

# PROPOSTA DE PROCESSO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS CIVIS PARA CONSTRUTORA DE EDIFICAÇÕES VERTICALIZADAS NA REGIÃO DE CRICIÚMA-SC

Rúbia Ronçani Tramontin (1), Alexandre Vargas (2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
(1) [rubia.tramontin@gmail.com](mailto:rubia.tramontin@gmail.com), (2) [avargas@unesec.net](mailto:avargas@unesec.net)

## RESUMO

O mercado da construção civil tem exigido cada vez mais a redução de custos e a melhoria dos prazos para ter um empreendimento rentável e competitivo. Para que isso seja garantido, é importante atentar para todo o processo de concepção e projeto de uma obra, até sua finalização. Nesse contexto, este trabalho visa propor um processo de concepção e coordenação de projetos civis para uma construtora de obras verticais. Para tal, foi necessário adentrar a rotina da mesma e estudar suas peculiaridades, participando de reuniões e observando seus procedimentos. Primeiramente foi levantado seu atual procedimento de contratação e recebimento de projetos e após, com base na literatura e nas análises feitas, foi elaborada uma proposta para a coordenação, contratação e compatibilização dos projetos civis. Trata-se de um fluxograma de procedimentos que poder ser adaptado às eventuais novas realidades técnicas e mercadológicas da empresa ao longo da sua implantação.

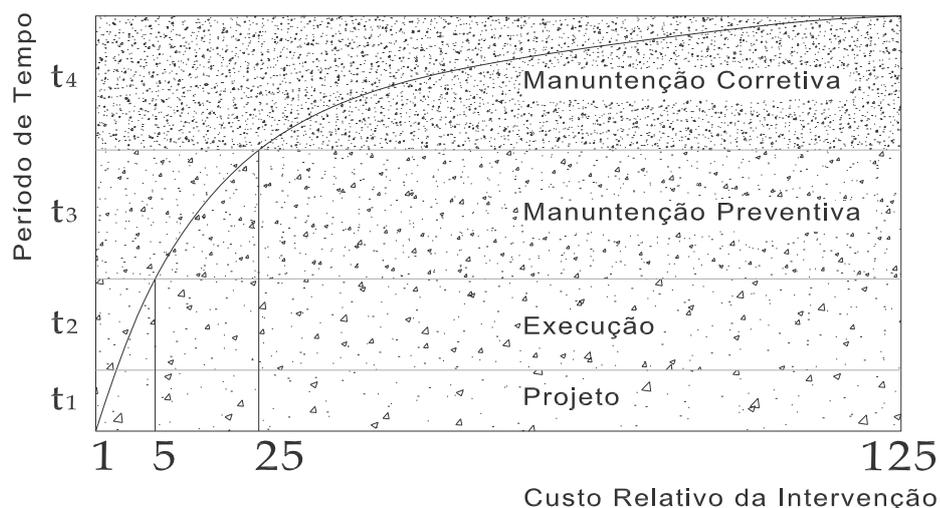
*Palavras-Chave: Compatibilização, gerenciamento, projetos civis*

## 1 INTRODUÇÃO

É visto que há uma crescente competitividade no mercado imobiliário, bem como, o nível de exigência dos clientes tem aumentado. Sendo assim, é primordial manter ou elevar a qualidade sem deixar a desejar no prazo de entrega, e ainda, sempre que possível, é preciso reduzir os custos ou evitar expensas desnecessárias. Segundo MELHADO *et al.* (2005), esse novo cenário está levando as empresas construtoras a refletirem sobre o custo de produção para poderem dar continuidade nos seus empreendimentos. Para reduzir o custo geral do empreendimento é importante atentar para dois pontos: problemas de execução e manutenção. Com a busca das

melhores e mais apropriadas formas de planejamento e execução de seus projetos, aliadas a compatibilização dos mesmos, torna-se evitável as improvisações no canteiro de obra, além de racionalizar a produção, fatores determinantes de custos indesejáveis. De acordo com Araújo (2009), apesar de uma empresa ter experiência no ramo de construção civil verticalizada, e ainda que não se considerem possíveis melhorias na concepção de projeto, ao analisar o aumento no percentual de custo devido a falta de compatibilização entre os projetos arquitetônico e complementares, podemos chegar a valores da ordem de 2,15% de acréscimo. Sitter (1984) mostra, com a lei da evolução dos custos, que ao longo do tempo, os custos para corrigir problemas com a edificação vão aumentando. Dividindo as etapas construtivas e de uso em quatro períodos, é estabelecida uma razão de 5 vezes os custos diretos à medida que a intervenção é prorrogada, como pode ser visto na Figura 01.

Figura 01: Lei da evolução dos custos (Lei de Sitter)



Fonte: Sitter (1984).

Sendo um processo desenvolvido entre várias áreas de especialidades que possuem maneiras próprias de produção, o desenvolvimento do projeto é um processo compartilhado entre vários profissionais que desempenham funções diferenciadas, mas complementares, entre si. (Silva & Souza, 2003). Nesse contexto, a definição do coordenador ou compatibilizador é muito importante. De acordo com Rodríguez & Heineck (2001):

- Face a diversidade de informações e especialistas com que este profissional se relaciona, deve possuir as seguintes características:
- a) ter conhecimento de técnicas mercadológicas;
  - b) ter conhecimento de técnicas de liderança;

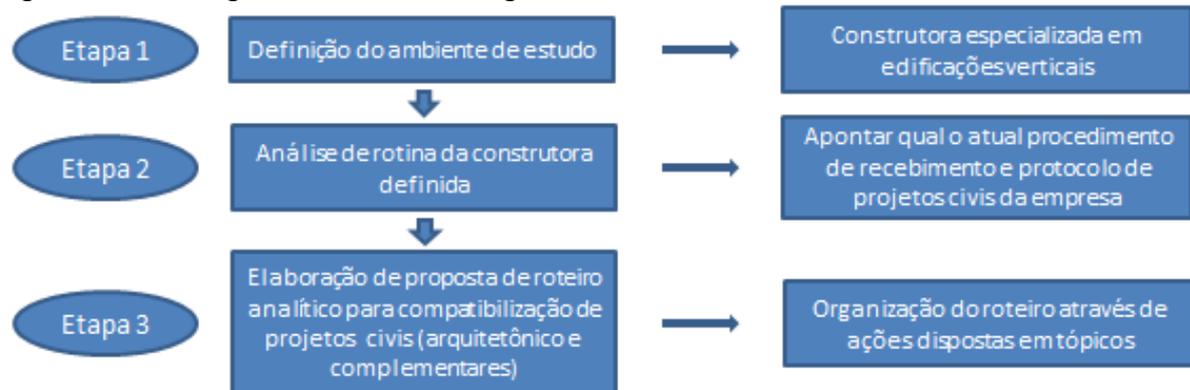
- c) ter conhecimento e experiência de técnicas de construção, orçamentação e planejamento de obras;
- d) ter conhecimento de projeto de arquitetura e de sistemas prediais de estrutura e instalações, quanto ao dimensionamento, execução e materiais empregados;
- e) ter conhecimento de normas municipais e concessões; e
- f) estar atualizado com as inovações tecnológicas do setor.

Visando o perfeito ajuste entre os projetos, a compatibilização tem o objetivo de minimizar os conflitos existentes, simplificando a execução, otimizando e racionalizando o uso dos materiais e o tempo de construção. Além disso, um bom planejamento do processo de projeto permite antever os problemas e retrabalhos que aconteceriam no canteiro de obras, possibilitando rever soluções ainda nesta fase. É possível a interferência do incorporador em todas as decisões técnicas de cada projeto, que influenciarão diretamente o custo da obra e, conseqüentemente, suas margens de lucro. Após a compatibilização, todos os projetos são detalhados, inclusive o arquitetônico, permitindo que o orçamento da obra seja feito com uma ordem de grandeza bem próxima ao real, e não de forma estimada, o que chamamos de projetos executivos. Tendo em vista os benefícios agregados ao executar uma obra que tenha seus projetos analisados de uma forma global, este trabalho visa apresentar uma proposta de padronização do processo de coordenação de projetos civis de uma construtora, buscando o aprimoramento do processo de contratação, gerenciamento e compatibilização desses projetos. A construtora para a qual será apresentada a proposta será previamente selecionada entre as que sejam especializadas na execução de edificações verticalizadas na região de Criciúma. O objetivo da proposta é estabelecer um padrão no processo de concepção e projeto para aperfeiçoar a correlação entre os projetos civis e, desta forma, obter melhores resultados na execução dos mesmos.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a elaboração deste trabalho, foi necessário realizar um aprofundamento bibliográfico no que se refere à compatibilização de projetos, além do estudo dos procedimentos atualmente adotados na empresa que serviu como referência para essa pesquisa. Na Figura 02 pode ser acompanhado o fluxograma de atividades realizadas para o desenvolvimento do mesmo.

Figura 02: Fluxograma da metodologia de trabalho



Fonte: O Autor, 2013

O planejamento do desenvolvimento do trabalho foi dividido em três etapas, sendo que a primeira consistiu na definição da construtora para a qual seria elaborada uma nova proposta de aplicação dos critérios de compatibilização. Em seguida, na segunda etapa, foi previsto um levantamento do atual procedimento adotado pela construtora, no que tange aos procedimentos na contratação, acompanhamento da elaboração e recebimento dos projetos civis de suas obras.

Como terceira etapa, temos a elaboração de uma nova proposta a ser apresentada para a construtora.

## 2.1 DEFINIÇÃO DA CONSTRUTORA A SER APLICADA A PROPOSTA

Para a escolha da construtora a ter sua rotina analisada foram observados, avaliados os seguintes requisitos: ser de médio a grande porte, com um mínimo de cem mil metros quadrados de obras em execução, estar situada na cidade de Criciúma e trabalhar com obras civis verticalizadas.

## 2.2 LEVANTAMENTO DO ATUAL PROCESSO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS CIVIS ADOTADO PELA CONSTRUTORA ESTUDADA

Após definida a construtora para a qual foi desenvolvida a proposta de processo de coordenação de projetos civis, foi necessário estudar e apontar o atual procedimento adotado. Esse levantamento se deu através de análise da rotina da empresa e acompanhamento das tarefas diárias dos departamentos envolvidos, participando, inclusive, de reuniões com os responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos e

também com os gestores envolvidos no processo. Analisou-se a maneira de como os projetos são contratados, os prazos estabelecidos para a confecção dos mesmos, o nível de planejamento de cada empreendimento, a forma como são aprovados os projetos civis junto aos órgãos competentes, e até a forma como são finalizados. Para estudar o procedimento adotado pela construtora em questão, com o intuito de elaborar a proposta de processo de projeto, foi necessário primeiramente delimitar a abrangência dos critérios apontados em tal proposta. Para isso, foi preciso entender a diferença entre concepção e projeto. Arancibia Rodríguez (1992) definiu concepção como a etapa onde faz-se a identificação de necessidades do cliente e/ou das pessoas que se beneficiarão com a edificação, analisam-se distintas soluções considerando limitações de custos, prazos, legais, ambientais, técnicas e de vizinhança, adotando-se uma solução técnica; e toma-se a decisão de construir. Ao passo que, projeto é a fase onde é desenvolvida em detalhe a solução adotada com a participação de diversos especialistas, constando o projeto final das partes gráfica (plantas) e escrita (memória justificativa e discriminação técnica).

### **2.3 PROPOSTA DE PROCESSO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS CIVIS PARA A CONSTRUTORA ESTUDADA**

Considerando o conceito de Arancibia Rodríguez (1992) sobre concepção e projeto, foi necessário definir o alcance do processo de coordenação. Para este trabalho foi considerada tanto a etapa de concepção, quanto a de projeto. É importante destacar que na etapa de concepção serão mantidas algumas características principais do atual procedimento da empresa visto que esta etapa é definida entre o arquiteto contratado para o projeto arquitetônico e o presidente da empresa, exclusivamente. Desta forma, não foi possível interferir em algumas questões de projeto, como a estética geral e alguns detalhes de fachada. Interferências estas que afetam diretamente custos, prazos, e técnicas de execução. Para a elaboração da proposta de coordenação de projetos civis, foram tomadas por base os trabalhos apresentados por Arancibia (1997, *apud* Rodríguez & Heineck, 2001), e por Gehbauer *et al* (2002). O primeiro se mostra focado nos estudos preliminares e na confecção dos anteprojetos simultâneos à compatibilização destes para chegar ao projeto final, sendo objetivo e direto. Enquanto o segundo apresenta uma proposta

mais detalhada, enfatizando as etapas iniciais de desenvolvimento do projeto arquitetônico e no estudo dos complementares, explorando a fase de finalização dos projetos civis e vendas, além de considerar as alterações de projeto nas unidades adquiridas, o que faz parte do perfil da empresa foco deste estudo. Para a compatibilização dos projetos civis, uma das etapas do processo de projeto, é sugerido o emprego de ferramentas de computação gráfica. De acordo com Arancibia (1997, *apud* Rodríguez & Heineck, 2001):

A computação gráfica é indispensável à elaboração e compatibilização de projetos, obtendo-se de seu adequado uso as seguintes vantagens:

- a) permite que os projetos complementares sejam realizados a partir de um único arquivo de arquitetura, minimizando a probabilidade de erros de geometria;
- b) permite que os projetos sejam superpostos para analisar interferências geométricas;
- c) acelera o fluxo de informações e facilita a inclusão de modificações;
- d) permite fazer detalhes com medidas exatas do que será executado; e
- e) permite fazer quantitativos de material com menor margem de erro.

Gehbauer, et al (2002), sugere que o intervalo entre as reuniões de compatibilização, assim como a escolha dos participantes, dependem do estágio em que se encontra o desenvolvimento dos projetos. Deve-se dar especial atenção à fixação de prazos e à definição dos responsáveis pelas diferentes tarefas, para que o processo tenha um desenvolvimento ininterrupto e controlável. Deixando de lado aquela visão de que a compatibilização é apenas uma superposição geométrica entre os projetos e o ajuste da espessura das vedações com as medidas dos elementos estruturais, para obtenção de bons resultados, é preciso que sejam observados alguns importantes pontos que podem ser avaliados através de listas de checagem, conforme sugerem os autores Rodríguez & Heineck (2001) e Gehbauer, et al (2002).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1 DEFINIÇÃO DA CONSTRUTORA A SER APLICADA A PROPOSTA**

Foram levantadas 03 construtoras que se enquadrassem nos requisitos antes definidos, denominadas aqui como A, B e C. Contudo, a construtora A foi a escolhida, por ter se mostrado a mais receptiva para tal estudo. A construtora definida será denominada neste trabalho puramente como *construtora*.

### **3.2 LEVANTAMENTO DO ATUAL PROCESSO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS CIVIS ADOTADO PELA CONSTRUTORA**

Durante cerca de 3 meses foi observada a rotina da *construtora*, fazendo acompanhamento da elaboração dos projetos junto aos projetistas e participando de reuniões com os responsáveis pelos projetos e com os engenheiros da empresa. Desta forma foi possível levantar seu atual procedimento de encomenda, recebimento, análise e aprovação dos projetos. Para a contratação dos projetistas, a construtora conta com um pequeno elenco de profissionais, responsáveis, cada um, por um dos projetos civis. A definição deste elenco se dá pelos seguintes critérios: experiência do projetista no mercado regional, capacidade técnica para desenvolver soluções que melhor aproveitem as condições predispostas no plano diretor municipal (principalmente aplicado ao projetista do arquitetônico) e afinidade do projetista com os procedimentos executivos da *construtora*. O projeto arquitetônico é desenvolvido pelo arquiteto, de acordo com o programa de necessidades elaborado pelo departamento comercial para a definição de tipologia e padrão de acabamentos da edificação. O andamento deste projeto é acompanhado pelo presidente da construtora, que o analisa, basicamente, sob a ótica comercial. O anteprojeto arquitetônico é encaminhado em arquivo digital ao projetista de cálculo estrutural, que já foi previamente definido e contratado, para que seja feita uma análise inicial da estrutura, embora a *construtora* já tenha em seu procedimento padrões estabelecidos para a definição dos sistemas estruturais adotados. São observados os possíveis tipos de lajes, e inclusive os lançamentos e dimensões dos pilares e vigas. Após estas verificações, o projeto retorna ao arquiteto, que faz as correções necessárias e então, é encaminhado para aprovação dos órgãos competentes para que o empreendimento seja imediatamente incorporado e lançado. Atualmente existe na *construtora* um profissional responsável por receber, avaliar se as necessidades propostas estão sendo atendidas e, superficialmente, analisar se há alguma incoerência entre os projetos civis. Assim, não há uma comunicação entre os projetistas. No decorrer deste trabalho, esse profissional será chamado de *receptor*. Quando estiver às vésperas do início das obras, geralmente em torno de 3 meses antes, o projetista hidráulico é contratado e inicia o projeto tendo recebido do

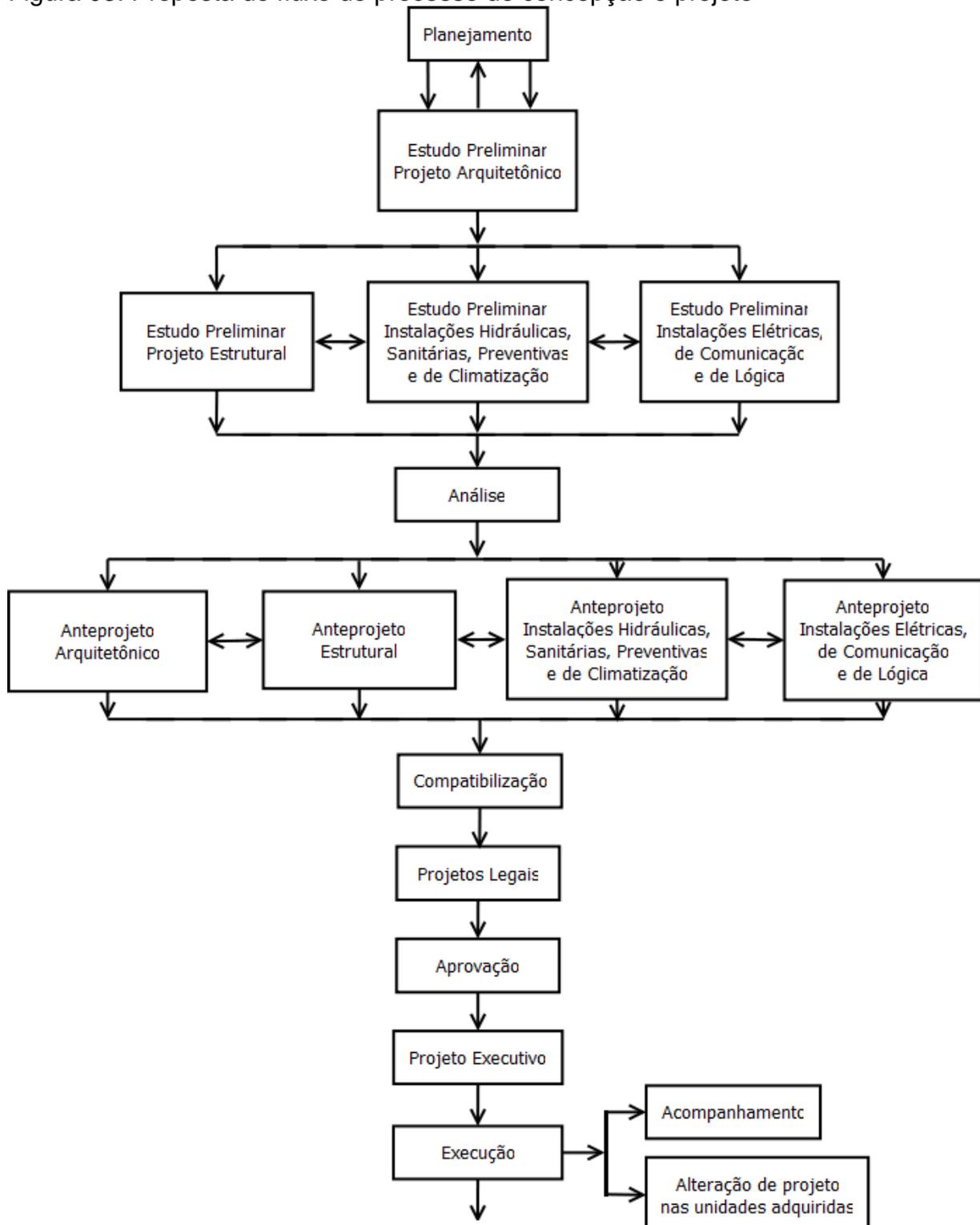
calculista as plantas de forma. O projetista hidráulico elabora então um anteprojeto do sistema hidráulico da edificação, e assim, confecciona a prancha de furos, denominada desta forma por apresentar as possíveis furações necessárias na estrutura para a execução das instalações hidráulicas. Nesta etapa há entre eles alguma comunicação para resolver interferências geométricas. Esta prancha é encaminhada ao calculista, que por sua vez, volta a desenvolver seu projeto, e gradativamente (durante a execução da própria edificação) o entrega ao *receptor* na *construtora*. As contratações dos demais projetos complementares (elétrico, telefônico e preventivo) ocorrem também em torno de 3 meses antes do início das obras. Conforme a estrutura vai sendo projetada, os demais projetos complementares também estão sendo desenvolvidos e no decorrer da obra ficam prontos. Há também entre estes alguma comunicação para definições de locação de medidores e instalações nas áreas comuns, e ainda, no sentido de reposicionar alguns equipamentos de uso específico. Todos estes, após finalizados, são aprovados junto aos órgãos competentes e entregues na construtora para que sejam devidamente arquivados e encaminhados à obra, que já se encontra em andamento. É importante observar que a construtora, por vezes, precisa adiantar ou adiar o início de uma obra em função das necessidades mercadológicas, o que interfere substancialmente no seu planejamento, bem como andamento dos projetos. Ainda no decorrer da obra, a *construtora* permite que os adquirentes de unidades da edificação efetuem modificações nas mesmas, as quais não são registradas em projetos legais.

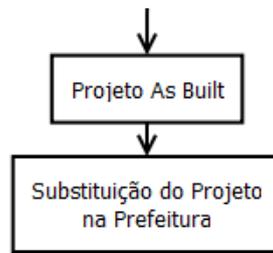
### **3.3 PROPOSTA DE PROCESSO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS CIVIS PARA A CONSTRUTORA**

A proposta de procedimento a ser seguido para o processo de coordenação de projetos civis que envolvem desde a concepção do projeto até a finalização da obra com a confecção do projeto as built, foi elaborada através de um fluxograma. O fluxo do processo de concepção e projeto, que pode ser vista na Figura 03, foi elaborado a partir dos fluxogramas propostos por Arancibia (1997, *apud* Rodríguez & Heineck, 2001) e Gehbauer, *et al* (2002). Observou-se que não há como prescrever um procedimento padrão para todas as situações. A realidade de cada construtora

precisa ser analisada e interpretada. Desta forma, ao avaliar as propostas feitas pelos autores acima citados e comparar com a atual metodologia da construtora, foram feitas algumas adaptações e melhorias nos processos.

Figura 03: Proposta do fluxo do processo de concepção e projeto





Fonte: O Autor, 2013

A fim de detalhar e explicar os itens dispostos no fluxograma da Figura 03, foi elaborada a planilha disponível na Figura 04. Nesta planilha pode ser observada a descrição de como se deve proceder em cada etapa do processo, discriminando quem participará da etapa em questão e ainda elencando as principais atividades e a maneira pela qual podem ser desenvolvidas.

Figura 04: Planilha explicativa dos tópicos do fluxograma da Figura 05

Etapa	Quem faz	O que faz	Como faz
Planejamento	Direção Administrativa Direção Comercial	Definição da tipologia do empreendimento (comercial, residencial ou misto) Definição do padrão construtivo da edificação Análise comercial do terreno	Análise de mercado Programa de necessidades Viabilidade construtiva - Plano Diretor
	Departamento de Engenharia	Análise de viabilidade técnica do terreno  Definição da equipe técnica responsável pelo projeto civil arquitetônico e seus complementares (de estrutura, instalações hidráulicas, sanitárias, preventivas, de climatização, elétricas, de comunicação e de lógica), e pela sua compatibilização, bem como o engenheiro responsável pela gerência técnica de execução da obra	Sondagens do solo Estudo do solo da região Analisar a capacidade técnica, bem como o portfólio do profissional  Atentar para a experiência do projetista na região ou cidade do empreendimento no que tange as características gerais de comportamento do solo, bem como a sua intimidade com as legislações locais  Avaliar o comprometimento do profissional com os prazos, seja de entrega dos projetos contratados, seja da obra em questão  Providenciar contrato entre a construtora e os projetistas, que especifique as condições e delimitações da prestação de serviço, podendo ser uma ART
Estudos Preliminares	Arquiteto + Representante comercial da empresa + Engenheiro gerente de obra e/ou Compatibilizador	Definição da distribuição e disposição das unidades individuais	Estipular quantidade de pavimentos Definir quantidade de unidades por andar e consequentemente as dimensões de cada unidade Garantir melhor aproveitamento dos espaços por pavimento
	Compatibilizador + cada projetista responsável pelos complementares e inclusive o engenheiro gerente da obra	Estudo da viabilidade das instalações de cada projeto complementar sobre o estudo preliminar arquitetônico	Reunião com todos os projetistas dos projetos complementares para analisar o estudo preliminar arquitetônico  Cada projetista deve realizar o estudo preliminar de sua área de especialidade verificando viabilidade da estrutura, posições de áreas molhadas, e inclusive, estudando os possíveis sistemas construtivos a serem utilizados (sistema estrutural, de vedação, de esquadrias, entre outros)

Análise	Compatibilizador + Arquiteto + cada projetista responsável pelos complementares e inclusive o engenheiro gerente da obra	Verifica incoerências ou incompatibilidades geométricas ou de concepção entre o estudo preliminar do projeto arquitetônico e de todos os projetos complementares	Realizar reuniões entre os profissionais responsáveis e discutir as soluções ou possibilidades de modificações e correções para adequar os estudos
Anteprojeto	Compatibilizador/Coordenador	Arquiteto	<p>Analisar o estudo preliminar de cada projeto complementar e finalizar uma proposta de anteprojeto</p> <p>Analisar e previamente definir os sistemas construtivos que são, entre outros, os de vedação, estruturas, cerâmicas e esquadrias</p>
		Engenheiro (Estrutura)	<p>Cada projetista deverá fazer o anteprojeto de sua área de especialidade atentando para as necessidades observadas nos demais projetos</p> <p>Desenvolver em cima do anteprojeto arquitetônico o layout básico da estrutura, definindo parcialmente posições e dimensões iniciais de lajes, vigas e pilares. Desta etapa obtém-se a planta de forma</p>
		Engenheiro (instalações hidráulicas, sanitárias, preventivas e de climatização)	<p>De posse da planta de fôrma são definidas e revisadas as principais características das instalações hidráulicas, sanitárias, preventivas e de climatização</p>
		Engenheiro (instalações elétricas, de comunicação e de lógica)	<p>De posse da planta de fôrma são definidas e revisadas as principais características das instalações elétricas, de comunicação e de lógica</p>
Compatibilização	Compatibilizador + Arquiteto + cada projetista responsável pelos complementares e inclusive o engenheiro gerente da obra	Controla o andamento dos projetos para solucionar problemas ou sanar pendências e dúvidas de qualquer um dos projetistas	<p>Reuniões periódicas durante o desenvolvimento dos anteprojetos, bem como dos projetos finais para tomada de decisões</p> <p>Análise dos projetos através do uso de ferramenta de computação gráfica</p> <p>Conferência dos projetos através de listas de checagem</p>
Projetos Legais	Compatibilizador + Arquiteto + cada projetista responsável pelos complementares e inclusive o engenheiro gerente da obra	Após as compatibilizações, cada projetista deverá fazer o projeto final de sua área de especialidade para aprovação junto aos órgãos públicos fiscalizadores e concessionárias	Tendo reuniões periódicas para que os projetos sejam desenvolvidos em concomitância, os projetos devem ser finalizados e detalhados para aprovação
Aprovação	Todos os projetos deverão ser aprovados junto aos órgãos públicos competentes e/ou junto às concessionárias		
Projeto Arquitetônico Executivo	Compatibilizador + Arquiteto + cada projetista responsável pelos complementares e inclusive o engenheiro gerente da obra	Após aprovação e última compatibilização, o projeto arquitetônico será ajustado em seus últimos detalhes e enviado à obra	Corrigir no projeto arquitetônico as medidas de acordo com o estrutural para detalhamento de execução, sendo que este será o projeto com maior riqueza de detalhes
Execução	Acompanhamento e alteração de projeto nas unidades adquiridas	Compatibilizador + Arquiteto + cada projetista responsável pelos complementares e inclusive o engenheiro gerente da obra	<p>Sanar dúvidas da execução</p> <p>Prestar assistência técnica</p>
			<p>A etapa de execução da obra deve pertencer ao processo de projeto</p> <p>Resolver interferências não observadas ou resolvidas na fase de projeto</p>
Projeto As Built	Compatibilizador + Arquiteto + cada projetista responsável pelos complementares	Adequação dos projetos ao que realmente foi executado	Após dar assistência na obra, os projetistas (Arquiteto e engenheiros) devem corrigir o seu projeto de acordo com o que foi executado após decisões tomadas em obra

Fonte: O Autor, 2013

Para complementar a proposta de processo de concepção e coordenação de projetos civis, é necessário lançar mão de uma lista de checagem. A lista de checagem proposta é apresentada na Figura 05. É possível verificar que há uma lista para cada uma das especialidades de projeto, elencando uma série de itens que precisam ser averiguados no decorrer das compatibilizações.



Empreendimento:		Data: ___/___/___			
Responsável:					
Lista de Checagem: Estrutura		Aprovação	A ser executado:		
Item	Requisito	S/N	Por	Até	OBSERVAÇÕES
<b>1</b>	<b>Locação</b>				
1.1	Compatibilidade com levantamento planialtimétrico				
1.2	Eixos ortogonais referenciais				
1.3	Pilares na garagem				
1.4	Cargas				
1.5	Dimensões dos pilares				
1.6	Tipo de fundação				
1.7	Outros				
1.8					
<b>2</b>	<b>Armação Pilares</b>				
2.1	Diâmetros adotados para o aço				
2.2	Detalhamento armação				
2.3	Detalhes específicos				
2.4	Outros				
2.5					
<b>3</b>	<b>Formas</b>				
3.1	Vigas				
3.1.1	Larguras (verificar com largura parede)				
3.1.2	Alturas (porta elevador, paredes externas, vãos inteiramente abertos)				
3.1.3	Posições				
3.1.4	Níveis (Se normal ou invertida)				
3.1.5	Vergas				
3.1.6	Quando em dutos (de fumaça) - normal, invertida, ou de borda livre				
3.1.7	Furos (Ventilação, coifa, aquecedor, secadora de roupas, tubulações, etc...)				
3.1.8					
3.2	Lajes				
3.2.1	Tipo				
3.2.2	Dimensões do material de enchimento (quando nervurada)				
3.2.3	Espessuras				
3.2.4	Aberturas				
3.2.5	Desníveis				
3.2.6	Furos (Prumadas, tubulações, instalações, etc...)				
3.2.7					
3.3	Pilares				
3.3.1	Locação (todos os pavimentos)				
3.3.2	Posicionamento				
3.3.3	Dimensões				
3.3.4	Pontos fixos				
3.3.5					
3.4	Pé direito				
3.4.1	Forro				
3.4.2	Espessura revestimento				
3.4.3	Enchimento/Regularização				
3.5	Esquadrias (Larguras e alturas dos elementos estruturais do entorno)				
3.6	Outros				
3.7					
<b>4</b>	<b>Escadas (Atendimento ao Preventivo)</b>				
4.1	Largura				
4.2	Patamar				
4.3	Piso/Espelho				
4.4	Dutos				
4.5	Outros				
4.6					
<b>5</b>	<b>Casa de máquinas</b>				
5.1	Dimensões recomendadas pelos fornecedores				
5.2	Acesso para manutenção/retirada/colocação da máquina				
5.3	Gancho no teto				
5.4	Outros				
5.5					
<b>6</b>	<b>Reservatório</b>				
6.1	Posição				
6.2	Volume				
6.3	Nº Células				
6.4	Altura manométrica verificada pelo proj. hidráulico				
6.5	Outros				
6.6					

<b>7 Cisterna</b>				
7.1 Posição				
7.2 Dimensões				
7.3 Fundação				
7.4 Outros				
7.5				
<b>8 Cargas de equipamentos especiais</b>				
8.1 Elevador				
8.2 Banheira				
8.3 Churrasqueira				
8.4 Piscina				
8.5 Forno				
8.6 Climatizadora				
8.7 Aquecedor de água				
8.8 Coifa/Depurador				
8.9 Outros				
8.10				
<b>OUTRAS OBSERVAÇÕES</b>				

<b>Empreendimento:</b>		Data: ___/___/___		
<b>Responsável:</b>				
<b>Lista de Checagem: Inst. Hidráulica</b>		<b>Aprovação</b>	<b>A ser executado:</b>	
<b>Item</b>	<b>Requisito</b>	<b>S/N</b>	<b>Por</b>	<b>Até</b>
<b>1 Abastecimentos</b>				
1.1	Armazenamentos			
1.1.1	<i>Dimensionamento</i>			
1.1.2	<i>Tipo de reservatório</i>			
1.1.3	<i>Posicionamento</i>			
1.1.4	<i>nº de células</i>			
1.1.5	<i>Outros</i>			
1.2	Bombeamento			
1.3	Diâmetros das tubulações			
1.4	Forma de medição do consumo (individual ou coletivo)			
1.5	Instalações de água fria e quente			
1.6	Forma de aquecimento			
1.7	Medidores nas áreas comuns			
1.8	Prumadas de abastecimento			
1.9	Pontos especiais (filtro/geladeira/ducha higiênica/MLL)			
1.10	Registros (em cada unidade)			
1.11	Desvios (Tubulação/Estrutura)			
1.12	Outros			
1.13				
<b>2 Esgotos</b>				
2.1	Caimentos tubulações			
2.2	Prumadas de descida			
2.3	Sifões			
2.4	Tubos de ventilação			
2.5	Tratamento de efluentes			
2.6	Locação de caixa de gordura			
2.7	Fossa séptica			
2.8	Visitas			
2.9	Outros			
2.10				
<b>3 Preventivo</b>				
3.1	Extintores			
3.2	Altura manométrica Res. Sup. (para hidrante)			
3.3	Reserva de incêndio			
3.4	Furos de ventilação de gás			
3.5	Gás			
3.5.1	<i>Tipo do gás</i>			
3.5.2	<i>Instalações de condomínio</i>			
3.5.3	<i>Medidores nas áreas comuns</i>			
3.5.4	<i>Canalização</i>			
3.6	Outros			
3.7				

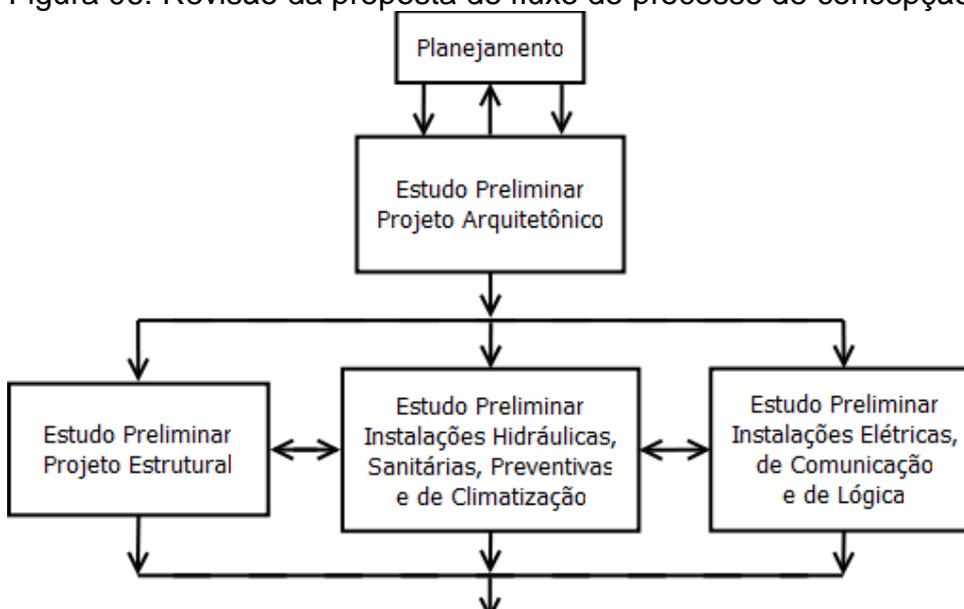


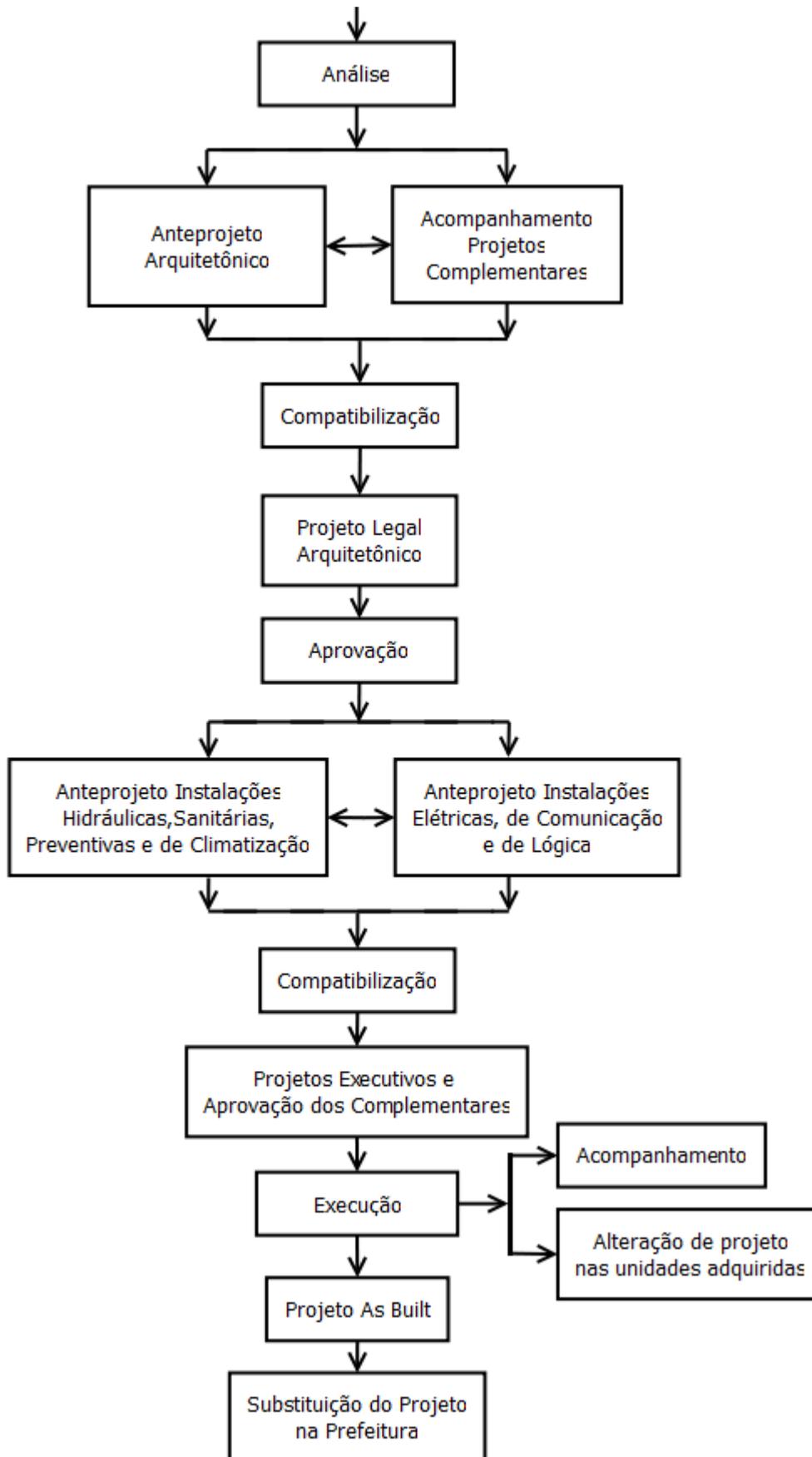
<b>4 Preventivo Elétrico</b>				
4.1 Iluminação de emergência				
4.2 Para-raios				
4.3 Outros				
4.4				
<b>OUTRAS OBSERVAÇÕES</b>				

Fonte: O Autor, 2013.

Com esta lista, torna-se facilitada a conferência de alguns itens que primordialmente precisam ser garantidos. Desta forma evita-se que passem despercebidos detalhes pequenos, porém, não menos importantes. Porém, é importante destacar que ela deve ser adaptada e atualizada conforme as necessidades da *construtora* no decorrer da implantação. Além disso, Para evitar a repetição de problemas e melhorar a comunicação interna, é necessário empregar alguma forma de padronização dos projetos. Assim, quando houver situações ocorrendo em projetos simultâneos ou futuros, a solução automaticamente já será encontrada, sem que se perca novamente tempo discutindo tal problema. Voltando a analisar a Proposta do fluxo do processo de concepção e projeto, disponibilizada na Figura 03, na fase em que se inicia a confecção do anteprojeto, pode ser adotada outra postura de procedimento, como pode ser visto na Figura 06.

Figura 06: Revisão da proposta de fluxo do processo de concepção e projeto





Fonte: O Autor, 2013.

Nesta proposta, a confecção dos anteprojetos das instalações hidráulicas e elétricas se dará apenas após a aprovação do projeto arquitetônico junto a prefeitura. Desta forma, é possível lançar o empreendimento e iniciar as vendas, porém é preciso saber que há um risco de que seja necessário modificar o projeto arquitetônico com as últimas compatibilizações. Se a construtora estiver disposta a assumir este risco, a segunda proposta se adequa melhor à rotina atual da empresa.

#### 4 CONCLUSÃO

Cada construtora tem sua realidade, então é preciso entrar na rotina da mesma e analisar seus procedimentos para, então contribuir com melhorias ou mesmo uma nova proposta de processo de concepção e projeto. Caso a proposta apresentada seja adotada, é importante frisar que devem ser feitas adaptações no processo, principalmente durante sua implantação, para que melhor se alinhe à sua rotina. A lista de checagem apresentada na Figura 05 pode ser modificada/atualizada para melhor atender as necessidades reais encontradas na compatibilização. É interessante também que a construtora implante um procedimento operacional para padronizar soluções técnicas, ficando como uma sugestão de continuidade a este trabalho.

#### 5 REFERÊNCIAS

ARANCIBIA RODRÍGUEZ, M. A. **Gerenciamento da qualidade e produtividade na execução de serviços na construção civil: um estudo de caso na pré-fabricação e montagem de unidades residenciais.** Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 1992. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, UFRGS.

ARAUJO, Jakson F. B. **Análise de custo a partir do levantamento das interferências entre o projeto arquitetônico e os projetos complementares de um edifício residencial em que não houve a compatibilização de projetos.** UNESC, 2009. 14 p.

GEHBAUER, Fritz *et al* . **Planejamento e gestão obras:** um resultado prático da cooperação técnica Brasil – Alemanha. Coordenação e redação Marisa Eggensperger. Curitiba: CEFET – PR, 2002. 520 p.

MELHADO, Silvio Burrattino *et al*. **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo: Nome da Rosa, 2005. 115 p.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. **Coordenação de Projetos: Uma Experiência de 10 anos dentro de Empresas Construtoras de Médio Porte.** Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2º, Fortaleza (CE), 2001. Artigo técnico. 2001. 12p.

SILVA, Maria Angélica Covelo, SOUZA, Roberto de. **Gestão do processo de projeto de edificações.** São Paulo: O NOME DA ROSA, 2003.