



PROJETAR 2003

I SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO E PESQUISA EM PROJETO DE ARQUITETURA
NATAL DE 07 A 10 DE OUTUBRO, RN/BRASIL. PPGAU-UFRN

O PROJETO COMO PROCESSO SOCIAL-COGNITIVO: CONTRADIÇÕES ENTRE O DESENVOLVIMENTO CRIATIVO E O PROCESSO PRODUTIVO DO PROJETO

FABRICIO, Márcio Minto (1)

(1) Prof. Dr do departamento de Arquitetura & Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos (SAP/EESC) -
Universidade de São Paulo (USP) e-mail: marcio@sc.usp.br

RESUMO

Este artigo aborda os mecanismos cognitivos de criação e desenvolvimento envolvidos nos projetos de arquitetura e engenharia, e analisa o processo de projeto de empreendimentos de edifícios sobre a ótica social-produtiva, envolvendo diferentes projetistas dentro de ambientes técnicos – produtivos circunstanciados. Por fim, o trabalho aponta as inter-relações, bem como as contradições e incoerências entre as lógicas do *pensar* o projeto e as formas de organização e gestão do processo produtivo do projeto.

Palavras-chave

Projeto arquitetônico, projeto de edifícios, processo criativo, gestão do projeto.

1. O CONCEITO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

O projeto pode ser caracterizado como uma antevisão abstrata de um produto que se deseja realizar. Com esse sentido se enquadra a definição encontrada no dicionário (Ferreira, 1986), em que o projeto é definido como:

“(1) Idéia que se forma de executar algo, no futuro; plano, intento, desígnio; [...] (5) Plano geral de edificação”.

Seguindo essa linha de raciocínio, o projeto é associado a um ideal transformador “[...] *atividade de criar propostas que transformem alguma coisa existente em algo melhor*” (McGinty, 1984).

O ato criador que está na essência do projeto guarda uma forte correlação como manifestação criativa e racional, fazendo do projeto uma forma de expressão técnica, cultural e artística.

Por outro lado, é preciso destacar que o projeto dos edifícios ocorre em um dado ambiente social e produtivo e visa atingir um propósito, devendo respeitar uma série de regulações e restrições dadas pelas necessidades, pelas capacidades produtivas, pelas legislações e pelo estado da arte do conhecimento humano. Dessa forma o projeto do edifício também é um subprocesso industrial circunscrito em um dado ambiente produtivo.

"Para mostrar o que é o projeto, seria muito fácil responder; é o método para a produção arquitetônica'. Esta resposta, no entanto, não estaria completa, porque sabemos muito bem que o projeto é já uma imagem realizada. É possível conceber um programa expresso com palavras, com cifras, ao passo que o projeto é já uma imagem feita visando uma execução técnica. A partir desta conotação fundamental, pode-se dizer que o desenho, o projeto, é a relação direta entre uma atividade puramente intelectual e uma atividade manual. Entre uma atividade individual e uma atividade que é quase sempre coletiva (...)" (Argan, 1993).

De fato, o projeto do edifício está inserido em um dado ambiente multidisciplinar e deve cumprir o papel de desenvolver produtos que satisfaçam a necessidades e demandas específicas. Assim, o ponto de partida do projeto é sempre uma demanda pautada por determinadas condições de contorno e requisitos.

Enfatizando o caráter “industrial” do projeto, Melhado (1994), propõe a seguinte definição:

Projeto é “uma atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução.”

Além disso, o projeto pode ser percebido como um **produto** composto de desenhos, memoriais, maquetes, etc. que apresentam informações qualificadas que propiciam uma antevisão do produto e subsidiam o processo produtivo. Mas também, espera-se que os projetistas estejam comprometidos com a prestação de serviços aos clientes e usuários ao longo de todo o processo de empreendimento.

De forma mais ampla, o projeto pode ser, também, compreendido como um **serviço** de apoio às demais atividades do empreendimento e aos agentes envolvidos. E, como serviço, deve englobar *“a organização e a mobilização mais eficiente possível de recursos visando interpretar, compreender e produzir uma transformação nas condições de atividade daquele a que se destina”* (Zarifian, 1999).

Portanto, o projeto é resultado de várias interações sociais e se define não só pela atuação individual de cada projetista, mas também pelas influências mútuas com os clientes, usuários e demais projetistas participantes.

Assim, a noção de processo é fundamental para compreender o funcionamento e a materialização do projeto que ocorre segundo etapas sucessivas de desenvolvimento, tanto do ponto de vista intelectual, como em relação ao coletivo de agentes envolvidos no projeto de um edifício.

O projeto é um *“... processo, essencialmente intelectual, que se inicia com identificação de uma necessidade e que prossegue numa interação permanente entre a idéia inicial e os múltiplos fatores de ordem diversa – política, social, econômica e tecnológica – que condicionam a sua realização, passando por sucessivas etapas, progressivamente mais detalhadas, até a total definição da construção e da exploração do empreendimento”* (Coutinho, 1978 apud Marques, 1979).

A conjugação dos diversos entendimentos de projeto permite a percepção de um processo social-técnico-cognitivo complexo que envolve múltiplos intervenientes num ambiente intelectual, produtivo, regulatório e cultural circunscrito.

2. O PROJETO COMO UM PROCESSO COGNITIVO

Diversos autores, dentre eles Dorst; Cross (2001), Stempfle; Schaub (2002), caracterizam o projeto como um processo cognitivo de “resolução de problemas”. Para Conan (1990) apud Melhado (2001), trata-se de um tipo específico de resolução de problemas não completamente formalizados, ou seja, projeto é um problema que permanece aberto durante sua resolução e os condicionantes problematizados não são capazes de parametrizar completamente o desenvolvimento das soluções uma vez que eles, também, são passíveis de serem reformulados durante o processo de resolução (Naveiro; Borges, 1998 apud Marques 1999). Como destaca Stempfle; Schaub (2002), o projeto requer a interação entre um espaço de problema e um espaço de soluções que devem ser ajustados a fim de propiciarem uma solução válida.

Para Dorst; Cross (2001), a criatividade associada ao projeto é uma modalidade de co-evolução entre problema-resolução em que o intelecto interpreta o problema, recorre a memórias de soluções de problemas análogos e gera novas soluções, num processo em que as soluções e os problemas são frequentemente confrontados. Em outra abordagem, Schön (1988) apud Marques (1999) propõe uma explicação mais hermética, para este autor o projeto é antes um tipo de fazer mental semelhante ao processo criativo de um artista, uma forma de simulação intelectual de atividades práticas.

Nesta linha de raciocínio Louridas (1999) coloca a criatividade no projeto como uma espécie de *bricolagem mental* de conhecimentos e de regras projetuais tecnicamente válidas. A idéia de “bricolagem” de conhecimentos e informações é relacionada às atividades criativas como a arte e o projeto (Lévi-Straus, 1962 apud Louridas, 1999).

De fato, o projeto não pode ser completamente resumido a resolução de problemas simples uma vez que não existe uma solução “única” para cada desafio de projeto, e a criatividade dos projetistas por vezes subverte a motivação inicial do projeto. Além do que o próprio problema é uma construção que se faz juntamente com o projeto.

Por outro lado, a idéia de “bricolagem mental” carece de estímulos e parâmetros de contorno que dão sentido às criações e validam ou refutam as soluções imaginadas.

Numa abordagem conciliadora pode-se aceitar o projeto como uma construção ou, para usar a denominação empregada por Louridas (1999), uma “bricolagem mental”, mas que é parametrizada por um problema continuamente reformulado ao longo do projeto.

2.1. O processo criativo do projeto

Na atividade industrial de construção de edifícios, a formulação do problema de projeto parte de um estímulo externo (um contrato, uma oportunidade de negócio, etc.) que dá início a seleção e contratação dos projetistas.

O desenvolvimento do problema projetual de um edifício exige uma série de informações como as necessidades, as características regionais, sociais e culturais dos usuários, as experiências com empreendimentos semelhantes, o estado da arte das disciplinas de projeto, etc.

A partir de um problema formulado, mesmo que parcialmente, pode-se iniciar o desenvolvimento das soluções. Entretanto, a própria formulação do problema é em si uma criação de um contexto particular que vai delimitar o projeto.

Contudo, diferentemente da produção artística em que o artista, teoricamente, tem pleno domínio sobre o problema e suas intenções e mais do que isso tem flexibilidade para mudar e transformar

livremente o problema ao longo do processo de criação, na produção projetual o *espaço de problema* (programa e especificações de projeto) é muito mais limitado e dependente de outros agentes do processo de produção. Desta forma, na atividade de projeto o domínio do projetista sobre o espaço de solução é amplo, enquanto seu domínio sobre o espaço de problema é consideravelmente limitado e condicionado (Stempfle; Schaub, 2002).

Assim, partindo de um problema inicial formulado pelo cliente o projetista passa para a criação de soluções possíveis.

A exploração de diferentes possibilidades de soluções é uma das características marcantes do processo de projeto que denota um processo de *simulação* de possibilidades em que a resposta adotada surge da análise e hierarquização das diferentes soluções investigadas.

Para se materializar, a criatividade é representada e é comunicada. Para tanto são postos em ação mecanismos e técnicas de representação e linguagem que têm a função de exteriorizar e comunicar a criação. Ocorre que os processos de representação e comunicação não se dão de forma isenta à criação, ou seja, à medida que se *desenha*, que se representa uma formulação mental, essa representação interage com a criatividade. Por outro lado, à medida que a solução original é comunicada e apreciada por outros indivíduos estes interferem e se posicionam frente à proposição inicial e, embora o *insight* ocorra internamente na mente do indivíduo, as “técnicas” de representação e a interação com outros projetistas acabam contaminando o processo criativo e expandindo seus limites individuais.

Conforme destaca Cross (1999), os processos de pensamento de projetos apresentam uma grande relação entre os processos mentais internos e a sua expressão externa por meio de esboços e desenhos. Como atestam depoimentos de alguns projetistas, o esboço e o desenho são parte integrante de processo de criação. Um exemplo eloqüente é a afirmação do arquiteto Santiago Calatrava em Lawson (1994), destacando o projeto como um diálogo entre a mente e os esboços:

“...começa com você vendo a coisa em sua mente e ela não existe no papel e então você começa a fazer simples esboços e organiza coisas e então você começa fazendo camada após camada... isto é muito mais um diálogo”.

A criatividade também é associada aos repertórios técnico, científico e à vivência de cada projetista. Tais conhecimentos representam a matéria-prima da criatividade e do raciocínio projetual e diversos estudos sugerem que o grau de criatividade aumenta com a maturidade do projetista (Akin; Akin, 1996).

Lawson et al. (2003) destaca as experiências contidas em projetos anteriores como uma das mais importantes fontes de conhecimento dos projetistas que re-processam soluções de outros projetos ou partes delas em seu processo de criação.

Akin; Akin (1996) sugerem que a solução criativa de um problema projetual depende de duas abordagens sincronizadas: a ruptura com o quadro de referências do projetista, ao mesmo tempo em que se formula um novo quadro bem estruturado para o problema em questão. A solução criativa parte da utilização de um quadro de referências amplo e consistente sobre a questão e de soluções possíveis, viola parcialmente as regras estabelecidas pelas referências por meio de um *insight* que permite reconfigurar, sobre novos termos, um novo quadro de referência válido frente ao problema inicial.

Dessa forma a solução criativa para um problema de projeto implica uma ruptura parcial com as referências estabelecidas e o estabelecimento de um novo padrão projetual, de maneira que os projetistas mais experientes têm maior facilidade em analisar a pertinência de referências alternativas e mesclar estas referências para criar um quadro inovador.

O conhecimento construtivo humano pode ser encontrado na história da arquitetura e das cidades, na leitura e na experiência de outros projetos, nas legislações e normas, nas soluções técnicas e construtivas de domínio dos operários ou sistematizadas em manuais e procedimentos, nas propriedades físico-químicas catalogadas dos materiais, nos algoritmos computacionais de cálculos, etc. Estes conhecimentos estão acumulados em diferentes mídias e dispersos em diferentes agentes especializados.

Para desenvolver, amadurecer e validar as soluções projetuais são utilizados diferentes conhecimentos que vão do saber empírico acumulado nas experiências passadas dos projetistas - marcando um saber de ofício - aos conhecimentos acumulados em livros, leis, textos normativos e, mais recentemente, os conhecimentos imbuídos em diversos algoritmos e softwares computacionais.

A criação projetual, em síntese, parte de um estímulo inicial, de um problema, processa-se por meio de intrincadas redes de associações e interações mentais que se pautam por problemas e soluções semelhantes e pela formulação de analogias com outros saberes, propiciando *insight*, a descoberta do inédito, que será desenvolvido, amadurecido e validado pelos procedimentos e métodos de projeto.

Por outro lado, o ambiente cognitivo do projeto, as interações sociais com os coletivos projetistas e os dispositivos tecnológicos contribuem e incrementam o processo criativo.

2.2. Desenvolvimento cognitivo do projeto

Do ponto de vista cognitivo e metodológico o projeto se caracteriza como um processo em que informações são criadas e tratadas por diferentes estratégias mentais e procedimentos que envolvem os sentidos, abstrações, representações, bricolagens, esquemas, algoritmos, métodos e conhecimentos. Nesse contexto, o projeto pode ser sintetizado como um processo cognitivo que transforma e cria informações, mediado por uma série de faculdades humanas, pelo conhecimento e por determinadas 'técnicas', sendo orientado à concepção de objetos e à formulação de soluções de forma a antecipar um produto e sua obra.

Para tanto são mobilizadas diferentes habilidades cognitivas específicas para a criação e desenvolvimento de novas soluções projetuais.

O processo mental de projeto é sem dúvida complexo e envolve múltiplas habilidades intelectuais e motoras, bem como os sentidos (em especial a visão), a memória, o raciocínio, as habilidades manuais, etc., que estão envolvidas em quase todas as atividades humanas.

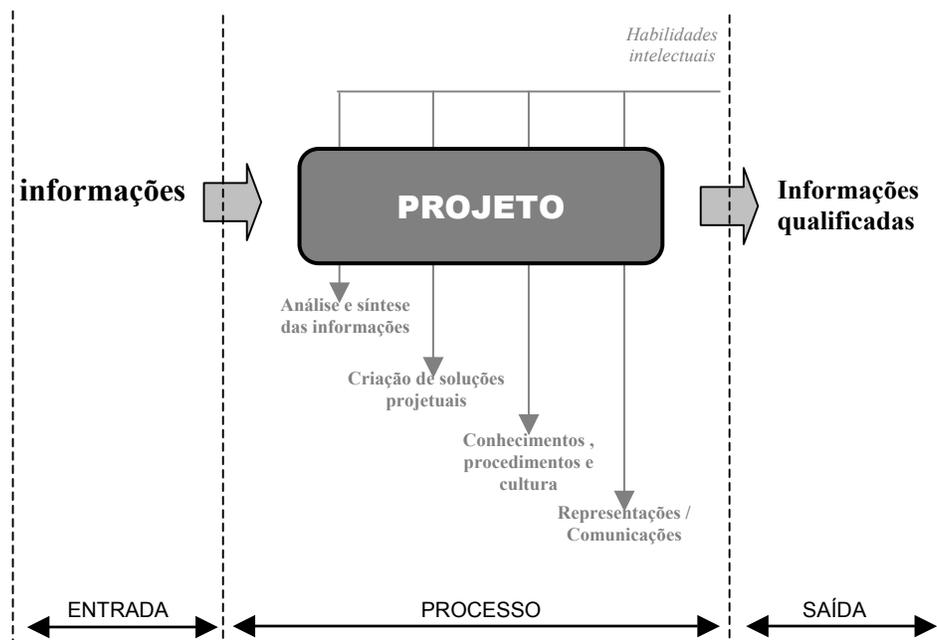


Figura 1. Processo intelectual de projeto (Fabricio, 2002)

Sem considerar diretamente as capacidades básicas relacionadas aos sentidos e as habilidades motoras, pode-se dizer que nos projetos algumas das principais habilidades intelectuais exercidas estão relacionadas à capacidade de **análise e síntese** de informações e problemas, à **criatividade e ao raciocínio**, ao **conhecimento** (ligado ao campo da memória e das técnicas de armazenamento de informação) e à capacidade de **comunicação** e interação entre diferentes indivíduos (Lawson, 1994, Purcell; Gero, 1996; Louridas, 1999; Oxman, 2000; Dorst; Cross, 2001; Eckardt, 2001, Stempfle; Schaub, 2002).

A **capacidade analítica e de síntese** está presente na formulação do problema de projeto. Trata-se de, a partir de informações e demandas iniciais, obter, ordenar, classificar e hierarquizar várias informações aparentemente desconexas e formular um problema a ser resolvido.

A **criatividade** e o **raciocínio** expressam a capacidade humana de propor soluções espaciais, técnicas, funcionais, financeiras, comerciais, etc. originais e desenvolver soluções coerentes com o problema posto.

O **conhecimento** está fundamentado nas experiências e formações anteriores dos projetistas e medeia a criação e o desenvolvimento das soluções projetuais. Associada ao conhecimento, está a cultura construtiva que demarca repertórios projetuais e construtivos associados aos costumes e necessidades de um povo ou região e que são introjetados na formação e nos raciocínios projetuais.

A representação e a **comunicação** representam tanto uma forma de apresentar as soluções desenvolvidas (desenhos técnicos, maquetes, modelos virtuais) para serem executadas ou apreciadas, como uma forma de apoio e extensão ao desenvolvimento intelectual das soluções projetuais (esboços, simulações).

Embora se possa tratar de particularidades de cada uma dessas habilidades, é preciso reconhecer que nos processos projetuais elas acontecem de forma inter-relacionadas e são mutuamente dependentes.

Nitidamente as quatro habilidades mencionadas se misturam e se processam de maneira interativa, mas também é possível perceber um certo fluxo que parte da compreensão do problema e chega à representação das soluções, mesmo que esse ciclo se processe repetidamente e, por vezes, com a ausência ou inversão entre as etapas.

De fato, o processo cognitivo de projeto se desenvolve por meio de aprimoramentos sucessivos das idéias e da compreensão do problema inicial. Num processo em que a quase a totalidade das questões projetuais está posta desde o início do projeto, o que evolui é o aprofundamento que vai se construindo ao longo do caminho (figura 2). Apesar do nítido processo incremental do projeto é preciso destacar o *insight*, que muitas vezes representa um relativo salto na maturação do projeto e, também, redireciona os rumos do projeto, como elemento importante do processo projetual.

No início do projeto o maior esforço é dedicado à compreensão do problema (esforço de análise); num segundo momento a ênfase vai migrando para a formulação de soluções (esforço de criação); em seguida passa para o desenvolvimento das soluções (aprimoramento do projeto mediado pelos conhecimentos, procedimentos e métodos) e, por fim, caminha para o detalhamento e a apresentação das soluções (esforço de representação e comunicação).

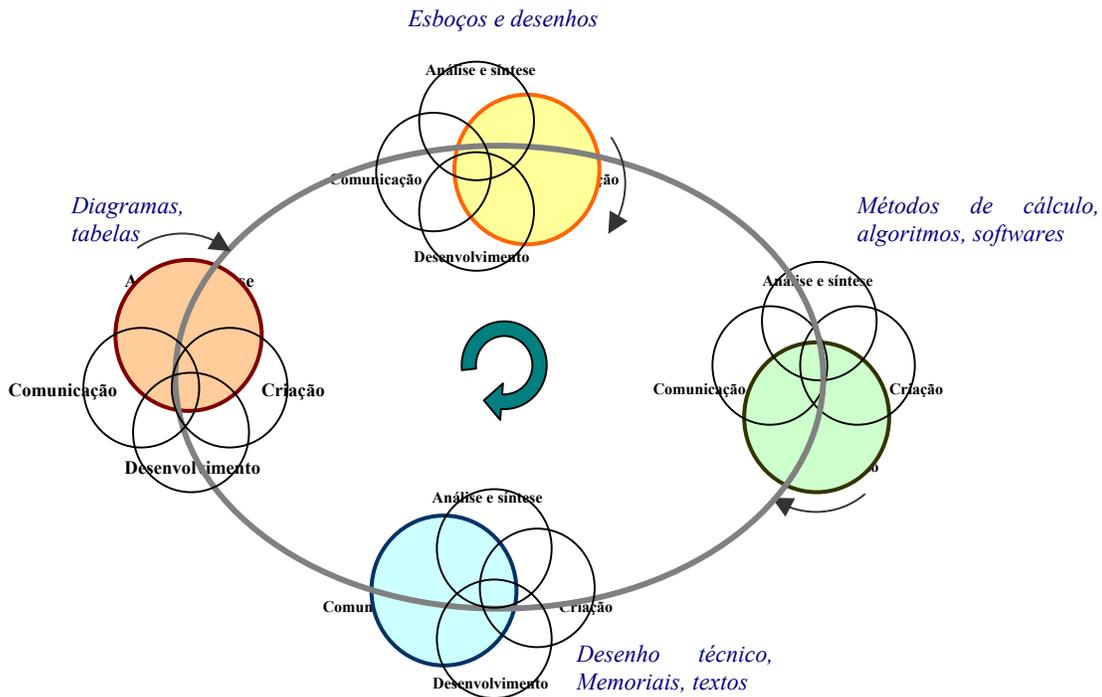


Figura 2. Habilidades intelectuais ao longo do projeto (Fabricio, 2002)

2.3. Técnicas intelectuais de apóia a criação e desenvolvimento do projeto

Junto com cada uma das principais habilidades de projeto pode-se associar um tipo de técnica de auxílio ao pensamento predominante. Nas fases de análise, destacam-se os diagramas e tabelas que são usados para representar e sistematizar idéias. Nas fases de criação, predominam os esboços e desenhos livres que são utilizados como ferramenta de desenvolvimento e simulação de idéias. Durante o desenvolvimento das soluções de projeto se destacam os métodos de cálculo, os algoritmos numéricos e, recentemente, os softwares de simulação e análise que são utilizados para estudar e qualificar as soluções projetuais com base em conhecimentos científicos e práticos acumulados. Por fim, os desenhos técnicos e os textos explicativos são utilizados para viabilizar a comunicação e transmitir as informações contidas no projeto para os demais agentes envolvidos no empreendimento.

No processo de projeto de empreendimentos complexos, dos quais participam diferentes projetistas e nos quais interferem diferentes conjuntos de conhecimentos, as habilidades intelectuais individuais se misturam a processos sociais e técnicos de apoio que amplificam as capacidades individuais e transcendem os limites da mente. Assim, por exemplo, algoritmos, métodos de cálculo e mais recentemente os computadores amplificam as capacidades de processamento de informações dos indivíduos; textos e arquivos ampliam as possibilidades da memória e permitem vencer o tempo, preservando e acumulando quantidades de informações de maneira quase ilimitada; programas de computação gráfica amplificam a capacidade de representação de idéias abstratas e possibilitam integrar imagem a algoritmos numéricos, gerando simulações.

Dessa forma, o projeto é resultado das atividades mentais de cada projetista tanto quanto da interação entre os múltiplos agentes envolvidos no projeto e, também, do ambiente técnico que suporta tais processos intelectuais.

Neste contexto, a noção de ambiente cognitivo de projeto proposta por Camargo et al. (1996) permite não só valorizar o papel das ferramentas informatizadas no pensamento abstrato criativo, mas também relaciona este pensamento ao ambiente socio-técnico no qual o indivíduo está inserido.

3. O PROJETO COMO UM PROCESSO SOCIAL-PRODUTIVO

Para Mitchell (1994) apud Kalay et al. (1998) o processo de projeto é alicerçado sobre um paradigma social no qual a concepção e o desenvolvimento de produtos resultam de complexas interações entre os interesses envolvidos e das contribuições de especialistas.

O processo social-produtivo de projeto de edifícios é por natureza multidisciplinar e desenvolvido em uma série de passos interativos que devem conceber, descrever e justificar soluções para as necessidades dos clientes e da sociedade em geral (Austin et al. 1999).

Desde os anos 1970 existe a idéia do projeto como um processo multidisciplinar e incremental que pode ser associada, metaforicamente, à figura de uma espiral ou vórtice de procedimentos (Melhado; Henry, 2000).

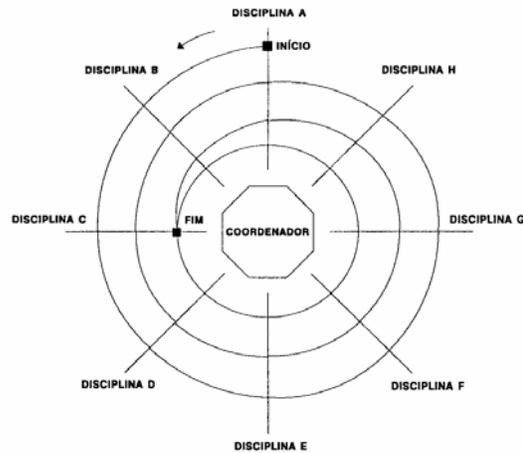


Figura 3. A espiral do processo de projeto (Marques, 1979)

A sofisticação das demandas sociais e dos clientes, associada à ampliação dos conhecimentos tecnológicos disponíveis e a especialização das profissões têm implicado uma maior complexidade dos empreendimentos e o aumento das exigências quanto a custos e prazos de construção, qualidade e manutenibilidade do edifício, além da crescente preocupação com sustentabilidade dos processos construtivos e dos produtos gerados.

Para desenvolver os múltiplos aspectos envolvidos nos edifícios são mobilizados diferentes profissionais e agentes que conformam “equipes” de projeto multidisciplinares e fragmentadas. Com isso, o processo de projeto enfrenta diferentes problemas e confronta diferentes formações e interesses na busca de soluções projetuais coletivamente aceitáveis.

Em geral, cada um dos agentes do empreendimento tende a privilegiar um ou alguns aspectos que lhe são mais caros, por diversas razões que vão da formação, dos gostos pessoais, aos interesses econômicos, etc.

Cada um desses objetivos introduz a necessidade de soluções próprias e a valorização de determinados aspectos que, muitas vezes, são mutuamente conflitantes.

Assim, o bom empreendimento de edifício deve ser uma composição desses vários objetivos de forma a atender de maneira satisfatória a todos eles. Daí a grande dificuldade do projeto de compatibilizar os vários aspectos envolvidos.

3.1.Desenvolvimento produtivo do projeto de empreendimentos de edifícios

Ao longo do processo de projeto, vários projetistas, consultores e agentes do empreendimento são mobilizados. Cada agente participa com os seus interesses e conhecimentos de forma a desenvolver uma parte das decisões e formulações projetuais.

Estas decisões são condicionadas por cronogramas, legislações e normas, disponibilidades econômicas e financeiras, possibilidades tecnológicas e construtivas, etc.

No processo de projeto verificam-se diferentes interfaces entre os principais envolvidos, e diferentes compatibilizações são necessárias para garantir a coerência entre as decisões e projetos.

“... Um edifício é um objeto complexo pela multiplicidade de técnicas envolvidas e dos pontos de vista aos quais são ligadas sua concepção e sua realização. A condução de uma operação de construção necessita de uma subdivisão, segundo diferentes fases (concepção, preparação...), diferentes escalas de intervenção (parte da obra ou a construção em sua totalidade), e de pontos de vistas particulares (instalações térmicas, madeiramento...). Assim, as soluções correspondentes para estas diferentes facetas do problema engendram conflitos que a solução global que é elaborada deve responder” (Tahon, 1997).

Ao longo do tempo as decisões e a integração entre as interfaces, como ressalta Tahon (1997), sempre podem ser aprimoradas, mas a necessidade de respeitar contratos, cronogramas e orçamentos determinam uma data para o término do projeto.

No início de cada uma das etapas de desenvolvimento do empreendimento, as possibilidades de intervenção são amplas e conforme vão amadurecendo ocorre um afinamento até a solução final adotada que é o ponto de partida da etapa seguinte. Dessa forma, cada etapa está condicionada pelas soluções adotadas anteriormente e as possibilidades de revisão das decisões são remotas e, em geral, implicam retrabalhos.

As equipes de projeto do edifício são compostas por diferentes projetistas contratados pelo promotor para atuarem no desenvolvimento de um determinado empreendimento. Em geral, a mobilização dos projetistas ocorre de forma gradual à medida que o empreendimento avança.

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

Em diversos trabalhos como os de Castells; Heineck (2001), Fruet; Formoso (1993), Jobim et al. (1999) percebe-se uma tendência em subdividir a elaboração do projeto do produto 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 independentes. Assim, para Castells; Heineck (2001), a primeira etapa concentra-se na elaboração qualitativa e a segunda é prioritariamente voltada ao desenvolvimento quantitativo.

A primazia do arquiteto no processo de projeto é, conforme observa Melhado (1994), respaldada também nas normas técnicas em vigor, bem como pelos textos institucionais que tratam do assunto e que consideram o projeto de arquitetura como o responsável pelas indicações a serem seguidas pelos projetos de estruturas e instalações.

Assim, é comum que uma etapa de projeto de determinada especialidade dependa, para ser iniciada, do término de uma etapa de diferente especialidade, cujo grau de aprofundamento e maturação das decisões é equivalente ao da etapa (da outra especialidade) que se inicia. Por exemplo, o início do anteprojeto de estruturas e fundações tem como pré-requisito o anteprojeto de arquitetura terminado ou quase terminado.

Percebe-se, assim, que a fase de concepção do edifício ocorre de forma separada do desenvolvimento do projeto, ou seja, a atuação do arquiteto ocorre previamente e com reduzida interação com os demais projetistas e com o pessoal da obra.

De fato, na indústria de construção, muitas vezes, somente após a etapa de lançamento do empreendimento no mercado, é feita a contratação dos demais projetistas que irão participar do desenvolvimento do projeto.

Dessa forma, o arranjo institucional e as práticas vigentes de processo de projeto podem ser classificados como altamente hierarquizados e são desenvolvidos de maneira seqüencial, com a equipe de projeto se modificando ao longo do processo de projeto, pela mobilização e desmobilização dos projetistas das diferentes especialidades.

Ao contrario do processo de maturação intelectual do projeto que ocorre paulatinamente a medida que as idéias vão sendo desenvolvidas e validadas, enquanto o processo de criação permanece aberto para voltas e reformulações, na organização produtiva do projeto as etapas são relativamente estanques e rigidamente seqüências.

O processo seqüencial em uso possibilita que apenas o projetista de arquitetura tome contato direto com a programação do empreendimento. Os demais projetistas partem do projeto ou anteprojetos de arquitetura e das soluções adotadas nesta disciplina para desenvolver soluções técnicas que “complementem” o projeto de arquitetura. Assim, o programa é apresentado para os projetistas de engenharia com desenhos e soluções de projeto previamente desenvolvido no projeto arquitetônico.

Embora seja mais forte com relação ao projeto de arquitetura, é possível verificar, ao longo de todo o processo de projeto, uma hierarquização em que os projetistas a jusante do processo tomam contato com o programa e com os projetos a montante por meio de soluções projetuais desenvolvidas e não por meio dos problemas tratados.

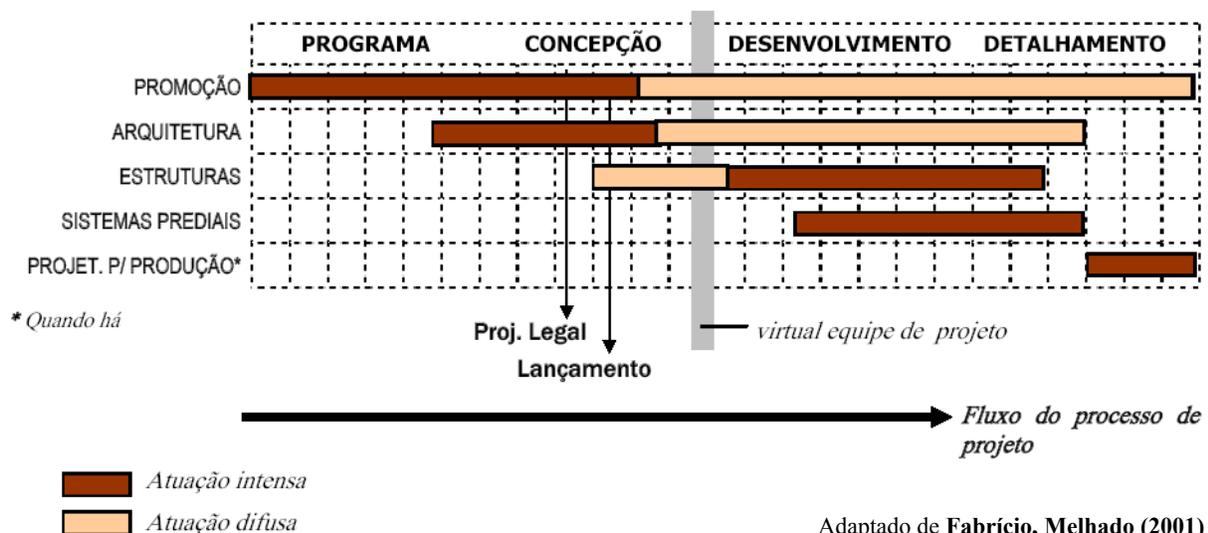


Figura 3. Esquema genérico de um processo seqüencial de desenvolvimento do projeto de edifícios – participação dos agentes ao longo do processo.

Kamara et al. (2001) destacam que o contato indireto de muitos projetistas com o programa repercute em soluções que, provavelmente, não satisfaçam plenamente as necessidades dos clientes, limitando a possibilidade de diversos projetistas com o problema original, uma vez que eles partem de soluções previamente definidas e não de um elenco de necessidades.

Neste processo fragmentado e seqüencial, a possibilidade de colaboração entre projetistas é bastante reduzida e problemática 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.

De fato, conforme o projeto é desenvolvido e detalhado, a liberdade de proposição de soluções e mudanças diminui (Melhado, 1994) e, num processo em que os projetistas são mobilizados seqüencialmente, a possibilidade de intervenção dos projetistas a montante, na concepção das soluções, é reduzida.

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

Conforme salienta Melhado (2001), sem o intercâmbio intenso de informações entre os agentes durante a elaboração do projeto, este acaba ficando: *“mal definido, mal especificado e mal resolvido”* levando a um acréscimo de custo e de tempo de execução.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conformação do processo de projeto contemporâneo é fruto de um desenvolvimento histórico e tecnológico que aponta para ampliação da complexidade dos conhecimentos e métodos empregados, ao mesmo tempo em que se intensificam a divisão social do trabalho e a especialização dos projetistas. Essa especialização é acompanhada pelo surgimento do ensino formal de engenheiros e arquitetos e de especialistas e pela formação e fortalecimento das ordens profissionais, levando a uma progressiva introdução de métodos de projeto e exigências normativas para o exercício da atividade de projetista.

A análise desenvolvida neste artigo permitiu a caracterização do projeto como um processo sócio-técnico-cognitivo complexo que engloba tanto um processo de criação e desenvolvimento cognitivo de informações, como um processo de produção de produtos e serviços integrantes de um determinado tipo de empreendimento.

Do ponto de vista intelectual o processo de projeto se caracteriza pela utilização de diferentes habilidades intelectuais envolvendo a criatividade, conhecimentos científicos, técnicos, experiências profissionais e capacidade de comunicação para o enfrentamento de problemas e a postulação de soluções projetuais.

Como processo de produção o projeto mobiliza diferentes profissionais e meios de produção específicos em um determinado ambiente, circunscrito por normas, legislações.

Uma das principais características dos projetos contemporâneos de edifícios é que a complexidade crescente dos empreendimentos exige a montagem de equipes de projeto maiores e a mobilização de conhecimentos mais especializados, caracterizando um processo multidisciplinar em que nenhum profissional isoladamente detenha os conhecimentos e qualificações necessárias.

Nesse ambiente, a qualidade e a construtibilidade do projeto estão atreladas tanto à capacidade e à formação técnica dos agentes envolvidos, como à organização e eficácia do processo de projeto.

Denota-se, portanto, a necessidade de novos modelos organizacionais aptos a organizar o processo de projeto de maneira a democratizar o processo decisório e incrementar o caráter multidisciplinar e das soluções formuladas, em consonância com as lógicas inerentes ao processo cognitivo de projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKIN, O. Necessary conditions for design expertise and creativity. **Design Studies**, v.11, n.2, p.107-113, Jan. 1990.
- AKIN, O.; AKIN, C. Frames of reference in architectural design: analysing the hyperacclamation (A-h-a-!). **Design Studies**, v.17, n.4, p. 341-361, Jan. 1996.
- ARGAN, G. C. A história na metodologia do projeto. **Revista Caramelo**, São Paulo, n.6, p.170, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR13532: Elaboração de projetos de edificações** – arquitetura. Rio de Janeiro, 1995.
- AUSTIN, S. et al. Analytical design planning technique: a model of the detailed building design process. **Design studies**, v.20, n.3, p.279-96, May 1999.
- 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. **Anais...** São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM
- CROSS, N. **Engineering design methods: strategies for product design**. Londres: Ed. Wiley, 1994.
- CROSS, N. Natural intelligence in design. **Design Studies**, v.20, n.1, Jan. 1999.
- DORST, K; CROSS, N. Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. **Design Studies**, v.22, n.5, Set. 2001.
- ECKARDT, B.V. Multidisciplinary and cognitive science. **Cognitive Science**, v.25, p.453-70, 2001.
- FABRICIO, M.M. **Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios**. 2002. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FABRICIO, M.M.; 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. **Anais...** São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM
- FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2.ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986.
- 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, 1993, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1993. p.1-51.
- JOBIM, M.S.S. et al. **Controle do processo de projeto na construção civil**. Porto Alegre: FIERGS/ CIERGS, 1999.
- KALAY, Y.; KHEMLANI, L.; CHOI, J.W. An integrated model to support distributed collaborative design of buildings. **Automation in construction**, n.7 p.177-88, 1998.

- KAMARA, J.M.; ANUMBA, C.J.; EVBUOMWAN, F.O. Assessing the suitability of current briefing practices in construction within a concurrent engineering framework. **International Journal of Project Management**, n.19, p.337-51, 2001.
- LAWSON, B. BASSANINO, M. WORTHINGTON, J. Intentions, practices and aspirations: understanding learning in design. **Design Studies**, v.24, n.4, Jul, 2003.
- LAWSON, B. **Design in mind**. Oxford: Butterworth, 1994.
- LAWSON, B. **How designers think**. London: The Architectural, 1980.
- LOURIDAS, P. Design as bricolage: anthropology meets design thinking. **Design Studies**, v.20, n.6, Nov. 1999.
- MARQUES, G.A.C. **O projeto na engenharia civil**. 1979. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MARQUES, S.O. **Arquitetura e cibercultura**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- McGINTY, T. Projeto e processo de projeto. In: **Introdução a Arquitetura**. Rio de Janeiro: Campos, 1984 p. 160-94
- MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios**: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. 1994. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MELHADO, S. B.; 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. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado a qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. Tese (Livre-docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- OLIVEIRA, M. **Um método para a obtenção de indicadores visando a tomada de decisão na etapa de concepção do processo construtivo**: a percepção dos principais intervenientes. 1999. Tese (Doutorado) - PPGA/UFRGS, Porto Alegre.
- OXMAN, R. Design media for the cognitive designer. **Automation in construction**, v.9, 2000.
- PINKER, S. **Como a mente funciona**. Tradução de: Lauro Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
- PURCELL, T.; GERO, J. Design and other types of fixation. **Design Studies**. v.17, n.4, Oct. 1996.
- STEWMPFLE, J.; BADKE-SCHAUB, P. Thinking in design teams – an analysis of team communication. **Design Studies**, v.23, n.5, Set, 2002.
- TAHON, C. **Le pilotage simultané d'un projet de construction**. Paris: Collection Recherche, 1997.
- TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ZARIFIAN, P. **Valeur, organisation et compétence dans la production de service**: esquisse d'un modèle de la production de service. São Paulo, USP, 1999.