

Márcio M. Fabrício



ARQUITETO e O
COORDENADOR DE
PROJETOS

026

pós-

RESUMO

O presente artigo discute a atuação do arquiteto e urbanista como coordenador de equipes multidisciplinares de projeto de edifícios.

Como contexto da pesquisa, tem-se a complexidade dos empreendimentos imobiliários contemporâneos e a problemática da gestão e coordenação do processo de projeto em equipes com um número crescente de especialidades de projeto. O trabalho consolida uma série de publicações na forma de artigos técnicos e de um capítulo de livro realizados com participação do autor ao longo dos últimos cinco anos, traz uma ampla revisão bibliográfica sobre o tema e uma série de evidências empíricas coletadas em diversas empresas de construção, escritórios de arquitetura e coordenação de projetos. Como resultados, são caracterizadas as atividades de coordenação, bem como o papel e as atribuições do arquiteto enquanto coordenador, contemplando uma discussão sobre as habilidades e formações necessárias a ele.

PALAVRAS-CHAVE

Coordenação de projetos, empreendimentos imobiliários, equipes de projetos, projeto de arquitetura, projeto de engenharia.

EL ARQUITECTO Y EL COORDINADOR DE PROYECTOS

pós- | 027

RESUMEN

El artículo presente discute la actuación del arquitecto y urbanista como coordinador de equipos multidisciplinarios de proyectos de edificios.

Como marco de la investigación, tenemos la complejidad de los emprendimientos inmobiliarios contemporáneos y la problemática de la gestión y coordinación del proceso del proyecto en equipos con un creciente número de especialidades de proyecto. El trabajo, que consolida una serie de publicaciones en forma de artículos técnicos y un capítulo de un libro, de cuya realización el autor ha participado a lo largo de los últimos cinco años, trae una amplia revisión bibliográfica sobre el tema y una serie de evidencias empíricas recolectadas en distintas empresas de construcción y oficinas de arquitectura y coordinación de proyectos. En los resultados, están descritas las actividades de la coordinación de proyectos, así como el rol y las atribuciones del arquitecto que actúa como coordinador de proyectos, incluyendo una discusión acerca de las habilidades y formaciones necesarias al coordinador de proyectos.

PALABRAS CLAVE

Coordinación de proyectos, emprendimientos inmobiliarios, equipos de proyectos, proyecto de arquitectura, proyecto de ingeniería.

THE ARCHITECT AND THE DESIGN COORDINATOR

ABSTRACT

The author discusses the role of the architect as a coordinator of multidisciplinary building-design teams. This research covers the complexity of contemporary real-estate properties and the challenging management and coordination of the design process using teams consisting of members qualified in an increasing range of design specialties. This article consolidates a series of technical articles and a book chapter the author has co-written in the past five years. It also includes a large bibliographical review on the subject and considerable empirical evidence collected at several building companies and architecture and design coordination offices. The author describes design coordination activities and the architect's role and responsibility in design coordination. Finally, the author discusses the skills and training necessary for him.

KEY WORDS

Design management, real-estate projects, design teams, architecture design, engineering design.

INTRODUÇÃO – A DIVISÃO SOCIAL DO PROJETO

Como pode ser observado desde as construções vernaculares e desenhos rupestres, a humanidade dispõe de uma habilidade cognitiva inata para representar e “projetar” a construção de artefatos (CROSS, 1999).

Essa habilidade de planejar um artefato e sua execução se processa segundo diferentes estratégias cognitivas ao longo da história humana.

A forma e o ambiente que suportam essa capacidade, o arcabouço intelectual e teórico disponível e os paradigmas que norteiam o ato de projetar são bastante variáveis ao longo dos tempos e nas diferentes sociedades, tendo a cultura, as disponibilidades materiais e econômicas, significativos impactos nas práticas e formas de organizar o processo de projeto.

As primeiras técnicas¹ construtivas surgem da observação da natureza e suas estruturas para responder às necessidades humanas de abrigo, locomoção, etc.

Com o passar do tempo, a manipulação dos materiais naturais pelo homem vai permitindo o acúmulo de conhecimento e habilidades pela aprendizagem empírica, em um contexto no qual o projetar se confunde com o executar.

Durante a Antiguidade clássica, Marcus Vitruvius Pollio – Vitruvius (I séc. a.C.) elabora seu tratado *De architectura*, abordando a formação do “arquiteto”, os requisitos mecânicos e estruturais, a habitabilidade, a estética nas edificações, as características “projetuais” e construtivas, geometria, propriedade dos materiais, etc.

O texto vitruviano foi retomado no Renascimento, quando teve várias edições e representou um modelo para os tratados sobre arquitetura, de Alberti a Palladio.

Com isso, o trabalho de Vitruvius lança as bases para um tratamento teórico da atividade de construção, a qual deixa de ser uma atividade exclusivamente empírica e agrega um componente intelectual atrelado a considerações abstratas e formais.

No século 15, as bases do projeto como elemento abstrato de estudo do comportamento estrutural, desenvolvimento de espaços e de métodos construtivos são utilizadas por Brunelleschi no paradigmático projeto da cúpula da catedral de Santa Maria del Fiore em Florença.

“A ruptura trazida pela Renascença não é só teórica; ao mesmo tempo em que se redescobre Vitruvius, afirma-se, de fato, uma nova figura de arquiteto-humanista da qual um Filippo Brunelleschi (1377-1446) constitui uma das primeiras encarnações.” (PICON, 1993)

De fato, ao vencer o concurso para *projetar* a cobertura da catedral, propondo a construção de uma imensa cúpula de 42 m de vão, quase sem a utilização de cimbramentos, Brunelleschi lança mão de uma notável compreensão qualitativa do funcionamento estrutural de sua cúpula e, como sugerem inúmeras evidências, detém uma espantosa compreensão quantitativa do comportamento da estrutura da cúpula (CARVALHO JR., 1994).

No século 17, vários desenvolvimentos matemáticos e físicos são apropriados para utilizações de arquitetura e engenharia, a saber: a obra de Bonaventura Cavalieri sobre geometria e trigonometria; a geometria analítica por Descartes

(1) Como **técnica** pode-se entender um: “... conjunto de regras práticas para fazer coisas determinadas, envolvendo a habilidade do executor, e transmitidas, verbalmente, pelo exemplo, no uso das mãos, dos instrumentos e ferramentas e das máquinas.” (GAMA, 1986)

(2) Em sentido restrito, a expressão “Revolução Industrial” se aplica às transformações econômicas e técnicas ocorridas na Grã-Bretanha, entre os séculos 18 e o 19, com o surgimento da grande indústria moderna. Em sentido amplo, refere-se à fase do desenvolvimento industrial que corresponde à passagem da oficina artesanal ou da manufatura para a fábrica. No plano econômico geral, esse processo se fez acompanhar da transformação do capitalismo comercial, que se iniciara no Renascimento, no capitalismo industrial (ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA DO BRASIL PUBLICAÇÕES LTDA – BARSÁ, 2000).

(3) **Tecnologia** consiste no: “... estudo e conhecimento científico das operações técnicas ou da técnica. Compreende o estudo sistemático dos instrumentos, das ferramentas e das máquinas empregadas nos diversos ramos da técnica, dos gestos e dos tempos de trabalho e dos custos, dos materiais e da energia empregada.” (GAMA, 1986)

(4) No Brasil, as escolas de engenharia têm origem militar na antiga Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho, criada ainda no Brasil colônia (1792) e que, mais tarde, seria a Escola Politécnica do Rio de Janeiro (1874), voltada exclusivamente para o ensino civil. Posteriormente, várias outras importantes escolas de engenharia são criadas no país: Escola de Minas de Ouro Preto (1876), Escola Politécnica de São Paulo (1893), Escola de Engenharia de Porto Alegre (1896), Escola Politécnica da Bahia (1897), etc.

(1637); a lei de elasticidade dos corpos, de Robert Hooke (1653-1703); a descoberta do cálculo das probabilidades, por Pascal e Pierre de Fermat (1601-1665); e o cálculo diferencial e integral, por Newton e Leibniz (BARSÁ, 2000).

A partir do Renascimento e, principalmente, durante a Revolução Industrial², uma significativa inflexão na capacidade projetual se processa com o desenvolvimento científico e sua posterior associação às técnicas, marcando o surgimento da tecnologia.

A tecnologia pode ser caracterizada pelo emprego da ciência moderna às técnicas e meios de produção. A tecnologia aplicada ao projeto pressupõe um desenvolvimento intelectual e abstrato prévio à execução, com mediação pelas leis e conhecimentos científicos.

Segundo Gama (1986), a tecnologia³ vai se constituir, a partir do século 18, em um contexto histórico preciso, relacionado ao surgimento da ciência moderna, à Revolução Industrial, ao desenvolvimento do capitalismo com a divisão social do trabalho e à transmissão formal do conhecimento.

Com a técnica, o planejamento é associado à experiência prática, o pensar e o fazer são exercidos pelos indivíduos, de forma experimental e empírica, e fazem parte de uma mesma essência – *saber fazer*.

Na era tecnológica, o pensar é relacionado ao conhecimento formal e abstrato das ciências e das artes e, posteriormente, é associado às técnicas de produção. Assim, o pensar e o fazer são dissociados e exigem habilidades distintas.

Com a tecnologia, a execução é subordinada às soluções previamente desenvolvidas. Trata-se, agora, de saber fazer aquilo que foi projetado anteriormente e, na maioria dos casos, por outros indivíduos. Surge a divisão social do trabalho com o trabalho intelectual sendo dissociado das atividades físicas, e a forma de pensar a obra não é mais a experiência prática atrelada ao trabalho manual, mas a elaboração abstrata e esquemática, mediada pelo conhecimento formal e científico.

No século 18, com a Revolução Industrial e o surgimento da tecnologia, o método de projetar de maneira abstrata e antecipada em relação à obra começa a incorporar o saber científico como meio de resolver problemas e vencer desafios estruturais e construtivos.

Aos croquis são acrescentados os desenhos geométricos e a estes a perspectiva como recurso de representar e antecipar formas e materialidades. Posteriormente, novas abstrações embasadas em cálculos matemáticos e em conhecimentos científicos são incorporadas no projeto.

A maior complexidade dos projetos começa a exigir soluções especializadas e controles sociais da atividade projetual.

Para responder às novas demandas tecnológicas são criadas as escolas de engenharia, tais como: École Nationale de Ponts et Chaussées (criada em 1747), École des Mines (1783) e a École Polytechnique (1794) na França; a Escola Politécnica em Coimbra, Portugal (1837); e o Politecnico di Torino na Itália (1859)⁴.

A arquitetura com raízes mais antigas na prática profissional dos grandes mestres de obras também passa a contar com a formação nos cursos de belas-arts e, posteriormente, nas escolas superiores de arquitetura, de tal forma, que, ao curso dos séculos 19 e 20, a arquitetura e a engenharia são reconhecidas

como atividades profissionais, formais e regulamentadas, a exigirem arquitetos e engenheiros, formados e habilitados.

Nos dias de hoje, o processo de projeto do edifício incorpora crescente número de arquitetos, engenheiros e consultores especializados à medida que as obras se tornam mais complexas, marcando uma segunda onda de divisão do trabalho dentro da própria atividade intelectual de concepção e desenvolvimento do edifício.

De fato, o paradigma taylorista-fordista de produção, assimilado pela arquitetura moderna, traz consigo uma contínua e crescente separação entre o projeto e a execução, pautados em um ideal de industrialização das construções que se desenvolve em uma visão de sistema, subsistemas e componentes construtivos a demandarem soluções especializadas e, por conseguinte, projetos parcelados de especialidades (CASTRO, 1999).

No modelo tradicional, a interação entre esses profissionais ocorre segundo uma abordagem cartesiana em que cada profissional se sucede no processo de projeto, acrescentando sua contribuição particular ao todo.

Por outro lado, novos paradigmas de colaboração e informação colocam como referência uma abordagem mais multidisciplinar e participativa, na qual a concepção de artefatos surge de complexas interações entre equipes de especialidades que se entrelaçam em redes criativas.

Objetivos e método

O trabalho caracteriza a complexidade crescente dos empreendimentos de construção de edifícios e a conseqüente necessidade de soluções especializadas, demandando a mobilização de equipes multidisciplinares de projeto.

Partindo dessa constatação, o artigo tem como objetivo central discutir a atuação dos profissionais de arquitetura e urbanismo como coordenadores de projetos em equipes multidisciplinares.

Para tanto, alguns objetivos parciais e complementares foram contemplados:

- Verificar os modelos de gestão e coordenação de projetos empregados em grandes empreendimentos de construção de edifícios;
- caracterizar as dinâmicas de equipes multidisciplinares de projetos de edifícios;
- discutir a formação, atitudes e habilidades demandadas dos arquitetos contemporâneos para exercer a função de coordenador.

A pesquisa é baseada, metodologicamente, em revisão bibliográfica realizada na literatura nacional e internacional e consolida uma série de publicações na forma de artigos técnicos, capítulo de livro e tese de doutorado, realizados com participação do autor, ao longo dos últimos anos.

Além da revisão bibliográfica, a pesquisa traz evidências empíricas coletadas ao longo desses diversos trabalhos do autor, citados nas referências bibliográficas do presente artigo.

Também, como fonte de evidências, foram considerados os depoimentos de diversos arquitetos coordenadores de projeto e as discussões realizadas em âmbito de uma disciplina de pós-graduação que discute a temática “coordenação de projetos”, oferecida, sistematicamente, desde 2003 no

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da USP.

Outras evidências advêm de discussões e depoimentos de profissionais e pesquisadores em diversos eventos acadêmicos nos quais o autor participou como co-organizador ou platéia; dentre eles se destacam os *workshops* de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, realizados anualmente desde de 2001. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/sap/projetar/>>.

Do ponto de vista das limitações, deve-se enfatizar que, embora se tenha buscado abordar a coordenação de projetos de edifícios de maneira geral, sem segmentações por tipo de empreendimento, a maioria dos trabalhos e depoimentos considerados enfocam ou são oriundos do segmento de construção e incorporação imobiliária de edifícios verticais habitacionais ou comerciais, apesar de terem sido considerados, também, mas em menor grau, empresas e depoimentos referentes a projetos industriais, hospitalares e escolares.

Além disso, como as evidências empíricas foram provenientes de diversos trabalhos de estudos de caso, relacionados à temática geral de coordenação de projetos, mas com objetivos particulares diversos e, na maioria dos casos, mais específicos, a coleta de dados empíricos não foi estruturada para realização do presente trabalho e contribui com evidências complementares à revisão e consolidação bibliográfica apresentada.

Dessa forma, o trabalho não apresenta casos estruturados ou uma coleta de dados empíricos, mas dialoga com as evidências coletadas durante meu trabalho de doutorado e em alguns artigos específicos publicados em anais de eventos, bem como em trabalhos de pesquisa de mestrados orientados por mim.

Apesar de tais contornos metodológicos, a ampla base de dados teóricos e empíricos permitiram desenvolver uma análise e discussão de alto nível sobre a atuação do arquiteto enquanto coordenador de projetos.

A complexidade do produto e a gestão do processo de projeto

Os empreendimentos de edifícios contemporâneos são caracterizados por sua singularidade e complexidade. Para alguns autores, como Amorim (1996), a construção é uma indústria de protótipos, organizada para produzir produtos diferenciados.

A crescente magnitude dos empreendimentos, o elevado valor, o longo ciclo de vida, a importância ambiental, social e econômica, a inserção urbana e cultural das edificações conferem a esse produto um caráter único e particular dentro das estruturas produtivas e de consumo da sociedade (BOBROFF, 1993).

A produção na indústria de construção se organiza segundo uma lógica de projetos particular, na qual co-habitam problemas singulares e diferenciados a cada novo empreendimento, com soluções tecnológicas e construtivas padronizadas (JOUINI; MIDLER, 1996).

Nesse contexto a capacidade de desenvolver novos projetos é fundamental para a indústria da construção.

A gestão do processo de projetos se caracteriza pelas atividades de planejamento, organização, direção e controle, envolvendo a definição do programa, a montagem e condução da equipe de projetistas do empreendimento, bem como a integração do projeto com a obra.

A problemática da gestão do processo de projeto é cada vez mais atual devido à contínua ampliação da complexidade dos empreendimentos de construção e a conseqüente subdivisão e especialização dos projetos, em um número crescente de especialidades e intervenientes.

Trata-se, essencialmente, de reconhecer que o projeto é um processo interativo e coletivo, exigindo uma coordenação do conjunto das atividades envolvidas, compreendendo momentos de análise crítica e de validação das soluções, sem, no entanto, impedir o trabalho especializado de cada um de seus participantes.

Essa coordenação deve considerar aspectos do contexto legal e normativo que afetam cada empreendimento, estabelecer uma visão estratégica do desenvolvimento do projeto e levar, devidamente em conta, suas incertezas.

Como constata Bobroff (1999), *“a excelência do projeto de um empreendimento passa pela excelência do processo de cooperação entre seus agentes, que na qualidade de parceiros submetem seus interesses individuais a uma confrontação organizada”*.

Tapie (1999) também enfatiza a soma de competências envolvidas no projeto. Esse autor mostra que a atividade de arquitetura e engenharia é cada vez menos autônoma e destaca a necessidade de uma gestão de competências, para responder à ampliação constante do conjunto de conhecimentos especializados de projeto.

Assim, conforme o edifício se torna funcional, estética e tecnologicamente mais complexo, são mobilizados mais projetistas especializados.

A lista apresentada no Quadro 1 enumera alguns dos serviços e especialidades de projetos comuns nos empreendimentos de construção de edifícios.

Quadro 1: Especialidades de projeto na construção de edifício

Especialidades de Projetos	Subespecialidades e Atividades Projetuais
Arquitetura	Arquitetura, paisagismo, luminotécnica, conforto térmico: interiores, comunicação visual, etc.
Estrutura	Contenções; fundações; superestrutura – concreto armado ou protendido (moldado <i>in loco</i> ou pré-fabricado), aço, madeira, estruturas mistas, alvenaria estrutural, entre outras.
Instalações Hidrossanitárias	Hidráulicas – água fria e água quente, prevenção e combate a incêndio, esgotamento sanitário e águas pluviais/drenagem, fluidos – gás, aquecimento, exaustão, etc.
Instalações Mecânicas	Transporte vertical – elevadores, monta-cargas, transporte horizontal e vertical – escadas e esteiras rolantes, ar condicionado, cozinha industrial, etc.
Instalações Elétricas	Instalações elétricas, centrais de medição, transformador de rebaixamento de tensão.
Instalações Eletrônicas	Telefonia, comunicação e dados (redes), vídeo, áudio e sonorização, acústica, segurança patrimonial, automação predial, etc.
Consultorias	Custos, orçamento, racionalização construtiva, análise crítica de estruturas, análise crítica de instalações (interagem com os projetos do produto e os projetos para produção).
Projeto para Produção	Fôrmas das estruturas de concreto, vedações verticais, fachadas, esquadrias e caixilhos, laje racionalizada, armação, revestimento cerâmico, revestimento monocamada, revestimento de argamassa, impermeabilização, etc.

Fonte: Adaptado de Melhado et al (2006)

(5) Com o avanço tecnológico, as possibilidades de comunicação ganham relevância, ao mesmo tempo em que crescem em complexidade, demandando iniciativas de padronização terminológica, tais como o CDCON – Terminologia e Codificação de Materiais e Serviços para Construção. Disponível em: < <http://www.cdcon.ufjf.br>>. Acesso em: 05 ago. 2007 – e de critérios de arquivamento e preparação de projetos (AsBEA, 2000).

Ao longo do processo de projeto do edifício, vários projetistas, consultores e agentes são engajados e cada agente participa com seus interesses e conhecimentos para desenvolver uma parte das decisões e formulações projetuais.

A mobilização dos projetistas ocorre gradualmente à medida que o empreendimento avança.

Primeiramente é contratado o arquiteto que, efetivamente, concebe o produto o qual, depois, será complementado pelos projetos de especialidades. Muitas vezes, a concepção arquitetônica é terminada sem nenhuma participação dos demais projetistas, salvo algumas consultas informais ao projetista de estruturas e fundações que costumam entrar no processo de projeto antes das demais especialidades de engenharia.

Autores como Castells e Heineck (2001), Fruet e Formoso (1993), Jobim et al (1999), Moura e Formoso (2006) destacam a tendência em subdividir a elaboração do projeto do edifício em duas etapas separadas e independentes, sendo a primeira desempenhada por escritórios de arquitetura e mais voltada à concepção e à formulação, e a segunda relacionada ao desenvolvimento tecnológico das opções selecionadas, exercida pela engenharia da empresa construtora ou por escritórios de especialidades contratados.

A primazia do arquiteto no processo de projeto é, conforme observa Melhado (1997), respaldada também nas normas técnicas em vigor, bem como pelos textos institucionais que tratam do assunto e consideram o projeto de arquitetura como o responsável pelas indicações a serem seguidas pelos projetos de fundações, estruturas, instalações, etc.

Por outro lado, para Haumont (1992) *apud* Tahon (1997), a mobilização crescente de competências e saberes nos projetos de edifícios tendem a limitar a autonomia do trabalho do arquiteto, reforçando o papel do coordenador de projetos e do promotor na mediação de conflitos projetuais.

Dessa forma, o arranjo institucional e as práticas vigentes podem ser classificadas como altamente hierarquizadas, levando os projetos a serem desenvolvidos de forma seqüencial e com limitada interatividade entre os participantes.

De fato, a própria mobilização da equipe de projeto se dá de forma seqüencial, e sua composição (projetistas participantes) vai se modificando, ao longo do processo, pela mobilização e desmobilização dos projetistas de especialidades (Figura 1).

O processo seqüencial em uso possibilita que apenas o projetista de arquitetura tenha contato direto com a programação do empreendimento. Os demais projetistas partem do projeto ou anteprojeto de arquitetura e das soluções adotadas nessa disciplina para desenvolver soluções técnicas que “complementem” o projeto de arquitetura.

A falta de comunicação adequada⁵ leva ao desenvolvimento de soluções desvinculadas dos requisitos do empreendimento, gerando retrabalho ou deslocando o empreendimento de seus objetivos iniciais ou do nicho de mercado almejado (LYRIO FILHO, 2004; NASCIMENTO, 2004).

Contribuem para isso, também, a pouca estruturação e formalização das demandas dos clientes e promotores que, muitas vezes, colocam requisitos

imprecisos e pouco detalhados para os projetistas ou mudam parâmetros do programa de necessidades ao longo do desenvolvimento dos projetos.

Para Jouini e Midler (1996), a formulação do programa de necessidades de um novo empreendimento não é um dado de partida, mas uma construção que constitui um dos aspectos críticos do processo de projeto e deve se desenvolver dialeticamente com as formulações projetuais.

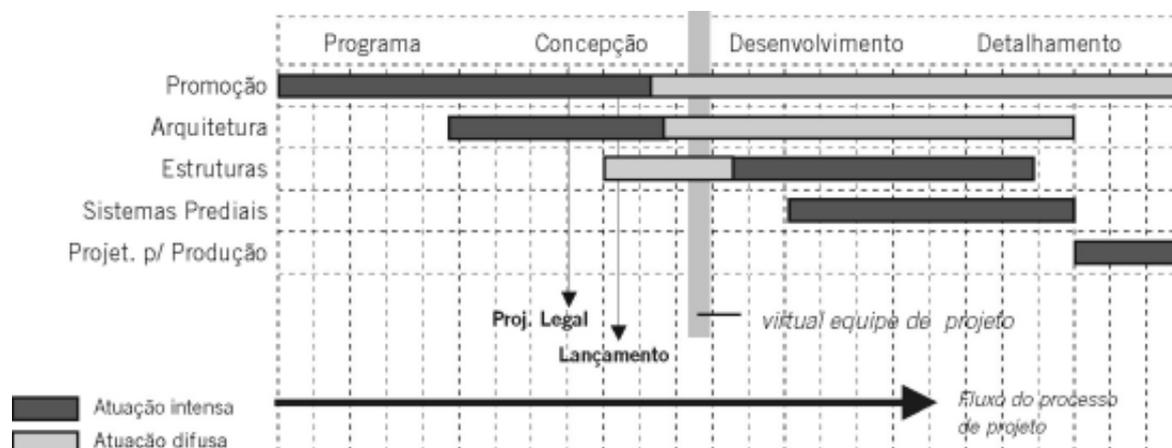
Como destaca Lyrio Filho (2006), o desenvolvimento de programas de necessidades e a formulação inicial dos empreendimentos de edifícios se mostram deficientes e estão pouco estruturados nas modelagens do processo de projeto. Segundo o autor, falta, no processo de projeto, uma fase de “incepção (tradução apresentada pelo autor do termo em inglês *inception*) na qual o promotor, com auxílio do arquiteto, definam, de forma sistemática, o escopo e os riscos do projeto ao longo de seu ciclo de vida.

Embora mais marcante quanto ao projeto de arquitetura, é possível verificar, no processo de projeto, uma hierarquização em que os projetistas, a jusante do processo, tomem contato com o programa e os projetos a montante por meio de soluções projetuais desenvolvidas, e não por meio dos problemas projetuais e requisitos do empreendimento.

Nesse processo fragmentado e seqüencial, a possibilidade de colaboração entre projetistas é bastante reduzida e a proposição de modificações por um projetista de determinada especialidade implica a revisão de projetos já mais amadurecidos de outras especialidades, significando enormes retrabalhos ou até mesmo o abandono de projetos inteiros.

Prevalece, no processo de projeto, uma visão cartesiana de o todo ser a soma de partes independentes. Isso é predominante na configuração dos processos de projetos tradicionais nos quais se busca otimizar o todo a partir da otimização, em separado, das partes.

Figura 1: Esquema genérico de um processo seqüencial de desenvolvimento do projeto de edifícios – participação dos agentes ao longo do processo



Crédito: Autor, 2001

Nesse cenário é comum encontrar incompatibilidades de origem projetual durante as obras, principalmente nas interfaces entre subsistemas.

Para garantir coerência entre as disciplinas de projeto e potencializar decisões compartilhadas, são necessários esforços da equipe de projeto, com o objetivo de transformar o processo seqüencial e individual em um processo colaborativo.

Para introduzir equipes multidisciplinares é preciso aliar soluções minuciosas e especializadas (tecnológicas), com uma visão holística e integrada, o que demanda novas formas de cooperação entre os projetistas, engenheiros e arquitetos e novas maneiras de organizar o processo de projeto, voltadas à coordenação de projetos.

Coordenação de projetos

A coordenação de projetos pode ser abordada na construção em diferentes graus de maturidade, conforme as práticas e experiências dos agentes envolvidos.

Nos casos mais evoluídos a coordenação de projetos envolve esforços sistemáticos do arquiteto e demais projetistas, desde as fases iniciais de concepção, passando todo o desenvolvimento dos projetos.

No outro extremo de maturidade temos a compatibilização de projetos, a englobar a superposição de projetos de diferentes especialidades, para verificar as interferências.

Embora seja importante, a compatibilização só pode acontecer quando as decisões de projeto já estão concebidas para checagem e verificação da coerência entre as soluções espaciais e construtivas desenvolvidas pelas diversas especialidades.

A compatibilização pode ser considerada limitada do ponto de vista da sinergia entre projetistas e representa uma “malha fina”, na qual possíveis erros ou interferências possam ser detectados e corrigidos, evitando que incompatibilidades cheguem à obra, mas implicando retrabalhos durante o projeto.

A compatibilização também pode ser importante para validação de etapas de desenvolvimento de projeto, permitindo que os projetistas discutam a integração das soluções até determinado ponto de maturação do projeto, revejam incongruências e passem a uma nova fase de desenvolvimento, sem pendências de compatibilidade entre disciplinas. Assim, a compatibilização pode ser compreendida como uma das práticas que compõem a coordenação de projetos.

A coordenação, propriamente, envolve a interação entre os diversos projetistas desde as primeiras etapas do processo de projeto, buscando discutir e viabilizar soluções compartilhadas para os mesmos.

Segundo Solano (2000), a coordenação de projetos deve garantir que as soluções técnicas desenvolvidas pelos projetistas de diferentes especialidades sejam compatíveis entre si e otimizadas globalmente, exigindo sinergia e decisões compartilhadas entre os projetistas.

Por outro prisma, a coordenação de projeto deve focar a integração das soluções projetuais com as demandas dos clientes e usuários e as restrições do empreendimento, ou seja, a coordenação deve considerar as soluções projetuais diante dos requisitos de projeto dados por seu programa de necessidades e empenhar-se para esses requisitos serem considerados e respeitados ao longo de todo o processo, por todas as especialidades.

A jusante da etapa de projeto, o processo deve focar a interface entre os projetos e a obra e entre o projeto e o usuário.

Com o foco no empreendimento e em sua construtibilidade, Franco (2002) destaca a coordenação como uma atividade a fornecer suporte ao desenvolvimento dos projetos, cujo principal objetivo é o de garantir que os mesmos levem em conta os objetivos globais do empreendimento, ampliando sua qualidade e construtibilidade.

Por fim, a coordenação deve considerar a experiência acumulada em projetos passados e utilizar ferramentas de acompanhamento, avaliação de desempenho e avaliações pós-ocupacionais para aprimorar os projetos perante as demandas dos clientes e usuários contemporâneos, adequando as propostas projetuais e espaciais aos novos modos de vida e novas configurações familiares e sociais.

Sintetizando as múltiplas abordagens, coordenação de projetos pode ser definida como uma atividade de suporte ao desenvolvimento do processo, voltada à integração entre os requisitos dos clientes, as decisões das especialidades de projeto e entre o projeto e o processo produtivo do edifício (FABRÍCIO; MELHADO; GRILO, 2003; MELHADO et al, 2006).

Os principais objetivos da coordenação de projetos são, segundo Franco (1992):

- Garantir a definição clara e precisa dos objetivos e parâmetros a serem seguidos na elaboração;
- fomentar a comunicação entre os participantes e coordenar as soluções das várias especialidades;
- gerenciar e compatibilizar as interferências entre diferentes projetos;
- integrar as soluções de projeto com o processo produtivo da empresa;
- controlar e garantir a qualidade, bem como considerar a qualidade do ambiente construído e o estágio tecnológico da indústria de construção.

Atividades de coordenação

A coordenação envolve atividades técnicas e gerenciais ligadas, respectivamente, à integração das interfaces entre os diversos projetos e ao planejamento e controle do andamento do processo de projeto (FONTENELLE, 2002).

Fontenelle (2002), com base em CTE (1997), esclarece mais detalhadamente as diferenças entre as atividades de gerenciamento e coordenação técnica no Quadro 2.

Quadro 2: Atividades presentes na coordenação de projeto

Gestão	Coordenação Técnica
Identificação de todas as atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto;	identificação e caracterização das interfaces técnicas a serem solucionadas;
distribuição dessas atividades no tempo;	estabelecimento de diretrizes e parâmetros técnicos do empreendimento a partir das características do produto, do processo de produção e das estratégias da empresa incorporadora/construtora;
identificação das capacitações/ especialidades envolvidas segundo a natureza do produto a ser projetado;	coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para o desenvolvimento das partes do projeto;
planejamento dos demais recursos para o desenvolvimento do projeto;	análise das soluções técnicas e do grau de solução global atingida;
controle do processo quanto ao tempo e demais recursos, incluindo as ações corretivas necessárias;	tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções.
tomada de decisões de caráter gerencial, como a aprovação de produtos intermediários e a liberação para início das várias etapas do projeto.	

Fonte: Adaptado de Fontenelle (2002)

Na mesma linha de raciocínio, Ferreira (2001) argumenta que coordenação de projeto apresenta três tipos de atividades: a primeira ligada à tomada de decisões estratégicas e ao planejamento; à segunda referente à gestão e controle das informações e do andamento do processo de projeto; e uma terceira ligada à coordenação e compatibilização entre as soluções.

As principais tarefas de coordenação podem ser sintetizadas em atividades de: a) planejamento do projeto; b) gestão do processo de projeto; c) coordenação das soluções técnicas:

- a) O planejamento do projeto envolve:
 - Definir os escopos;
 - estabelecer os objetivos e parâmetros a serem seguidos no desenvolvimento dos projetos;
 - planejar os custos de desenvolvimento;
 - planejar os prazos de desenvolvimento (cronogramas);
- b) A gestão do processo de projeto abrange:
 - Controlar os prazos (gestão de cronogramas);
 - controlar os custos de desenvolvimento;
 - garantir a qualidade das soluções técnicas adotadas;
- c) Coordenação das soluções técnicas implica:
 - Fomentar a comunicação entre os participantes,
 - coordenar as decisões de interfaces entre projetos;
 - validar (ou fazer validar pelo empreendedor) as etapas de desenvolvimento e as soluções;
 - verificar e compatibilizar os projetos de especialidades;
 - integrar as soluções com a obra – projeto do produto integrado à produção e cultura construtiva da obra.

Recentemente, com a discussão e publicação do *Manual de escopo de coordenação de projetos* pela Associação dos Gestores e Coordenadores de Projeto (AGESC), em parceria com outras associações como AsBEA, Abece, Abrasip, Abrava, SindInstalações, SindusCon-SP e Secovi-SP (AGESC, 2006), a atividade de coordenação de projeto ganhou um parâmetro setorial que descreve detalhadamente suas atividades.

De acordo com esse manual, a coordenação envolve seis etapas ao longo do ciclo de vida do projeto, transcritas a seguir, a partir de AGESC (2006, p. 9):

“Fase A – Concepção do produto – apoiar o empreendedor nas atividades relativas ao levantamento e definição do conjunto de dados e de informações que objetivam conceituar e caracterizar perfeitamente o partido do produto imobiliário e as restrições que o regem, e definir as características demandadas para os profissionais de projeto a contratar;

Fase B – Definição do produto – coordenar as atividades necessárias à consolidação do partido do produto imobiliário e dos demais elementos do empreendimento, definindo todas as informações necessárias à verificação de sua viabilidade técnica, física e econômico-financeira, assim como à elaboração dos projetos legais;

Fase C – Identificação e solução de interfaces – coordenar a conceituação e caracterização claras de todos os elementos do projeto do empreendimento, com as definições de projeto necessárias a todos os agentes nele envolvidos,

resultando em um projeto com soluções para as interferências entre sistemas e todas as suas interfaces resolvidas, de modo a subsidiar a análise de métodos construtivos e a estimativa de custos e prazos de execução;

Fase D – Detalhamento das especialidades – coordenar o desenvolvimento do detalhamento de todos os elementos de projeto do empreendimento, de modo a gerar um conjunto de documentos suficientes para perfeita caracterização das obras e serviços a serem executados, possibilitando a avaliação dos custos, métodos construtivos e prazos de execução;

Fase E – Pós-entrega do projeto – garantir a plena compreensão e utilização das informações de projeto e a sua correta aplicação, e avaliar o desempenho do projeto em execução;

Fase F – Pós-entrega da obra – coordenar o processo de avaliação e retroalimentação do processo de projeto, envolvendo os diversos agentes do empreendimento e gerando ações para melhoria em todos os níveis e atividades envolvidos.”

O mesmo manual apresenta, ainda, uma descrição detalhada de atividades e produtos necessários e opcionais em cada uma das fases descritas anteriormente, e pode ser utilizada como referência para balizar a atividade de coordenação, desempenhada por arquitetos, sejam eles especialistas em coordenação, sejam os próprios autores do projeto de arquitetura que acumulam a atividade de coordenação das demais disciplinas.

MODELOS DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES E FLUXO DE INFORMAÇÕES

Em um projeto colaborativo a conformação da equipe, sua estrutura organizacional, a sinergia entre as competências de seus participantes e fluxo de informação são decisivos para qualidade do processo de projeto.

De forma genérica, pode-se caracterizar três modelos de equipes quanto ao papel do coordenador e o fluxo de informações no processo de projeto.

No modelo de equipe representado na Figura 2, temos uma equipe em que a coordenação não é formalmente assumida por nenhum agente, acarretando trocas

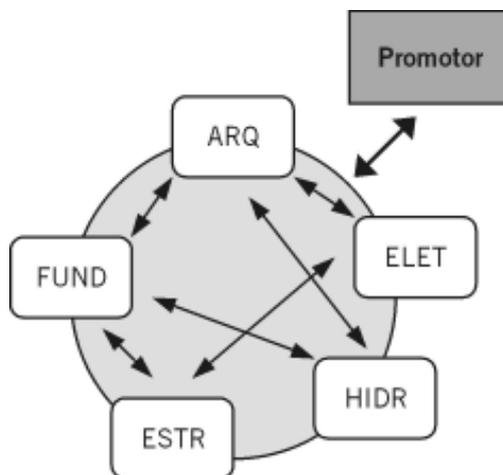


Figura 2: Modelo de interação em equipes sem coordenação
Fonte: Autor

de informações aleatórias entre os agentes envolvidos, conforme surgem as necessidades de informações.

Nesse caso, as comunicações ocorrem informalmente e não há controle das informações trocadas entre projetistas, correndo-se um risco maior, o de decisões e alterações discutidas por dois projetistas de especialidades afetarem o trabalho de um terceiro, sem que este tome conhecimento das mudanças nos projetos. Além disso, como as informações são trocadas livremente em reuniões, e-mails ou telefonemas, não há registros e as decisões e acordos não podem ser rastreados.

Por outro lado, o fluxo de informação pode se mostrar mais ágil e a interação entre dois projetistas tende a ocorrer somente quando estritamente necessária, evitando a sobrecarga de informação.

Para garantir e fomentar a coordenação surge a figura do coordenador, o qual deve ser responsável pela gestão do fluxo de informação e por fomentar a interatividade entre os diversos projetistas envolvidos. Nesse caso predominam, no setor, dois modelos organizacionais de equipes que diferem segundo o papel e a posição do coordenador.

De acordo com o modelo mais tradicional, a coordenação é uma atividade de responsabilidade do autor do projeto de arquitetura, uma vez que este é tido como definidor das diretrizes a serem seguidas pelos demais.

A Figura 3 representa esse modelo no qual o arquiteto, autor do projeto, assume a coordenação, cabendo a ele desenvolver o projeto de arquitetura e coordenar as demais especialidades.

Essa conformação é utilizada em muitos países europeus (em particular na França, onde o arquiteto escolhe e contrata os demais consultores) e é respaldada, no Brasil, por associações (AsBEA), Normas Técnicas (NBR 13532 –

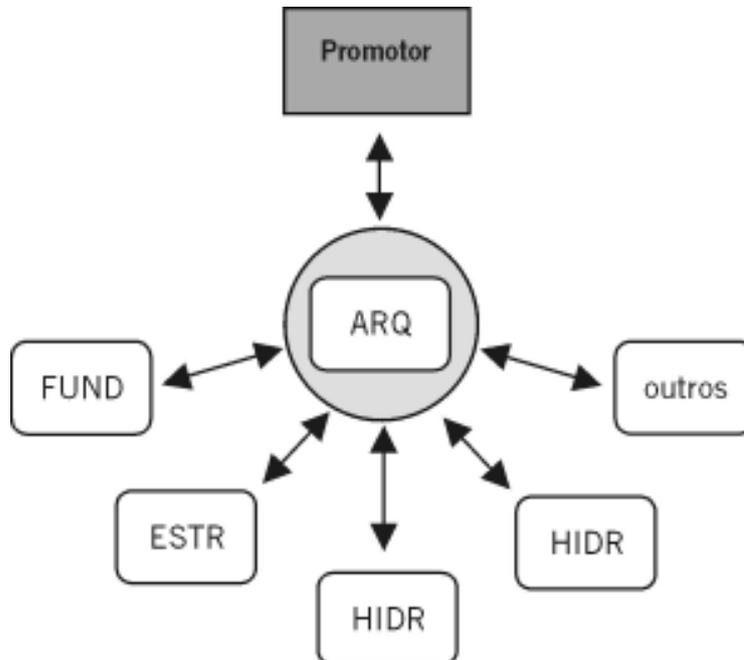


Figura 3: Modelo de interação em equipes com o arquiteto, autor do projeto, como coordenador
Fonte: Autor

ABNT, 1995) e por muitos, se não pela grande maioria, dos projetistas de arquitetura. Além de ser a mais aceita, tem a vantagem de garantir que as decisões tomadas no projeto de arquitetura vão ser coerentemente complementadas nos demais projetos, estabelecendo uma hierarquia clara nas equipes, importantes para mediar conflitos.

Em um processo seqüencial, em que os projetos de especialidades se sucedem, esse é o modelo mais coerente; uma vez que a concepção do edifício foi realizada pelo arquiteto de forma independente dos demais projetistas, cabe a ele fazer respeitar e garantir as decisões iniciais, impedindo que as intenções projetuais e a fidelidade aos requisitos de programa se percam ao longo das contribuições dos projetos de especialidades.

Em um modelo mais colaborativo, no qual a concepção inicial do edifício tenha sido realizada pelo arquiteto, já contando com a participação e colaboração efetiva das demais especialidades de projeto, é possível raciocinar em termos de dois modelos: o tradicional, com o arquiteto, autor do projeto, assumindo o papel de coordenador, conforme discutido no modelo da Figura 3; ou um modelo em que outro profissional, geralmente outro arquiteto, assuma a responsabilidade específica de coordenar a troca de informações e interações entre os profissionais, de maneira a criar uma coordenação especializada e focada exclusivamente nas tarefas e atribuições pertinentes à coordenação, conforme representa a Figura 4.

De fato, evidências empíricas sugerem que, quando as soluções tecnológicas se tornam mais complexas e mais profissionais especializados são envolvidos no projeto, é necessária uma coordenação mais efetiva e especializada. Nesses casos, ganha importância o emprego de técnicas de planejamento, maior atenção às atividades de gestão e uso de ferramentas auxiliares especializadas, tais como

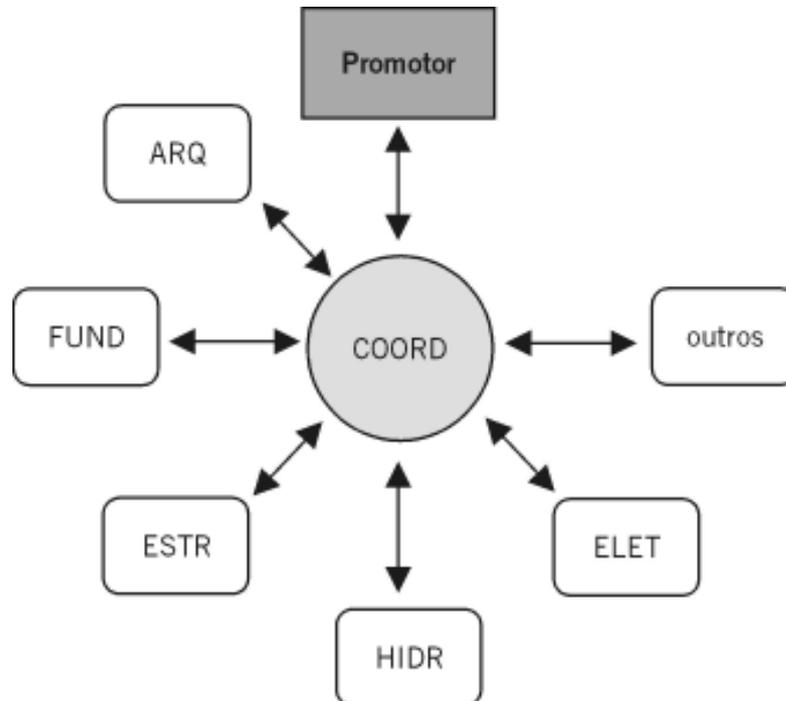


Figura 4: Modelo de interação em equipes de projeto com coordenador independente
Crédito: Autor

extranets de projeto, *check list* de verificação de interferências, etc., que podem demandar uma dedicação incompatível com o trabalho de projeto de arquitetura.

Para tais situações, pode ser vantajosa uma coordenação independente, voltada às atividades de gestão e uma mediação mais equilibrada e isenta na resolução das interfaces dos projetos.

De qualquer maneira, quanto ao fluxo de informações, cabe ao coordenador fomentar as interações, bem como planejar, registrar e gerenciar as trocas de projeto.

O coordenador de projetos

O coordenador de projetos tem como principal atribuição realizar e fomentar ações de integração entre projetistas e coordenar e controlar os projetos e as trocas de informações, para garantir que o processo ocorra organizadamente e cumpra os prazos e objetivos estabelecidos (RODRÍGUEZ; HEINECK, 2001).

Para que a coordenação seja exercida com efetividade, é necessário que os papéis e poderes de cada agente do processo estejam bem definidos e que o coordenador tenha autonomia para tomar decisões relacionadas à mediação e solução de conflitos.

Para o coordenador ter essa autonomia, ele deve desempenhar um papel na seleção ou avaliação dos projetistas que participam da equipe.

Outra questão importante quanto ao coordenador de projeto diz respeito a quais habilidades, conhecimentos e formação são necessários para exercer essa atividade.

Habilidades

O coordenador deve possuir habilidades ligadas à gestão e liderança, relacionadas à capacidade de planejamento, gestão e controle do andamento do processo, bem como outras atreladas à análise de soluções técnicas multidisciplinares e à coordenação de interfaces entre os diversos projetos, entre o programa e os projetos e entre estes e a obra.

Segundo a ASCE (1988) *apud* Novaes; Fugazza (2002), o coordenador de projetos deve ser capaz de responder pelas seguintes tarefas:

- Desenvolver o orçamento, refletindo os recursos e a organização necessária para desempenhar o trabalho;
- desenvolver a específica programação de projeto dentro do tempo global disponível para o empreendimento;
- designar trabalhos para a equipe;
- checar conteúdos e prazos de entrega dos documentos contratados;
- monitorar e gerenciar o desempenho da equipe;
- atualizar os documentos quando requeridos por mudanças, atrasos ou outros eventos.

Para cumprir essa missão, Novaes e Fugazza (2002) enumeram uma série de habilidades e competências necessárias:

- Facilidade de comunicação;
- espírito de liderança;
- capacidade para tratar problemas que envolvem complexidade de fatores;
- capacidade para comprometer os participantes com os objetivos do empreendimento e da edificação;

–capacidade para identificar as causas de impasses e de resolvê-los, em áreas de interesses distintos.

Outras habilidades e características, para o exercício da coordenação de projetos, podem ser apreendidas a partir do relato de experiências de diversos profissionais que atuam com coordenação no mercado paulistano.

Tais depoimentos estão gravados em vídeo VHS ou miniDVD e foram apresentados em quatro palestras de coordenadores, proferidas na disciplina de pós-graduação SAP 5857 – Gestão e Coordenação de Projetos, no período de 2003 a 2006, além de discussão envolvendo sete coordenadores durante um evento realizado em 2001 na Escola de Engenharia de São Carlos.

Nesse evento foi montada uma mesa-redonda para discutir a coordenação de projetos na construção de edifício (WORKSHOP, 2001), contemplando palestras de cinco arquitetos que atuam em coordenação, sendo: dois arquitetos como projetistas de arquitetura e coordenadores de projeto; dois arquitetos de empresas de consultoria especializada na coordenação e na realização para produção; e uma arquiteta responsável pelo departamento de coordenação de projetos de uma grande construtora. Também participaram dos debates cerca de 30 projetistas e pesquisadores que acompanhavam o evento.

Apesar dos limites metodológicos de tais relatos (pequeno número de participantes e falta de estruturação metodológica para coletas de informação) não permitirem nenhum tipo de generalização, os casos ilustram empiricamente a discussão das características da coordenação.

Dentre as convergências conseguidas nos debates destaca-se que, para o exercício da coordenação, deve-se possuir:

- Uma boa capacidade de comunicação e interação com os diversos profissionais de projeto;
- isenção e bom senso na resolução de conflitos;
- a necessidade de um amplo conhecimento de obras e técnicas construtivas – não por acaso duas empresas que participaram da mesa-redonda de coordenação atuavam na coordenação e na realização de projetos para produção. Segundo depoimentos dos profissionais participantes, muitas vezes essas atividades eram complementares;
- atenção para os detalhes e capacidade de concentração e análise minuciosa das soluções projetuais e da compatibilidade entre projetos de diferentes especialidades;
- organização e documentação formal dos contratos e reuniões com projetistas.

Formação

Cada vez mais, a coordenação exige a articulação e o questionamento das especialidades de projeto em benefício do todo. Nessa tarefa, o papel do coordenador exige um amplo conhecimento multidisciplinar (incluindo produto e obra) e uma capacidade de gerenciar o processo e integrar os profissionais das equipes de projeto e seus trabalhos.

Diante desse perfil, a primeira pergunta é: quem tem competência para exercer o papel de coordenador e atender a todas essas exigências? Qual a melhor formação? Qual o profissional que melhor se adapta? É pertinente se pensar em uma nova carreira que cobriria justamente essa lacuna?

Analisando-se a literatura disponível e as experiências práticas encontradas no setor, dificilmente se chegará a um modelo ideal e a respostas precisas para as questões levantadas anteriormente; entretanto, é possível discutir-se o tema em termos de vantagens, potencialidades, limites e problemas que cada modelo, cada resposta apresenta.

De qualquer forma, com base nos casos práticos, pode-se dizer que a grande maioria dos profissionais atuantes na coordenação é formada em arquitetura e urbanismo. Crescentemente recorre-se à contratação de coordenadores independentes do autor do projeto de arquitetura, principalmente nos empreendimentos mais complexos.

Com relação à formação específica nas habilidades necessárias aos coordenadores dos cinco depoimentos no evento mencionado anteriormente (WORKSHOP, 2001), quatro destacavam que a maioria das habilidades e conhecimentos necessários às atividades de coordenação foi adquirida com a prática, durante a vivência profissional. Esses profissionais também alegaram que a formação na graduação em arquitetura havia contribuído muito pouco na preparação para coordenar projetistas e integrar soluções projetuais de especialidades.

A liderança no processo de projeto requer o balanceamento de habilidades técnicas, gerenciais e interpessoais, estas últimas dificilmente focalizadas na formação acadêmica da graduação em arquitetura e engenharia.

As disciplinas dos cursos de arquitetura não possuem uma integração eficiente, especialmente no tocante ao ensino de projeto e ao ensino tecnológico. O sistema vigente pressupõe, de forma equivocada, a aptidão do aluno para descobrir como os conteúdos das diferentes disciplinas podem ser integrados e desenvolvidos de forma sistêmica (FABRÍCIO; MELHADO; BERTEZINI, 2006).

Também se verifica, na maioria dos currículos de graduação em arquitetura e engenharia, uma carência de disciplinas ou de abordagem de questões relacionadas à legislação, economia, finanças, gestão de pessoas, processos de produção, etc.

De fato, em nossas escolas de arquitetura e engenharia, a graduação dedica pequena ou nenhuma carga horária ao desenvolvimento de habilidades gerenciais, comunicacionais e de liderança, sendo a formação na área de projeto muito mais orientada aos aspectos técnico-cognitivos, com ênfase no desenvolvimento da criatividade e das técnicas associadas.

Além disso, a quase totalidade da formação oferecida nas escolas de nível superior circunscreve o exercício projetual ao âmbito específico dos conhecimentos e valores da própria especialidade, e pouca atenção é dedicada à preparação dos alunos para atuação em equipes verdadeiramente multidisciplinares, em que os valores e conhecimentos dos profissionais envolvidos são distintos e, muitas vezes, conflitantes.

Nesse ponto, a formação projetual em arquitetura é mais ampla que a formação em engenharia, uma vez que as problemáticas abordadas nos projetos arquitetônicos costumam ser mais abrangentes e abertas que as tratadas nas disciplinas projetuais de engenharia, as quais focam o ensino de métodos de cálculo, dimensionamento e detalhamento de uma determinada tecnologia construtiva pré-selecionada e atrelada a uma disciplina isolada (MELHADO; FABRÍCIO, 2004).

Além disso, a integração entre a formação dos arquitetos, engenheiros civis e outros profissionais afins é, na maioria das universidades brasileiras, quase inexistente, o que pode ser ilustrado pela quase ausência de disciplinas projetuais oferecidas conjuntamente para alunos de graduação em arquitetura e engenharia, nas grades curriculares da maioria das escolas. Nesse contexto é difícil esperar que os arquitetos saiam preparados para coordenarem, de forma eficaz, uma equipe multidisciplinar.

Embora seja o quadro predominante, recentemente algumas iniciativas começam a levar a questão do projeto multidisciplinar para o âmbito da graduação em engenharia e arquitetura.

Nessa direção, começam a surgir disciplinas optativas de coordenação de projetos para graduandos de engenharia civil e arquitetura em algumas escolas, tais como: a Escola Politécnica da USP (no curso de Engenharia Civil); a Escola de Engenharia de São Carlos-USP (no curso de arquitetura); e a Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro, dentre outras.

Potencialmente, ainda mais interessante é a introdução, em 2004, das primeiras turmas da Universidade de São Paulo, em que alunos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) ou da Escola Politécnica (EP) contam com a opção de complementar seu currículo com dois anos adicionais cursados na engenharia civil ou na arquitetura, respectivamente, podendo, assim, obter dupla formação em arquiteto e urbanista e engenheiro civil.

Por esse programa, alunos de bom desempenho acadêmico da FAUUSP ou da EPUSP, a optarem pela dupla formação, devem passar dois anos cursando, exclusivamente, disciplinas da outra unidade (com relação à unidade de ingresso no vestibular), perfazendo um total de sete anos de estudos. Para os alunos da FAU, o período na EP ocorre no quinto e sexto anos, com o aluno voltando para o sétimo ano e desenvolvendo o trabalho de graduação na FAU. Para os alunos oriundos da engenharia, o período na FAU deve ocorrer entre o quarto e o quinto anos, complementado pelos dois anos finais na EP.

Após a conclusão do programa, o aluno recebe o diploma referente à sua formação de ingresso em arquitetura e urbanismo ou engenharia civil e um certificado da outra unidade, atestando a participação no Programa de Dupla Formação da Universidade de São Paulo.

Embora o programa ainda não forneça uma dupla diplomação nas duas carreiras, assunto o qual vem sendo discutido entre as duas unidades, a formação complementar e o certificado de participação no Programa de Dupla Formação parece ter sido bem aceito e valorizado pelos alunos participantes.

Mais do que viabilizar o diploma nas duas habilitações, a experiência tem o mérito de colocar os alunos dos dois cursos em contato entre si e com as estruturas pedagógicas, bem como expor os professores e as disciplinas a turmas mistas, supostamente com diferentes olhares e interesses sobre os conteúdos programáticos das disciplinas.

Por outro lado, certamente a graduação não pode ser vista como responsável exclusiva pela formação de coordenadores de projeto, pois a visão das interfaces e do trabalho em equipes multidisciplinares só pode ser plenamente compreendida após vivência prática que contemple conhecimentos de obras e dinâmicas de equipes de projeto.

Para Lana e Andery (2001), os currículos e a formação das escolas de arquitetura e engenharia, diante das exigências do mercado e da atuação dos projetistas, demonstram que os profissionais recém-formados, de maneira geral, ainda não possuem uma visão integrada do processo de produção da construção, característica fundamental para a adequada resolução do binômio projeto-produção e para coordenação de projetos.

Assim, é preciso considerar também a necessidade da formação continuada e a pertinência de implementação de cursos de especialização (pós-graduação *lato sensu*), voltados à formação de profissionais mais preparados para atuarem nos ambientes sociotécnicos em que se desenvolvem os projetos e sua coordenação.

No Brasil a pós-graduação é preponderantemente acadêmica, mas cresce a consciência da necessidade de formação continuada como forma de reciclar os profissionais e qualificá-los para desafios mais complexos, inseridos em um mundo mais globalizado e competitivo.

De fato, existe uma demanda por cursos de especialização e mestrado profissionalizantes que busquem aliar a experiência dos alunos e as necessidades práticas das empresas e profissionais brasileiros com a universidade e os novos conhecimentos.

Uma especialização ou mestrado em gestão poderia tomar partido da vivência prática dos alunos, complementando com discussões e exercícios de alto nível em técnicas de colaboração multidisciplinar, planejamento, gestão e liderança, voltadas a aprimorar a prática dos profissionais de mercado.

Nesse sentido, é importante destacar que as universidades públicas, particularmente as paulistas, apresentam uma relação conflituosa com relação aos cursos de especialização e pós-graduação profissionalizante. Poucos cursos dessa natureza são oferecidos regularmente pelas universidades, enquanto prolifera o número de cursos de especialização oferecidos por fundações privadas ligadas às universidades, fato o qual tem gerado debates acalorados no meio universitário.

De qualquer maneira, é cada vez mais pertinente o engajamento formal e sem intermediários das universidades de excelência, notadamente as públicas, na formação continuada dos profissionais de arquitetura e engenharia, tanto para reciclar os profissionais atuantes no mercado como para complementar a formação em situações tais, que a vivência prática é requisito inicial para uma formação teórico-prática de alto nível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por uma série de razões de ordem ambiental, social e tecnológica, os empreendimentos de construção tendem a ser mais complexos e exigir abordagens multidisciplinares nos projetos.

Nesse contexto, a capacidade de modelar, planejar, liderar e gerenciar equipes de projeto tende a ser uma atribuição e habilidade profissional cada vez mais valorizada.

Os arquitetos, pela amplitude de sua formação que contempla aspectos sociais, culturais e tecnológicos, bem como pelo treinamento em resolução de

problemas projetuais, possuem potencialidade para se firmarem como líderes de equipes multidisciplinares e coordenadores por excelência.

Entretanto, para exercer essa função com competência, alguns dogmas e paradigmas profissionais devem ser revistos.

Primeiramente, é importante reconhecer que a qualidade do processo de projeto em empreendimentos complexos é determinada pela competência profissional individual de cada projetista e pela interação social das equipes multidisciplinares (DE VRIES; DE BRUIJN, 1989).

Em um contexto de maior complexidade, é necessário aliar competências especializadas, com capacidade para gerar soluções coordenadas e harmônicas.

Isso demanda uma revisão das questões relativas à autoria individual que, em uma sociedade informatizada e complexa, mostra-se cada vez mais anacrônica diante da velocidade e intensidade de troca de informação e colaboração.

É preciso conceder ao projeto uma “paternidade” coletiva e coordenar esforços, objetivando soluções globalmente boas, mesmo que não isoladamente (em cada especialidade) ótimas (FABRÍCIO, 2002).

A atuação dos novos arquitetos deve, no futuro, envolver novas competências, particularmente aquelas dedicadas à gestão e à integração com o trabalho dos demais projetistas e a execução das obras projetadas.

Melhado e Henry (2000) sugerem que, entre tais competências, sejam consideradas:

“ – A competência de ‘análise estratégica’ ligada aos contextos socioeconômico, legal ou institucional em que se insere o empreendimento, e à análise de suas incertezas;

– a competência de ‘porta-voz’ de equipe, representando os interesses de seus parceiros no âmbito do empreendimento, atentando para objetivos globais, inclusive perante a sociedade e o meio-ambiente;

– a competência de ‘liderança’, capaz de estimular o compartilhamento das soluções e a tomada de decisões conjuntas, vinculado a um planejamento de reuniões e de etapas de projeto, assim como a uma divisão de tarefas e de responsabilidades coerente e equilibrada;

– a competência de ‘síntese’ associada à integração mais antecipada possível dos fatores ligados ao programa de necessidades, ao orçamento previsto e às restrições de construtibilidade e racionalização construtiva; associada também à gestão do sistema de informação e sua continuidade ao longo das três principais fases do empreendimento: projeto, execução; uso, operação e manutenção.”

Além dessas novas atribuições, algumas competências clássicas do arquiteto devem ser revalorizadas, principalmente aquelas ligadas à atuação do arquiteto no canteiro de obras.

Carvalho Jr. (1994) destaca que o arquiteto não pode abrir mão do domínio técnico e esse tipo de saber deve ser revalorizado na profissão.

Assim, as novas competências gerenciais e de liderança de equipes multidisciplinares serão tanto mais importantes quanto mais complexos se tornarem os empreendimentos, e devem ser acrescidas aos conhecimentos “clássicos” dos projetistas e não substituí-los (FABRÍCIO; MELHADO; BERTEZINI, 2006).

BIBLIOGRAFIA

- AGESC – Associação dos Gestores e Coordenadores de Projeto. *Manual de escopo de coordenação de projetos*. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/>>. Acesso em: 01 abr. 2007.
- AMORIM, S. L. Inovações tecnológicas nas edificações: papéis diferenciados para construtores e fornecedores. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 3, n. 3, p. 262-73, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 13532: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura*. Rio de Janeiro: ABNT, 1995b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA (AsBEA). *Manual de contratação dos serviços de arquitetura e urbanismo*. 2. ed. São Paulo: Pini, 2000.
- BARSA. *Nova Enciclopédia Barsa*. São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil, 2000. CD-ROM.
- BOBROFF, J. *Réunion organisée le 22 octobre 1999 par le LET sur sa recherche: maîtrise d'ouvrage et architecture – Quelques observations*. Paris, não-publicado.
- BOBROFF, J. (Org.) *La gestion de projet dans la construction: Enjeux, organisation, methodes et metiers*. Paris: Ecole Nationale des Ponts et Chaussees, 1993.
- CARVALHO JR., J. M. N. *Prática de arquitetura e conhecimento técnico*. 1994. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- CASTELLS, E. J. F.; HEINECK, L. F. M. A aplicação dos conceitos de qualidade de projeto no processo de concepção arquitetônica – Uma revisão crítica. In: WORKSHOP NACIONAL: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2001, São Carlos-SP. *Anais...* São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM.
- CASTRO, J. A. *Invento & inovação tecnológica: Produtos e patentes na construção*. São Paulo: Annablume, 1999.
- CDCON – *Terminologia e Codificação de Materiais e Serviços para Construção*. Disponível em: <<http://www.cdcon.ufjf.br/>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- CROSS, N. Natural intelligence in design. *Design Studies*, v. 20, n. 1, 1999.
- CTE – CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. *Programa de gestão da qualidade no desenvolvimento de projeto na construção civil*. São Paulo: SindusCon-SP/CTE, 1997.
- DE VRIES, F. M.; DE BRUIJN, J. J. Quality management process during design: rules and actions required/basic considerations. In: LA QUALITÉ POUR LES USAGES DES BATIMENTS A TRAVERS LE MONDE – CONGRESS INTERNATIONAL, 1989, Paris. *Proceedings...* Paris: CIB, v. 1, p. 11-20, 1989.
- FABRÍCIO, M. M. *Projeto simultâneo na construção de edifícios*. 2002. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- _____; MELHADO, S. B. Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios. In: WORKSHOP NACIONAL: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2001, São Carlos-SP. *Anais...* São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM.
- _____; MELHADO, S. B.; GRILO, L. M. Coordenação e coordenadores de projetos: modelos e formação. In: WORKSHOP BRASILEIRO: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2003, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: UFMG, n. 3, 2003. CD-ROM.
- _____; MELHADO, S. B.; BERTEZINI, A. L. A formação do arquiteto e seu papel de líder na equipe de projetos. In: NUTAU 2006: SEMINÁRIO INTERNACIONAL INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SUSTENTABILIDADE & WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2006, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FAUUSP, n. 7, 2006. CD-ROM.
- FERREIRA, R. C. Os diferentes conceitos entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios. In: WORKSHOP NACIONAL: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2001, São Carlos-SP. *Anais...* São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM.

- FONTENELLE, E. C. *Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção*. 2002. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- FRANCO, L. S. *Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada*. 1992. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- FRUET, G. M.; FORMOSO, C. T. Diagnóstico das dificuldades enfrentadas por gerentes técnicos de empresas de construção civil de pequeno porte. In: SEMINÁRIO QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL – GESTÃO TECNOLÓGICA, 1, 1993, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 1993.
- GAMA, R. *A tecnologia e o trabalho na história*. São Paulo: Nobel/Edusp, 1986.
- JOBIM, M. S. S. et al. *Controle do processo de projeto na construção civil*. Porto Alegre: FIERGS/CIERGS, 1999.
- JOUINI, S. B. M.; MILDLER, C. *L'ingénierie concourante dans le bâtiment*. Paris: Plan Construction et Architecture/GREMAP, 1996.
- LANA, M. P. C. V.; ANDERY, P. R. P. Integração projeto-produção: um novo paradigma cultural. In: WORKSHOP NACIONAL: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2001, São Carlos. *Anais...* São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM.
- LYRIO FILHO, A. M. *Contribuição à modelagem de empreendimentos imobiliários: Um enfoque operacional da fase de concepção*. 2006. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 2006.
- MELHADO, S. B. Gestão da qualidade: importância do projeto para a competitividade na construção de edifícios. In: WORKSHOP NACIONAL: TENDÊNCIAS RELATIVAS À GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1997, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Epusp, 1997.
- _____. *Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios*. 2001. Tese (Livre-Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- _____; FABRÍCIO, M. M. Recomendações para a formação de profissionais de arquitetura e engenharia para a atuação no projeto de edifícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO: CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 10, 2004, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ANTAC/Epusp, 2004. CD-ROM.
- _____; HENRY, E. Quality management in french architectural offices and its singularities. In: QUALITY ASSURANCE CONFERENCE ON IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION AND RELATED SYSTEMS: A GLOBAL UPDATE, 2000, Lisboa. *Proceedings...* Lisboa: CIB (TG 36), 2000.
- MELHADO, S. B. (Coord.); FABRÍCIO, M. M.; MESQUITA, M. J. M.; GRILO, L. M.; SOUZA, A. L. R.; AQUINO, J. P. R.; DUEÑAS PEÑA, M.; FRANCO, L. S.; OLIVEIRA, O. J. *Gestão e coordenação de projetos de edifícios*. São Paulo: O Nome da Rosa, 2006.
- MOURA, P. M.; FORMOSO, C. T. Um estudo sobre a coordenação do processo de projeto em empreendimentos complexos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11, 2006, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2006.
- NASCIMENTO, L. A. *Proposta de um sistema de recuperação de informação para extranet de projeto*. 2004. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- NOVAES, C. C.; FUGAZZA, A. E. C. *Coordenação de projetos na construção de edifícios: Avaliação de alternativas empregadas*. São Carlos, s.n., 2002.
- PICON, A. Architecture, sciences et techniques. *L'Encyclopedia Universalis*. Paris: Corpus, t. 2, p. 843-851, 1993.
- _____. Towards a history of technological thought. In: FOX, R. (E.). *Technological change – Methods and themes in the history of technology*. Londres: Harwood Academic, 1996.

SOLANO, R. P. Coordenação de documentos de projetos de edificações: Uma ferramenta auxiliar de melhoria de qualidade proposta pelo projeto arquitetônico. 2000. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

TAHON, C. *Le pilotage simultané d'un projet de construction*. Paris: Collection Recherche, 1997.

TAPIE, G. *Interprofessionalité, management de projet et compétences*. Disponível em: < <http://www.ramau.archi.fr/> >. Acesso em: 10 dez. 1999.

WORKSHOP nacional: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos. *Anais...* São Carlos: EESC/USP, 2001.

Agradecimentos

Aos incontáveis projetistas e coordenadores de projetos os quais, gentilmente, concederam entrevistas e forneceram informações em diversos trabalhos desenvolvidos pelo autor, retomados indiretamente na redação do presente artigo. Aos meus orientandos de mestrado e alunos de pós-graduação, “pelas inúmeras discussões sobre a temática coordenação de projetos”.

A Silvio Melhado, parceiro em muitos trabalhos e orientador da tese de doutorado, fonte de muitas das evidências e reflexões apresentadas neste artigo.

Aos colegas e organizadores dos workshops de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, em que muitas discussões sobre o tema foram travadas: Margaret S. Jobrim – UFSM; Mônica Salgado – UFRJ; Paulo R. Andery – UFMG; Roberto Oliveira – UFSC; Sheila Walbe Ornstein – FAUUSP; Sérgio Scheer – UFPR.

Ao CNPq pelos financiamentos concedidos a diversas pesquisas do autor ou sob sua coordenação, cuja temática é “coordenação de projetos”.

Márcio M. Fabrício

Professor do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
e-mail:marcio@sc.usp.br