas.
- “*Target Hardening*”: Processo pelo qual uma edificação constitui-se em alvo mais difícil ou menos atraente ao crime. Inclui estratégias como o controle de cerramento das aberturas e evitar localização de árvores ou arbustos próximos que possam servir de esconderijo. A aplicação do “*Target Hardening*” é realizada por meio de elementos que proíbem ou dificultam o acesso: trancas nas janelas, travas e dobradiças de segurança.
- **Manutenção:** É uma expressão de posse, de propriedade. Deterioração e vandalismo indicam pouco controle por parte dos usuários e alta tolerância à desordem.
- **Suporte às atividades:** Aumenta o uso dos ambientes e espaços para atividades, com a intenção de aumentar as possibilidades de detecção de atividades criminosas ou de ações indesejáveis.

VIEIRA (2002)	DAVIES (2004) - CABE	CPTED (2009)
Definição e controle territorial	Propriedade (<i>Ownership</i>)	Territorialidade (<i>Territorial Reinforcement</i>)
Configuração dos acessos	Acesso e Circulação (<i>Access and movement</i>)	Controle de Acessos (<i>Natural access control</i>)
Conexões visuais e funcionais	Vigilância (<i>Surveillance</i>)	Vigilância Natural (<i>Natural Surveillance</i>)
Aparência, manutenção e personalização	Gestão e Manutenção (<i>Management and maintenance</i>)	Manutenção (<i>Maintenance</i>)
Potencial de movimento, nível de integração e uso dos espaços		
Localização do conjunto no contexto urbano	Proteção Física (<i>Physical Protection</i>)	“ <i>Target Hardening</i> ”
	Atividade (<i>Activity</i>)	Suporte às atividades (<i>Activity Support</i>)
	Estrutura (<i>Structure</i>)	

Figura 1 – Comparação das variáveis de natureza físico-espacial que influenciam a criminalidade segundo Vieira (2002), Davies (2004) e CPTED (2009); assinaladas em negro as variáveis utilizadas.
Fonte: autor.

Analisando a Figura 1, verifica-se que as variáveis indicadas por Davies (2004) abrangem a maioria dos conceitos das variáveis entre os três autores. Dessa forma, serão adotadas as variáveis indicadas pelo autor. Entretanto, buscando a adequação dos conceitos da bibliografia internacional à realidade brasileira, que apresenta espaços menos qualificados, com maior estratificação social e maior segregação, será agregada a variável indicada por Vieira (2002), “Localização do conjunto no contexto urbano”.

As variáveis são trabalhadas em duas abordagens distintas, porém interligadas: uma abordagem físico-espacial, e uma abordagem da gestão. Assim, é proposta a organização demonstrada na Figura 2.

Figura 2 – Variáveis de avaliação da segurança residencial.

Físico-espaciais	Gestão
Configuração dos acessos	Controle de acessos
Territorialidade (apropriação)	Territorialidade (percepção de segurança)
Proteção física e aparatos de segurança	Gestão dos aparatos
Aparência	Manutenção
Conexões visuais e funcionais	Vigilância natural
Localização do conjunto no espaço urbano	Gestão do espaço urbano

CONCLUSÃO

O trabalho conclui que um marco conceitual para avaliação dos espaços habitacionais deve identificar as estratégias de projeto e de gestão cotidiana voltadas a “mitigar” e “prevenir a insegurança urbana. Parte do pressuposto de que nas relações ambiente-comportamento os moradores ao construir o espaço de sua vida constroem sua vida. Entende que sua aplicação a estudos da promoção habitacional de interesse social poderá auxiliar na proposição de projetos e ações de gestão alternativos à única fórmula hoje praticada: a de exclusão da vida cotidiana das cidades.

Mas estudar o tema da espacialização e da gestão da segurança no PAR traz uma particularidade: a presença vigilante da Caixa Econômica Federal sobre o patrimônio arrendado. Este fato não vai se repetir nos novos empreendimentos do PMCMV, o que traz o impasse de um diálogo sem intermediários representativos do interesse público na gestão

dos espaços condominiais. O embate se dará entre as imobiliárias e os usuários, agora elevados a categorias de “condôminos”, quando interesses divergentes na gestão do espaço coletivo venham a se concretizar, entre eles o tema da segurança residencial.

O tema é atual e urgente frente à crescente oferta de empreendimentos promovidos dentro do PMCMV, em que a proposta de enclaves fortificados aparece como uma nova imagem a ser vendida e a segurança como um novo item no seu programa de necessidades. A autosegregação e o enclausuramento eram estratégias de projeto e gestão típicas dos condomínios habitacionais dos setores de maior renda e, nas últimas décadas, aceitas e propaladas como medidas preventivas aos problemas da violência urbana. Mais recentemente, o tema do condomínio fechado e seguro, e suas aparentes vantagens, chega à promoção da habitação social, trazendo com ele os riscos perversos do isolamento e da degradação do ambiente. É urgente, portanto, que se aprofunde o tema do projeto e gestão da segurança habitacional, com o risco de que a omissão possa comprometer o tecido urbano e o tecido social que nele têm seu suporte.

REFERÊNCIAS

CRIME PREVENTION THROUGH ENVIRONMENTAL DESIGN – CPTED. **As Quatro Estratégias do CPTED - guia para projetos de empreendimentos multifamiliares**. Disponível em <<http://www.cpted-watch.com/MultiFamily.html>>. Acesso em 02abr2009.

BLAKELY, E.; SNYDER, M. G.. **Fortress America. Gated Communities in the United States**. Harrisonburg: Brokens Institution & Lincoln Institute of Land Police, 1997.

BONDUKI, N.. *Do Projeto Moradia ao programa Minha Casa, Minha Vida*. **Teoria e Debate** 82. maio/jun 2009. Disponível em <<http://www.fpabramo.org.br/uploads/TD82-Nacional.pdf>> Acesso em 30jul2011.

COMMISSION FOR ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT - CABE. **Building For Life: Delivering Great Places to Live, 20 questions you need to answer**. Londres, CABE, 2007. Disponível em <<http://www.cabe.org.uk/AssetLibrary/9350.pdf>> Acesso em 18nov2007.

CALDEIRA, T. P. do R.. *Enclaves Fortificados: a nova segregação urbana*. **Novos Estudos**, n. 47, 1997.

CALDEIRA, T. P. do R.. **Cidade de Muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. São Paulo: Edusp/ Editora 34, 2000.

CHIARELLI, L. M. Á.. **A promoção de conjuntos residenciais em Pelotas: estudo de caso para o financiamento adotado pelas empresas construtoras, após a extinção do Banco Nacional de Habitação**. Pelotas: UFPel, 2000.

DAVIES L.. **Safer Places: the planning System and crime prevention**. office of the deputy prime minister. **Londres: Thomas Telford Limited**, 2004. Disponível em: <www.cabe.org.uk/AssetLibrary/2245.pdf> Acesso em 05mai2008.

D’OTTAVIANO, M. C. L.. *Condomínios Fechados na Região Metropolitana de São Paulo: fim do modelo centro rico versus periferia pobre?*. In: **Anais do Encontro Nacional de Estudos Populacionais 2006**. Caxambu: ABEP, 2006.

LOW, S.. **Behind the Gates. life, security, and the pursuit of happiness in fortress America.** Nova Iorque: Routledge, 2003.

MCKENZIE, E.. **Privatopia: Homeowner Associations and the Rise of Residential Private Government.** New Haven: Yale University, 1994.

MEDVEDOVSKI, N. S.. **A vida sem condomínio: configuração e serviços públicos urbanos em conjuntos habitacionais de interesse social.** São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade de arquitetura e Urbanismo, 1998. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas)

MEDVEDOVSKI, N. S. *et al.* **Utopias da forma espacial x processo social: um estudo de caso do PAR Laçador em Pelotas.** In: **Anais do Projetar 2005 - II Seminário Sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro / Programa de Pós-graduação em arquitetura, 2005. pp. 1-11. [CD-ROM]

MEDVEDOVSKI, N. S.. **Requisitos e melhoria da qualidade na habitação de interesse social – REQUALI.** Pelotas, UFPEL, 2007. Relatório (Pesquisa)

NEWMAN, O.. **Defensible Space: crime prevention through urban design.** Nova Iorque: The MacMillian Company, 1972.

NEWMAN, O.. **Creating Defensible Space.** Washington: Department of Housing and Urban Development, 1996.

PINHEIRO, P. S. *et al.* **São Paulo Sem Medo: Um Diagnóstico da Violência Urbana.** Rio de Janeiro: Garamond, 1998.

RIBEIRO, L. C. Q.. **Dos cortiços aos condomínios fechados. As formas de produção da moradia na cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, IPPUR/ FASE, 1997.

RYBCZYNSKI, W.. **Vida nas cidades: expectativas urbanas no novo mundo.** Rio de Janeiro: Record, 1996.

SANTOS, C. N. F. dos. *Condomínios exclusivos – o que diria a respeito um arqueólogo?.* **Revista de Administração Municipal** 28. Rio de Janeiro, IBAM, jul./set. 1981.

SENNETT, R.. **O declínio do homem público: as tiranias da intimidade.** São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

VIEIRA, L. B.. **Influência do Espaço Construído na ocorrência de crimes em Conjuntos Habitacionais, Porto Alegre:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional)



SOBRE OS AUTORES

Alexandre Augusto Biz

Professor da Universidade Federal do Paraná/PPGEP

e-mail: biz@ufpr.br

Andressa Cezimbra Reichow

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas

e-mail: dessa_reichow@hotmail.com

Antonio Pedro Alves de Carvalho

Professor da Universidade Federal da Bahia

e-mail: pedro@ufba.br

Carlos Augusto Freitas de Oliveira Goes

Arquiteto da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Doutorando em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro/PROARQ

e-mail: oliveira.goes@gmail.com

Cláudia N. D. Amorim

Professora da Universidade de Brasília

e-mail: clamorim@unb.br

Daniel de Carvalho Moreira

Professor da Universidade Estadual de Campinas

e-mail: damore@fec.unicamp.br

Débora F. R. Ikeda

Especialista em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística, Mestranda em Arquitetura Urbanismo da Universidade de Brasília

e-mail: deboraikeda@gmail.com

Doris C.C.K. Kowaltowski

Professora da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas

e-mail: doris@fec.unicamp.br

Edward Finch

Professor da Universidade de Salford, Editor-chefe de Facilities

e-mail: e.finch@salford.ac.uk

Emílio Lima do Nascimento

Mestrando da Universidade Federal do Paraná/PPGECC

e-mail: emilio.ndl@gmail.com

Érika Di Giaimo Bataglia

Zanettini Arquitetura, Planejamento e Consultoria

e-mail: erika.d.g.bataglia@gmail.com

Ernani Simplício Machado

Professor do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Doutorando em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro/PROARQ

e-mail: ernaniarq@yahoo.com.br

Flávia Rodrigues Souza

Professora da Faculdades Alves Faria e do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Mackenzie

e-mail: flavia.rodrigues.souza@gmail.com

Giselle Arteiro Nielsen Azevedo

Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro/PROARQ

e-mail: gisellearteiro@globocom

Greici Linassi

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas

e-mail: greicilinassi@hotmail.com

José Gustavo Francis Abdalla

Professor da Universidade Federal de Juiz de Fora/Mestrado em Ambiente Construído

e-mail: gustavofrancis@globocom

Laita Alves Silva

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia

e-mail: laita_silva@yahoo.com.br

Lara de Oliveira Gomes

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas

e-mail: laradeog@gmail.com

Leandro Francischetti

Graduando em Engenharia Civil na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

e-mail: leandro_francischetti@hotmail.com

Leonardo Costa Bueno

Professor do Colégio Pedro II e Mestrando em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro/PROARQ

e-mail: leobuenodg@gmail.com

Marcella Savioli Deliberador

Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas

e-mail: marcelladeliberador@yahoo.com.br

Márcio Minto Fabricio

Professor do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

e-mail: marcio@sc.usp.br

Maria Beatriz Barbosa

Doutoranda em Arquitetura pela Universidade de São Paulo e Assessora Técnica da Companhia do Metropolitan de São Paulo

e-mail: mbeatriz@usp.br

Maria do Carmo Duarte Freitas

Professor da Universidade Federal do Paraná/PPGEP

e-mail: mcf@ufpr.br

Maria Lygia Alves de Niemeyer

Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro/PROARQ

e-mail: lygianiemeyer@gmail.com

Maria Teresa Faria Godoy

Arqmat Consultoria e Projetos de Esquadria

e-mail: mariateresa@arqmate.com.br

Mariana Tassi Damião

Arquiteta e Urbanista e Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo

e-mail: mariana.t.damiao@gmail.com

Mateus Treptow Coswig

Professor Substituto no Instituto Federal Sul-Riograndense, Mestrando em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas

e-mail: mateus.coswig@gmail.com

Nathália de Paula

Doutoranda em Engenharia de Construção Civil e Urbana da Universidade de São Paulo

e-mail: nathaliapaula@yahoo.com.br

Nirce Saffer Medvedovski

Professora da Universidade Federal de Pelotas/PROGRAU

e-mail: nirce.sul@gmail.com

Paula Pizarro

Doutoranda na Universidade Estadual de Campinas

e-mail: paulapzr@hotmail.com

Rosa Carolina Abrahão Amancio

Arquiteta e Urbanista, Mestre em Construção Civil pela Universidade Federal do Paraná

e-mail: carolabrahao@yahoo.com.br

Sérgio Scheer

Professor da Universidade Federal do Paraná/PPGECC

e-mail: scheer@ufpr.br

Sheila Walbe Ornstein

Professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

e-mail: sheilawo@usp.br

Silvio Burratino Melhado

Professor da Universidade de São Paulo/POLI-USP

e-mail: silvio.melhado@poli.usp.br

Simone Barbosa Villa

Professora da Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia

e-mail: simonevilla@yahoo.com

Valéria Roma Martins

Mestranda em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro/PROARQ

e-mail: arq.valeriaroma@gmail.com

COLEÇÃO PROARQ

1. DEL RIO, Vicente. (Org.) Arquitetura-Pesquisa e projeto. São Paulo: ProEditores: PROARQ/FAU-UFRJ, 1998.
2. MARTINS, Ângela; CARVALHO, Miriam de. Novas Visões: Fundamentando o Espaço Arquitetônico e Urbano. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2001.
3. GAZZANEO, Luiz Manoel; SARAIVA, Suzana Barros C. (Org.). A Monarquia no Brasil. Vol. I - As Artes. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 1ª edição: 2001 e 2ª edição: 2003.
4. GAZZANEO, Luiz Manoel; SARAIVA, Suzana Barros C. (Org.). A Monarquia no Brasil. Vols. II - As Ciências. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 1ª edição: 2001 e 2ª edição: 2003.
5. DEL RIO, Vicente; DUARTE; Cristiane Rose; RHEINGANTZ, Paulo Afonso. (Org.). Projeto do Lugar. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2002.
6. GAZZANEO, Luiz Manoel; SARAIVA, Suzana Barros C. (Org.). A República no Brasil, Vol. I - A Arquitetura. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2003.
7. GAZZANEO, Luiz Manoel; SARAIVA, Suzana Barros C. (Org.). A República no Brasil, Vol. II – Urbanismo. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2003.
8. GAZZANEO, Luiz Manoel; SARAIVA, Suzana Barros C. (Org.). A República no Brasil, Vol. III – Artes, Ciências e Tecnologias. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2003.
9. GUIMARAENS, Ceça (Org.). Arquitetura e Movimento Moderno. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2006.
10. GAZZANEO, Luiz Manoel. (Org.). 200 Anos: da chegada da Família Real Portuguesa ao Brasil; da abertura dos portos às nações amigas e seus reflexos na arquitetura e no espaço brasileiro. Vol. I – Arquitetura. Rio de Janeiro: Four Print e PROARQ/FAU-UFRJ, 2007.
11. GAZZANEO, Luiz Manoel. (Org.). 200 Anos: da chegada da Família Real Portuguesa ao Brasil; da abertura dos portos às nações amigas e seus reflexos na arquitetura e no espaço brasileiro. Vol. II – Urbanismo. Rio de Janeiro: Four Print e PROARQ/FAU-UFRJ, 2007.
12. GAZZANEO, Luiz Manoel. (Org.). 200 Anos: da chegada da Família Real Portuguesa ao Brasil; da abertura dos portos às nações amigas e seus reflexos na arquitetura e no espaço brasileiro. Vol. III – Espacialização, Patrimônio e Sociedade. Rio de Janeiro: Four Print e PROARQ/FAU-UFRJ, 2007.
13. DUARTE, Cristiane R.; RHEINGANTZ, Paulo A.; AZEVEDO, Giselle A. N.; BRONSTEIN, Lais. (Org.). O Lugar do Projeto no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa e PROARQ/FAU-UFRJ, 2007.
14. TÂNGARI, Vera R.; SCHLEE, Mônica Bahia; ANDRADE, Rubens de; DIAS, Maria Ângela. (Org.). Águas urbanas: uma contribuição para a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2007.
15. OLIVEIRA, Beatriz S. de O.; LASSANCE, Guilherme; ROCHA-PEIXOTO, Gustavo; BRONSTEIN, Lais (Org.) Leituras em teoria da arquitetura [V.1] - Conceitos. Rio de Janeiro: Ed. Viana & Mosley, 2009.

16. RHEINGANTZ, Paulo A.; AZEVEDO, Giselle; BRASILEIRO, Alice; ALCANTARA, Denise de; QUEIROZ, Mônica. Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009 [livro eletrônico]
17. TÂNGARI, Vera R.; SCHLEE, Mônica Bahia; ANDRADE, Rubens de (Org.). Sistemas de espaços livres: o cotidiano, apropriações e ausências. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009.
18. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Ordem, Desordem, Ordenamento: Arquitetura. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009.
19. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Ordem, Desordem, Ordenamento: Urbanismo. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009.
20. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Ordem, Desordem, Ordenamento: Paisagismo. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009.
21. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Ordem, Desordem, Ordenamento: Patrimônio e Cidade. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009.
22. AZEVEDO, Giselle; RHEINGANTZ, Paulo A.; TÂNGARI, Vera R. (Org.). I Workshop O Lugar do Pátio Escolar no Sistema de Espaços Livres: Uso, Forma e Apropriação. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2010.
23. OLIVEIRA, Beatriz S. de O.; LASSANCE, Guilherme; ROCHA-PEIXOTO, Gustavo; BRONSTEIN, Lais (Org.) Leituras em teoria da arquitetura [V.2]. Textos. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2010.
24. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Da Baixa Pombalina a Brasília: iluminismo e contemporaneidade em países e espaços de Língua Portuguesa. Cidades e Espacialidade. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2010.
25. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Da Baixa Pombalina a Brasília: iluminismo e contemporaneidade em países e espaços de Língua Portuguesa. Tecnologias. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2010.
26. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Da Baixa Pombalina a Brasília: iluminismo e contemporaneidade em países e espaços de Língua Portuguesa. Estruturas Urbanas. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2010.
27. GAZZANELO, Luiz Manoel. (Org.). Da Baixa Pombalina a Brasília: iluminismo e contemporaneidade em países e espaços de Língua Portuguesa. Patrimônio e Historicidade. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2010.
28. TÂNGARI, Vera R.; BRONSTEIN, Lais; ROCHA-PEIXOTO, Gustavo; SALGADO, Mônica S. (orgs.) A pesquisa em arquitetura: caminhos e proposições. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2010.
29. AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen, RHEINGANTZ, Paulo Afonso e TÂNGARI, Vera Regina. O lugar do pátio escolar no sistema de espaços livres: uso, forma e apropriação. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2011.
30. TÂNGARI, V.; BRONSTEIN, L.; SALGADO, M. S. (Org.) A pesquisa em arquitetura: ensaios e reflexões. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2011. [CD-ROM]

ISBN 978-85-88341-44-9



9 788588 341449