

# **PROPOSTA PARA SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E DECISÕES NAS ETAPAS INICIAIS DO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFÍCIOS**

**FONTENELLE, Eduardo C. (1); MELHADO, Silvio B. (2)**

(1) Engo. Civil, Mestrando do Depto. de Eng. de Constr. Civil da EPUSP  
fone : (011) 7806.38.25 e-mail : edufonte@pcc.usp.br

(2) Engenheiro Civil, Doutor em Eng. Civil, Professor do Depto. de  
Engenharia de Constr. Civil da EPUSP - Av. Prof. Almeida Prado,  
trav. 2, no. 271 – São Paulo – SP – CEP 05508-900  
e-mail : silviobm@pcc.usp.br

## **RESUMO**

O trabalho descreve uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento na EPUSP e tem como objetivo apresentar elementos de uma proposta para sistematizar o fluxo de informações e de tomada de decisões entre os vários intervenientes (empreendedor, projetistas, consultores e construtor), nas etapas iniciais do processo de projeto de edifícios residenciais em empresas de incorporação e construção. A proposta trata tanto dos aspectos mercadológicos (ou de Produto) envolvidos, como também das definições sobre as tecnologias construtivas a serem adotadas na fase de produção, num contexto de evolução do subsetor da construção de edifícios, que envolve a necessidade do trabalho de uma equipe multidisciplinar de projeto, desde as fases iniciais do processo.

## **ABSTRACT**

The paper describes a master degree research in development at EPUSP that has the objective of presenting a proposal which aims to render information flows and decision-making procedures between project players (project owner, design professionals, consultants and contractor) more systematic, during the initial stages of the residential building design. This proposal deals with aspects related to marketing analysis, as well as with construction technological choices oriented to the production phase, into an evolution context of the building construction industry practices, which involves the need of a multidisciplinary design team working together since the earliest process phases.

## **1. INTRODUÇÃO**

No contexto brasileiro, pode-se dizer que a falta ou adiamento de decisões, especialmente nas etapas iniciais da fase de PROJETO de empreendimentos no mercado imobiliário, tanto com relação aos aspectos ligados às características do

produto, quanto às definições sobre as tecnologias construtivas a serem adotadas, potencializa uma grande quantidade de erros e retrabalho para todos os participantes da equipe de projeto e constitui-se num dos grandes "gargalos" causadores de desperdício, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto final entregue. Visando superar essa situação, a pesquisa visa identificar, para as etapas iniciais do processo, a partir do enfoque cliente-fornecedor interno, que tipo de informação deve ser sistematizada por cada interveniente, e quais os principais "nós" de decisão interdisciplinares.

### **1.1 Metodologia da pesquisa**

De modo a se atingir o objetivo proposto, foi desenvolvida uma revisão bibliográfica geral sobre o tema "processo de projeto", dentro de um contexto de gestão da qualidade. Com base nessa revisão, foi definido um **fluxo-base** com as etapas iniciais do processo, sobre o qual é proposta a estrutura que dará suporte à representação do conjunto de informações a cargo de cada um dos intervenientes, bem como das relações de interface entre eles - matrizes de informação e decisão.

Atualmente, objetivando-se identificar essas principais interfaces e informações, desenvolve-se na pesquisa a caracterização do papel "ideal" de cada interveniente, bem como das principais definições tecnológicas características da produção de edifícios, definindo-se, assim, as *matrizes de informação/decisão* para cada etapa do fluxo-base.

Ao final da pesquisa, pretende-se apresentar as proposições a grupos compostos por membros de cada classe de interveniente, numa espécie de "clínica", para "análise crítica" da proposta de sistematização, após o que será realizada sua revisão, a partir das críticas e sugestões apresentadas pelos diversos grupos de intervenientes.

## **2. MODELOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE PROJETO**

Para o estabelecimento de um "fluxo-base" com as etapas necessárias ao desenvolvimento do processo de projeto, foram estudados os principais modelos recentes de autores e pesquisadores brasileiros para o processo de projeto, todas eles inseridos em um contexto de gestão da qualidade. Nesse sentido, destacam-se as propostas de GUS (1996), MELHADO et al. (1996), NOVAES (1996) e, mais recentemente, NGI/CTE (1999) e TZORTZOPoulos (1999). Apesar de não haver um consenso sobre a composição e a própria nomenclatura das etapas, verificou-se que existem pontos em comum entre os autores pesquisados, dentre os quais destacam-se:

- a necessidade da integração dos vários intervenientes desde as fases iniciais do processo de projeto, inclusive com participações que auxiliem na definição das opções e partidos de projeto mais indicados quando da formalização, pelo arquiteto, do *estudo preliminar de arquitetura*;
- a necessidade de consolidação conjunta das várias interfaces entre intervenientes na fase de *anteprojeto*, de modo que a etapa de *projeto legal*, desenvolvida a partir do anteprojeto de arquitetura consolidado com as outras disciplinas, já leve em consideração as definições gerais dos processos e subsistemas construtivos a serem adotados no empreendimento.

Essa última proposição evita, assim, uma prática comum no mercado, qual seja, de se apresentar para aprovação legal (com início, após essa aprovação, das operações de venda do empreendimento na planta) um conjunto de projetos ainda bastante suscetível a

modificações futuras, o que fatalmente implicará em novos processos de aprovação, gerando desperdícios de recursos (tempo e dinheiro) e potencializando insatisfações e problemas com o cliente final.

Nesses modelos, encontra-se, em geral, o posicionamento da etapa de **projeto legal**<sup>1</sup> como uma espécie de "divisor de águas" de todo o processo de projeto. Assim, as *fases anteriores* ao projeto legal, ao contrário das práticas tradicionais de desenvolvimento seqüencial do projeto, são caracterizadas pela intensa troca de informações, em atividades e reuniões multidisciplinares, onde são tomadas as principais decisões que buscam a conformação "macro" do produto (onde devem ser tomadas, também, as definições relativas à seleção tecnológica dos principais subsistemas construtivos). Já nas fases *posteriores* à aprovação do projeto legal, o enfoque destacado pelos autores passa a ser o da consolidação final e detalhamento, para fins da fase de execução de obras, das principais decisões tomadas nas fases anteriores.

## **2.1 Considerações sobre as práticas de desenvolvimento dos projetos**

A partir da observação das práticas de atuação de muitas empresas do mercado de incorporação, nota-se que o processo de desenvolvimento do projeto de um empreendimento muitas vezes pode sofrer um processo de descontinuidade (ou mesmo de paralisação), no período de aprovação legal do projeto, até a decisão do agente da promoção de lançar a venda do empreendimento, seja pelo surgimento de problemas legais na aprovação, seja por problemas conjunturais de mercado. Esse é um dos motivos porque muitas *incorporadoras*, visando postergar ao máximo a necessidade de desembolsos antes da comercialização do empreendimento, têm como prática o adiamento do desenvolvimento de todos projetos para depois do início das vendas.

Como confirmado por BAÍA (1998), algumas incorporadoras, quando decidem convocar antecipadamente a participação de todos os projetistas antes da aprovação legal, assim o fazem muitas vezes impondo aos mesmos uma "parceria de risco", com pouco ou nenhum desembolso antes do início das vendas. Apesar dessa situação ser menos prejudicial para o processo que a anterior, para os projetistas, a situação pode não ser conveniente, principalmente caso o processo não se desenvolva com a eficiência e objetividade necessária. É nesse contexto que a sistematização descrita neste trabalho se mostrará aplicável para o aumento da eficiência global do processo de projeto (podendo ser usada como ferramenta pela coordenação desse processo), propiciando as condições para o desenvolvimento de **parcerias efetivas** entre os intervenientes.

## **3. ESTRUTURAÇÃO DA SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E DECISÕES PARA O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFÍCIOS**

A partir da revisão bibliográfica inicial, ficou claro que todas as tentativas de melhorar a gestão do processo de projeto partem do estabelecimento de um *fluxo-base* que atenda aos interesses e necessidades de todos os intervenientes, e globais do empreendimento, onde estejam definidos os *objetivos* e *atividades característicos* de cada etapa. É justamente a identificação e comunicação desses aspectos de cada etapa que nivelará o entendimento de todos os intervenientes envolvidos sobre esse novo enfoque multidisciplinar do processo de projeto, notadamente na fase final da pesquisa.

---

<sup>1</sup> Especialmente, o período entre sua aprovação e o lançamento das vendas do empreendimento.

### 3.1 Fluxo-base para o desenvolvimento do processo de projeto

Apresenta-se, na tabela 1, uma proposta de uniformização das nomenclaturas adotadas para as etapas iniciais do processo, definindo-se o fluxo-base sobre o qual será desenvolvida toda a presente proposta. Esse fluxo-base foi montado a partir de contribuições de toda a bibliografia pesquisada, muito embora esteja o mesmo mais alinhado à proposta de NGI/CTE (1999) e de TZORTZOPoulos (1999), em função até mesmo delas possuírem um enfoque mais sistêmico.

**Tabela 1 - FLUXO-BASE** para as etapas iniciais do processo de projeto

ETAPAS (FLUXO-BASE)	OBJETIVOS / ÊNFASE
<b>PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO (Pré-requisito)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definição de <b>metas de empreendimento</b> a desenvolver na empresa, para cada tipologia de produto;</li> <li>-Definição de <b>estratégias de competição</b> em cada segmento de produto (comercial, residencial, industrial) e dos meios para atuar em cada uma.</li> </ul>
<b>PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prospecção de terrenos disponíveis p/ compra/permute, em função das metas de empreendimentos definidas no Planejamento Estratégico;</li> <li>-Verificação dos potenciais construtivos nos terrenos disponíveis (estudos analíticos e de massa);</li> <li>-Análise de viabilidade técnico, econômica e comercial do(s) Produto(s);</li> <li><b>Aprovação da compra de um dado terreno.</b></li> </ul>
<b>CONCEPÇÃO DO PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterização completa do Produto pelo Agente da Promoção do ponto de vista das necessidades dos clientes (Programa de necessidades);</li> <li>-Desenvolvimento, pela Arquitetura, de alternativa(s) preliminar(es) de concepção e implantação do Produto no terreno; Escolha da alternativa;</li> <li>-Conformação "macro" do partido arquitetônico às necessidades (espaços e elementos) das outras especialidades de projeto;</li> <li><b>Aprovação do Estudo Preliminar de Arquitetura;</b></li> </ul>
<b>ANTEPROJETO (AP) DO EMPREENDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formalização da composição estrutural sobre o AP de arquitetura;</li> <li>-Definição da tecnologia construtiva dos subsistemas e análise e compatibilização inicial de suas principais interfaces;</li> <li>-Estudo geral dos "sistemas prediais" sobre o AP de arquitetura, compatibilizado com o AP de estrutura;</li> <li><b>Consolidação técnica e econômica do produto</b>, permitindo avaliações iniciais sobre a qualidade do projeto, preço de venda e custo da obra;</li> </ul>
<b>PROJETO LEGAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apresentação do AP de arquitetura sob a forma de projeto legal para aprovação nos órgãos públicos.</li> </ul>

Uma das contribuições específicas de NGI/CTE (1999) e de TZORTZOPoulos (1999), um avanço incorporado ao fluxo-base, em relação aos outros textos, é a proposta de que todo o processo esteja vinculado ao “*planejamento estratégico*” do empreendedor e a inserção da etapa de “*planejamento do empreendimento*”, onde está prevista a participação de intervenientes (projetistas e consultores) externos à empresa de incorporação-construção, auxiliando-a antes mesmo da compra de terrenos para o desenvolvimento de empreendimentos.

Assim, parte-se do conceito que o processo de projeto de um empreendimento inicia-se “certo” pela própria compra “certa” do terreno, propiciando também, ao agente da promoção, uma maior precisão e diminuição dos riscos quando da análise de viabilidade técnico, econômica e comercial de um dado empreendimento.

Outro ponto importante, presente no fluxo-base, diz respeito à postura adotada na proposta quanto ao nível necessário para o desenvolvimento de projetos (plantas) por alguns dos intervenientes. Nesse sentido, adotou-se a hipótese de que o desenvolvimento de estudos pelos *projetistas de sistemas prediais* seriam feitos *sobre* as plantas desenvolvidas pelo escritório de arquitetura (estudo preliminar de arquitetura e, posteriormente, anteprojeto de arquitetura), já compatibilizadas com o projeto de estruturas. Desse modo, acredita-se que a participação desses projetistas nas etapas iniciais deve se dar na medida de sua importância para a conformação da composição arquitetônica e estrutural às suas necessidades futuras (definição de ambientes e espaços técnicos; localização e dimensão de shaft's e equipamentos; etc.).

### **3.2 Responsabilidade pela sistematização de informações no desenvolvimento do projeto**

Dentre as diretrizes para a garantia da qualidade do projeto, NOVAES (1996) destaca a necessidade e importância da **identificação, sistematização e transmissão de informações** durante a sua elaboração, o que, segundo o autor, "apresenta correspondência com o controle dos dados de entrada para os projetos e com o controle de interfaces, instrumentos utilizados na coordenação de projetos". Quanto às **responsabilidades pela padronização e sistematização** dessas informações, NOVAES ressalta que estas devem ser repartidas entre os diferentes intervenientes envolvidos no processo de projeto - *empreendedor, empresas construtoras e profissionais de projeto*, com conteúdos de responsabilidade específicos.

Nesse contexto, pode-se afirmar que uma das grandes dificuldades nessa sistematização é a formatação da estrutura e o modo como a "cultura construtiva" da construtora será transmitida e devidamente integrada ao processo de projeto de cada novo empreendimento. Para tanto, acredita-se que isso só será conseguido com a sistematização, no seio da empresa construtora, de um **banco de tecnologia construtiva**, que registrará e atualizará, organizadamente, o seu "know-how" construtivo.

## **4. REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DA SISTEMATIZAÇÃO**

Definido o *fluxo-base* para o desenvolvimento do processo de projeto, apresenta-se no **ANEXO “A”** uma amostra da estrutura pretendida para representação da sistematização de informações (variáveis de entrada) e decisões, tomando-se como exemplo a etapa de *planejamento do empreendimento*.

Na linha superior das matrizes, pretende-se identificar, **para cada interveniente**:

- as informações ou variáveis de entrada que interessam a vários intervenientes;
- as atividades desenvolvidas individualmente e cujos resultados interessam a todos os outros intervenientes.

Nas células correspondentes às interfaces entre intervenientes, pretende-se representar:

- as informações que interessam especificamente a um só interveniente (dentro do enfoque cliente-fornecedor interno);
- os principais "nós" de decisão interdisciplinares.

Com relação à caracterização e atribuição de funções aos diversos intervenientes, cabe esclarecer que foram assumidas algumas premissas quanto da estruturação da proposta. Apesar de seu papel fundamental, à função de **coordenação de projetos** não é dado o

"status" de interveniente direto, já que se assume que uma das vertentes de suas atribuições no processo seria de **cunho gerencial**. Além disso, acredita-se que, em vez de se entrar na questão personalística de "quem" deva ser o coordenador de projetos, muito mais importante é ressaltar o *papel* que esse agente deve desempenhar no processo, bem como a necessidade do mesmo possuir capacidade técnica e gerencial para representar, **com poder de decisão**, ao longo de todo o processo, em primeiro lugar, os interesses e objetivos do empreendedor, bem como as necessidades da produção. Nesse sentido, devido também às várias opções sobre quem deva desempenhar a função de coordenação do projeto, bem como da necessidade de serem conciliados vários interesses quando da tomada de decisões no processo, optou-se por representar, nas matrizes, "esses vários interesses", e não personificar a figura do coordenador de projetos como um dos intervenientes diretos do processo de projeto.

Imagina-se, também, que a participação de todos os intervenientes em um dado processo de projeto deve ser relativizada, em função do contexto de cada empresa e de cada empreendimento. Pode-se, assim, imaginar, em muitas situações reais, o acúmulo de funções de vários intervenientes em um único agente. O importante a salientar é que, mesmo nessa situação, a sistematização objetivada neste trabalho continuará válida, bastando para isso que o interveniente que está assumindo mais de um papel no processo assuma as funções previstas para os demais representados por ele.

Outro ponto crucial é o entendimento da função prevista para o **agente da produção**. Na proposta, caberá a esse interveniente a função de transmitir aos demais todas as particularidades da cultura construtiva da empresa construtora e do seu *sistema de produção*, a partir dos parâmetros e diretrizes do seu banco de tecnologia construtiva - BTC. Para simplificação da representação das informações (ou diretrizes) de um BTC típico, essas serão agrupadas<sup>2</sup> dentro dos seguintes tipos (especialidades) de projeto:

- ARQUITETURA, que engloba: Arquitetura, Vedações, Paisagismos, Decoração, Programação Visual e Luminotécnica;
- ESTRUTURA, que engloba: Estrutura, Geotecnia e Fundações;
- INSTALAÇÕES, que engloba: Instalações Hidro-sanitárias, Instalações Elétricas e de Telecomunicações, Instalações Complementares e Automação Predial.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto onde o aumento da *eficiência global do processo de produção de edifícios* é condição vital para o aumento de competitividade das empresas do subsetor, o trabalho ressaltou a importância da mudança do enfoque corrente da atividade de *projeto*, normalmente voltada apenas à caracterização "conceitual" do produto, para uma postura que atenda, também, às necessidades da fase de *produção*. Para isso, justificou-se a necessidade de integração, à montante do *processo de projeto*, de todos os intervenientes necessários, fato que só se concretizará com a valorização dessa postura por parte do *agente da promoção* – que contrata e dita as regras a serem seguidas pelos demais intervenientes – o que exige também a prática de uma nova metodologia de desenvolvimento do projeto. Além disso, mostrou-se também que o processo de projeto, para que seja desenvolvido com eficiência, necessita que o fluxo de informações e o processo decisório, característicos de suas etapas iniciais, seja sistematizado.

---

<sup>2</sup>Essa subdivisão do BTC típico ocorrerá nas etapas de “*concepção do produto*” e “*anteprojeto*”.

A primeira parte da pesquisa de campo está sendo desenvolvida, através de visitas a três empresas incorporadoras e construtoras com reconhecido destaque no mercado da construção de edifícios em São Paulo, com o objetivo principal de se verificar como essas empresas estão documentando (ou não) a sua cultura construtiva; e como essa documentação (com informações ou diretrizes do processo construtivo) seria utilizada como dado de entrada durante o processo de projeto de novos empreendimentos. Pretende-se, após essa primeira etapa, escolher a empresa onde essa documentação esteja mais avançada como estudo de caso para a etapa final da pesquisa, que pretende identificar, com maior nível de detalhe, as interfaces entre todos os intervenientes do processo de projeto típico dessa empresa e o seu próprio BTC – “Banco de Tecnologia Construtiva”, especialmente para as etapas iniciais do processo de projeto.

Mais recentemente, contatos preliminares com essas empresas mostraram que a presente proposta apresenta grande aderência às suas necessidades. Algumas empresas líderes em seus segmentos já adotam práticas de sistematização de informações e de tomada de decisões, embora de forma menos sistemática e sistêmica nas etapas iniciais do processo, onde ainda se observa uma certa aversão à formalização e sistematização nas áreas de incorporação, fato que está sendo superado, em parte, pela maior participação das áreas técnicas das construtoras nas etapas iniciais do projeto. Nesses estudos de caso, ainda não concluídos, percebe-se que a inserção das informações relativas à tecnologia construtiva, durante o processo de projeto, e a adoção de procedimentos de coordenação do projeto que integrem as áreas de incorporação e construção, são pontos estratégicos para essas empresas, fato que valida a presente proposta.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAÍA, J.L. **Sistemas de gestão da qualidade em empresas de projeto: aplicação às empresas de arquitetura.** São Paulo, 1998. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- GUS, Márcio. **Método para a concepção de sistemas de gerenciamento da etapa de projetos da construção civil: um estudo de caso.** Porto Alegre, 1996. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MELHADO, S.B.; BARROS, M.M.S.; SOUZA, A. L.R. **Qualidade do projeto de edifícios: fluxogramas e planilhas de controle de projeto.** São Paulo, EPUSP, 1996. (Documento CPqDCC n. 20091 - EP/SC-1).
- NGI/CTE – NUCLEO DE GESTÃO E INOVAÇÃO & CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. **Programa de gestão da qualidade no desenvolvimento de projeto na construção civil – Empresas Contratantes.** São Paulo, 1999./no prelo/
- NOVAES, Celso C. **Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais.** São Paulo, 1996. 389p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- TZOTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte.** Porto Alegre, 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**ANEXO “A” - Estrutura da sistematização de informações/decisões - Etapa de *Planejamento do Empreendimento* (Exemplo)**

<b>ETAPA:</b>  PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO	<b>INFORMAÇÕES / VARIÁVEIS DE ENTRADA / ATIVIDADES INDIVIDUAIS (A CARGO DE CADA INTERVENIENTE)</b>				
	AGENTE DA PROMOÇÃO	AGENTE DA PRODUÇÃO	ARQUITETO	PROJ. FUNDADÔES / SOLOS	CONSULTORES
FORNECEDOR CLIENTE					
AGENTE DA PROMOÇÃO		-estimativa de custos globais de produção para cada tipologia;	-análise de implicações de possíveis discrepâncias nas dimensões do terreno;	-viabilidade de subsolos, sustentação de taludes;	-parecer com a situação jurídica de cada terreno.
AGENTE DA PRODUÇÃO	-prazos estimados para todas as fases do empreendimento.			-custo estimado de soluções para as possíveis restrições geológicas.	-custos estimados de soluções das restrições de infraestrutura identificadas.
ARQUITETO	-definição de tipologia de produto e caracterização do perfil da demanda; -confirmação dimensões do terreno (real x escritura).			-viabilidade e restrições para implantação de subsolos, sustentação de taludes e contenções.	-influência das restrições de infraestrutura sobre as tipologias de produto e implantação no terreno (reservatórios; tratamento esgoto).
PROJ. FUNDADÔES e SOLOS					
CONSULTORES					