

TGP – TECNOLOGIA E GESTÃO DA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS

**ESTUDO DO FLUXO DE PROJETOS DE  
EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS DE MÚLTIPLOS  
PAVIMENTOS EM SÃO PAULO EXECUTADOS EM  
ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO.**

*MÁRIO ARAÚJO TIBÉRIO*

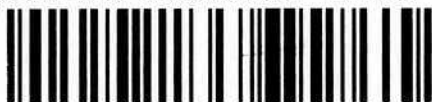
*ORIENTADOR: PROF. DR. JONAS SILVESTRE MEDEIROS*

NOVEMBRO / 2001

ESP/TGP  
T433e



Escola Politécnica - EPBC



31200061750

**SUMÁRIO**

1.	INTRODUÇÃO .....	06
2.	CONCEITOS SOBRE O ASSUNTO .....	10
2.1.	Fluxo de Projeto .....	10
2.1.1.	Conceituação de Projeto .....	11
2.1.2.	Agentes e Respectivas Responsabilidades .....	11
2.1.3.	Etapas do Processo de Projeto .....	12
2.1.4.	Produtos Resultantes das Várias Etapas de Projeto .....	13
2.1.4.1.	Programa de Necessidades .....	14
2.1.4.2.	Estudo Preliminar .....	14
2.1.4.3.	Anteprojeto .....	14
2.1.4.4.	Projeto Pré-Executivo .....	14
2.1.4.5.	Projeto Executivo .....	15
2.1.4.6.	Projeto para Produção .....	15
2.1.4.7.	Projeto "As-Built" .....	15
2.1.5.	Coordenação de Projetos .....	15
2.1.6.	Banco de Tecnologia Construtiva (BTC) .....	16
2.2.	Fluxo de um Empreendimento .....	17
2.2.1.	Conhecimento do Terreno .....	20
2.2.2.	Análise de Viabilidade .....	20

2.2.2.1.	Localização .....	21
2.2.2.2.	Restrições Legais e de Concessionárias .....	21
2.2.2.3.	Aspectos Mercadológicos .....	24
2.2.2.4.	Estudo Econômico-Financeiro .....	24
	a) Condições da Aquisição dos Terrenos .....	25
	b) Condições de Financiamento da Construção ("Funding") .....	27
2.2.2.5.	Análise Legal e Jurídica da Documentação .....	29
2.2.3.	Idealização do Produto .....	29
2.2.4.	Negociação e Fechamento do Terreno .....	30
2.2.5.	Início do Processo de Projeto .....	31
2.2.6.	Aprovações Legais e Incorporação do Empreendimento .....	31
2.2.7.	Construção .....	32
2.2.8.	Finalização da Obra e sua Regularização .....	32
2.2.9.	Entrega das Unidades .....	33
2.2.10.	Uso pelos Moradores .....	33
2.2.11.	Avaliação Pós-Ocupação .....	34
2.2.12.	Manutenção Preventiva e Periódica .....	34
2.3.	Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto .....	35
2.3.1.	Conceituação de Alvenaria de Blocos de Concreto .....	36
2.3.1.1.	Blocos de Concreto .....	36
2.3.1.2.	Juntas entre Blocos .....	37

2.3.1.3.	Ligação entre Paredes .....	37
2.3.2.	Funções das Paredes .....	37
2.3.3.	Coordenação Modular .....	38
2.3.4.	Princípios Básicos da Alvenaria Estrutural .....	39
2.3.5.	Disposições Construtivas Definidas em Projeto .....	39
2.3.5.1.	Paredes Estruturais .....	39
2.3.5.2.	Paredes de Vedação .....	40
2.3.5.3.	Transições .....	40
2.3.5.4.	Instalações .....	41
2.3.5.5.	Desmodulações da Alvenaria .....	42
2.3.6.	Premissa Fundamental dos Projetos em Alvenaria Estrutural .....	42
3.	ESTUDO DO FLUXO DE PROJETO .....	43
3.1.	Programa de Necessidades .....	44
3.1.1.	Restrições Legais e de Concessionárias .....	44
3.1.2.	Aspectos Mercadológicos e Financeiros .....	45
3.1.3.	Aspectos Técnicos de Engenharia .....	45
3.1.3.1.	Sistema Estrutural .....	46
3.1.3.2.	Posicionamento e Distribuição Arquitetônica .....	48
3.1.3.3.	Acabamentos .....	50
3.1.3.4.	Espessuras de Revestimento .....	51

3.1.3.5. Instalações .....	52
3.2. Estudo Preliminar .....	54
3.3. Anteprojeto .....	55
3.4. Projeto Pré-Executivo .....	56
3.5. Projeto Executivo .....	56
3.6. Projetos para Produção .....	57
3.7. Projeto “As-Built” .....	58
4. APLICABILIDADE E CONCLUSÕES .....	59
ANEXOS .....	61
1) Pavimento-Tipo e Implantação no Terreno .....	62
2) Modulação do Pavimento-Tipo .....	63
3) Planta do Primeiro Subsolo .....	64
4) Planta do Segundo Subsolo .....	65
5) Planta do Pavimento Térreo .....	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67

## 1. INTRODUÇÃO

Hoje, no mercado de São Paulo, a utilização da alvenaria estrutural como método construtivo é relativamente consagrada e difundida, seja ela armada, ou não armada, principalmente em edificações de padrão baixo a médio. As justificativas normalmente empregadas pelas empresas construtoras que a adotam passam invariavelmente pelas suas características de racionalização construtiva e conseqüente eficiência econômica, dois objetivos óbvios a todos os participantes do setor imobiliário.

Entretanto, ao se observar segmentos que não os mais populares, partindo gradativamente para padrões mais elevados de mercado, a resistência em sua difusão vai se tornando proporcionalmente maior por razões as mais diversas possíveis.

Naturalmente, assim como toda tecnologia empregada, cada uma tem seus pontos fortes e fracos, e a respectiva ponderação por parte dos profissionais e suas empresas determinam as soluções adotadas.

Como integrante do setor e tendo domínio técnico sobre o assunto, não se pode, porém, permanecer silencioso ao fato de que muitas vezes vêm sendo oferecidos por outros profissionais argumentos que se mostram preconceituosos e passíveis de serem questionados para justificar suas decisões.

Um estudo mais detalhado do processo envolvido, principalmente no que diz respeito ao projeto, em um empreendimento com uma tipologia mais diferenciada em relação àqueles normalmente encontrados em alvenaria estrutural, pode elucidar algumas dúvidas e de alguma forma contribuir para a difusão do método construtivo.

Desta forma, este trabalho procura discutir e analisar, tendo como base um projeto em elaboração, o fluxo de projetos de um empreendimento residencial de padrão médio a ser erguido em alvenaria estrutural armada, propondo adequações à metodologia genérica de análise de projetos.

Para tanto, a metodologia empregada consiste em:

- 1) Acompanhamento do fluxo de um empreendimento desde a sua fase inicial que é a oferta do terreno para incorporação;
- 2) Caracterização deste empreendimento escolhido, localizado em um bairro considerado como sendo de classe média e de desenvolvimento imobiliário relativamente recente na Zona Sul da Capital de São Paulo;
- 3) Acompanhamento do fluxo de projetos para o respectivo empreendimento, que deverá ser executado, a princípio, em alvenaria estrutural;
- 4) Identificação dos procedimentos, rotinas e problemas encontrados para o desenvolvimento deste projeto;
- 5) A partir do acompanhamento deste fluxo, realizar a comparação deste àquele genérico presente na literatura, identificando possíveis pontos relevantes ou de conflito que mereçam ser destacados.

Como resultados e impactos esperados ao final deste trabalho espera-se a geração de recomendações para a utilização do método construtivo para esta tipologia de edificação, eliminando preconceitos e ajudando sua difusão no mercado.

No desenvolvimento deste trabalho o mercado imobiliário será limitado aos empreendimentos imobiliários residenciais de múltiplos pavimentos desenvolvidos na Cidade de São Paulo. Isto se deve à complexidade e diversidade das exigências e restrições envolvidas, fatores estes muitas vezes segmentados e ignorados pelas próprias partes que participam do processo produtivo, tendendo cada qual a valorizar suas atividades em detrimento da visão global do processo.

Muitas vezes se vê um engenheiro de obras criticar o arquiteto responsável pelo projeto legal em virtude do produto gerado, sem ao menos ter idéia de como e quais os limitantes o levaram a seguir uma determinada linha de projeto, valendo a recíproca, e assim por diante.

Esta dinâmica perdura até chegar ao cliente, que segundo muitas vozes não deve ser contestado e sim plenamente atendido. Entretanto, em várias ocasiões este cliente não tem o menor conhecimento do assunto a que se propõe discutir e emitir opiniões. Opiniões estas sem

embasamento teórico e técnico algum. Bem, clientes possuem esta prerrogativa, em última análise estão pagando, o que já é uma razão. Mas o que dizer de profissionais participantes deste processo que se enxergam no mesmo direito?

No estudo de caso, a empresa utilizada é a Tibério Construções e Incorporações S.A., empresa de porte médio, com 37 anos de existência e voltada para a incorporação, projetos, construção e venda de imóveis, sediada na cidade de São Paulo. Esta empresa possui certificação ISO 9001 (versão 94) com este escopo, auditada pela DNV – Det Norske Veritas, e nível A do PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Construção, estando no momento trabalhando para obter as certificações ISO 9000 na versão 2000 e também OHSAS 18000.

A empresa possui características que a diferenciam do que se pode chamar de padrão no mercado, procurando a verticalização como estratégia empresarial:

- Trabalha com grande parte de mão-de-obra própria;
- Desenvolve a maioria dos projetos internamente, a menos dos projetos estrutural e de fundações, ou outros mais especializados como ar-condicionado, por exemplo;
- Realiza as vendas preferencialmente por pessoal interno, apesar de abrir a comercialização para qualquer empresa que se interesse por fazê-la;
- Emprega a alvenaria estrutural armada como método construtivo básico desde 1974.

Sua estrutura dificulta a separação entre as figuras da incorporadora, da construtora, dos responsáveis pelos projetos (inclusive a coordenação) e da vendedora. Com o objetivo de facilitar o entendimento deste trabalho, na medida do possível procurar-se-á dissociar seus papéis ao longo do texto.

O terreno estudado é uma área de 6.184m<sup>2</sup>, zona 02, localizado na Vila Mascote, Zona Sul da Capital em São Paulo, adquirido pela empresa para a implantação de um empreendimento imobiliário, hoje já decidido como sendo residencial, constituído de 02 (dois) subsolos, pavimento térreo e 02 (duas) torres de 19 (dezenove) pavimentos-tipo e elementos superiores cada. Os pavimentos-tipo possuem poço para 02 (dois) elevadores, hall, escadarias pressurizadas e 04 (quatro) unidades de apartamentos, cada qual com 03 (três) dormitórios,

sendo uma suíte, banheiro, sala com terraço, cozinha, espaço multiuso, terraço de serviço, W.C., 02 (duas) vagas de garagem e armário individual nos subsolos, encerrando área privativa de 88m<sup>2</sup> (oitenta e oito metros quadrados).

No pavimento térreo a área de lazer é bastante completa, possuindo halls, dois salões de festas com copa e banheiros, salão de jogos, sala de recreação infantil, sala de ginástica com sauna, ducha e descanso, sala de jantar e reunião, sala de vídeo, churrasqueira, piscinas adulto e infantil, quadra esportiva e “playground”, além de guarita com WC e paisagismo. No nível do segundo subsolo há uma segunda quadra, esta de futebol, gramada. É importante destacar que esta oferta de opções em muito se dá devido às dimensões amplas do terreno. O empreendimento totaliza 152 (cento e cinquenta e duas) unidades a serem lançadas.

Esta tipologia é empregada em diversos empreendimentos voltados à classe média, inclusive com porte semelhante a este, diferenciando-se, entretanto, pela diretriz básica de ser o projeto executado em alvenaria estrutural armada, o que a empresa tem sempre procurado empregar nos seus demais empreendimentos.

## **2. CONCEITOS SOBRE O ASSUNTO**

Neste capítulo serão discutidos os principais conceitos abordados neste trabalho, fazendo assim um levantamento dos pontos considerados mais importantes dentro da bibliografia existente. Para melhor organizar o texto, os assuntos serão agrupados em três blocos: fluxo de um empreendimento, alvenaria estrutural e fluxo de projetos.

### **2.1. Fluxo de Projeto**

Quando se aborda o tema projetos, vários tópicos devem ser relacionados e discutidos visando dar um panorama global sobre o assunto. O encaminhamento aqui adotado tem a seguinte estrutura:

- Conceituação;
- Agentes e respectivas responsabilidades;
- Etapas do processo de projeto;
- Produtos resultantes do processo de projeto;
- Coordenação do processo;
- Banco de Tecnologia Construtiva (BTC).

### **2.1.1. Conceituação de Projeto**

Ao longo do tempo diversos autores procuraram estabelecer uma conceituação para projeto, alguns de forma mais filosófica e outros de forma mais direta e pragmática. Não tendo este trabalho como ambição estabelecer uma nova definição cita-se aquela feita por MELHADO, que demonstra uma grande aderência ao esquema deste trabalho:

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

Quanto à discussão se o projeto deve ser encarado como um serviço ou como um produto, acredita-se que deva ser mais bem entendido como um processo que visa atender às necessidades das partes interessadas, fornecendo os produtos requeridos de forma coordenada e padronizada, podendo dividi-los nas diversas atividades ou etapas que o compõem, dentro de um enfoque multidisciplinar até o seu desenvolvimento total.

Este processo corre conjuntamente com o fluxo do empreendimento, e a medida que se avança nas etapas, o grau de liberdade de decisão entre as possíveis alternativas vai sendo restringido e gradativamente sendo substituído pelo detalhamento das soluções adotadas. (MELHADO, 1994)

### **2.1.2. Agentes e Respectivas Responsabilidades**

Basicamente quatro figuras participam do processo de projeto, cada qual muitas vezes com ideais conflitantes em relação aos demais:

- Empreendedor ou incorporador: é o responsável pela geração do produto imobiliário;

- **Projetistas:** são os responsáveis pela formalização do produto dentro de uma ótica multidisciplinar, em que cada parte contribui na sua especialidade;
- **Construtor:** é o responsável pela fabricação do produto imobiliário;
- **Usuário:** é o responsável pela utilização do produto, portanto, alcançar a sua satisfação é o objetivo do processo e a receita para o sucesso do empreendimento.

### **2.1.3. Etapas do Processo de Projeto**

Segundo MELHADO, as etapas em que se subdivide o processo de projeto são as seguintes:

- **Idealização do produto:** “a formulação do empreendimento ocorre a partir de uma primeira solução que atenda a uma série de necessidades e restrições iniciais colocadas”, que definem o programa de necessidades;
- **Análise de viabilidade:** “avalia-se a solução inicial segundo critérios estabelecidos previamente, contemplando aspectos de custo, tecnologia, adequação ao usuário e às restrições legais correspondentes; o processo é iterativo até o encontro da solução definitiva, a qual será traduzida em um Estudo Preliminar que servirá de ponto de partida para o desenvolvimento do projeto”;
- **Formalização:** “a solução adotada toma forma, resultando, ao final da etapa, no nível de Anteprojeto”;
- **Detalhamento:** “são elaborados, conjunta e iterativamente, o detalhamento final do produto (que resulta no Projeto Executivo) e a análise das necessidades vinculadas aos processos de execução, esta última dando origem ao Projeto para Produção”;
- **Planejamento e execução:** “conjuntamente com o desenvolvimento do Projeto para Produção, faz-se o planejamento das etapas de execução da obra, a qual passa a ser

conduzida dentro dos procedimentos da empresa e com a assistência da equipe de projeto ao longo da etapa”;

- Entrega: “com o envolvimento das equipes de projeto e de obra, o produto é passado às mãos do usuário, que terá a assistência técnica da construtora na fase inicial de uso, operação e manutenção, sendo coletadas informações para a retroalimentação necessária à melhoria contínua do processo”.

Segundo a Associação Brasileira dos Escritório de Arquitetura (AsBEA), as fases de projeto devem ser vinculadas aos projetos apresentados, resultando portanto em:

- Condições Existentes e Levantamentos;
- Programa de Necessidades;
- Estudo de Viabilidade;
- Estudo Preliminar;
- Anteprojeto;
- Projeto Legal;
- Projeto Executivo;
- Alterações de Obra.

Dado o enfoque mais restrito à arquitetura propriamente dita, verifica-se a fase inicial de levantamentos e condições existentes como sendo bastante importante, e a não inclusão dos projetos para produção.

#### **2.1.4. Produtos Resultantes das Várias Etapas de Projeto**

Esta sequência dos produtos resultantes serve como base para aquilo que se entende como o Fluxo de Projetos de determinado empreendimento. Esta idéia baseia-se na finalização dos produtos resultantes como pontos demarcatórios para o posicionamento dos projetos no tempo, muito embora haja a necessidade de se entender o processo como um fluxo contínuo.

#### **2.1.4.1. Programa de Necessidades**

Conjunto de parâmetros e exigências a serem atendidos pela edificação a ser concebida.

#### **2.1.4.2. Estudo Preliminar**

Concepção e representação gráfica preliminar, atendendo aos parâmetros e exigências do programa de necessidades, permitindo avaliar o partido arquitetônico adotado e a configuração física das edificações, inclusive a implantação no terreno.

#### **2.1.4.3. Anteprojeto**

Representação preliminar da solução adotada para o projeto, em forma gráfica e de especificações técnicas, incluindo: definição de tecnologia construtiva, pré-dimensionamento estrutural e de fundação, concepção de sistemas de instalações prediais, com informações que permitam avaliações da qualidade do projeto e do custo da obra.

#### **2.1.4.4. Projeto Pré-Executivo**

Solução intermediária para atender a necessidade de discussão das interfaces não anteriormente resolvidas na etapa de anteprojeto.

#### **2.1.4.5. Projeto Executivo**

Representação final e completa das edificações e seu entorno, na forma gráfica e de especificações técnicas e memoriais, suficientes para a perfeita compreensão do projeto, elaboração do orçamento e contratação das atividades de construção correspondentes.

#### **2.1.4.6. Projeto para Produção**

Conjunto de elementos de projeto elaborado de forma simultânea ao detalhamento do projeto executivo, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições de: disposição e sequência das atividades de obra e frentes de serviço; uso de equipamentos; arranjo e evolução do canteiro, dentre outros itens vinculados às características e recursos próprios da empresa construtora.

#### **2.1.4.7. Projeto “As-Built”**

Atualização do projeto executivo, de acordo com as modificações efetuadas ao longo do período de execução da obra.

#### **2.1.5. Coordenação de Projetos**

A coordenação visa a compatibilização entre os diversos projetos e um melhor relacionamento entre os profissionais envolvidos, com o intuito de minimizar os problemas a serem enfrentados.

Desta forma busca-se atingir objetivos como: eliminação de interferências entre projetos, erradicação de falhas de concepção por qualquer uma das partes, e aumentar o alcance das soluções adotadas, conseguindo serem realmente integradas e alcançar o ótimo global em detrimento dos ótimos individuais.

#### **2.1.6. Banco de Tecnologia Construtiva (BTC)**

Conjunto de considerações e definições referentes ao método construtivo empregado pela empresa construtora.

Segundo MELHADO: “Um sistema permanentemente atualizado contendo informações, na forma gráfica ou escrita, relativas a características próprias da tecnologia construtiva adotada pela construtora, parte integrante do sistema geral de informações da empresa e disponível para uso nas atividades de projeto”.

Seu conteúdo pode variar de empresa para empresa, mas, em sendo completo, deveria atender aos seguintes quesitos:

- Diretrizes para projeto do produto;
- Diretrizes dos projetos para produção;
- Diretrizes para planejamento da execução;
- Normas para fiscalização e controle da execução;
- Normas para execução dos métodos construtivos;
- Recomendações para uso e manutenção do produto.

## **2.2. Fluxo de um Empreendimento**

Os produtos elaborados pelo mercado imobiliário são complexos e diversificados, mas mais ainda o é seu processo de elaboração, onde variam as partes envolvidas e seus respectivos graus de envolvimento e interesse, etapas, valorização do processo etc.

Mesmo assim, há uma estrutura básica comum a todos denominada de fluxo do empreendimento, entendido como sendo o caminho pelo qual se desenvolve o processo desde o momento inicial no qual se imagina este empreendimento até os que se originam na entrega do produto, sua adaptação em condições de uso pelos destinatários finais, até a manutenção ao longo do tempo.

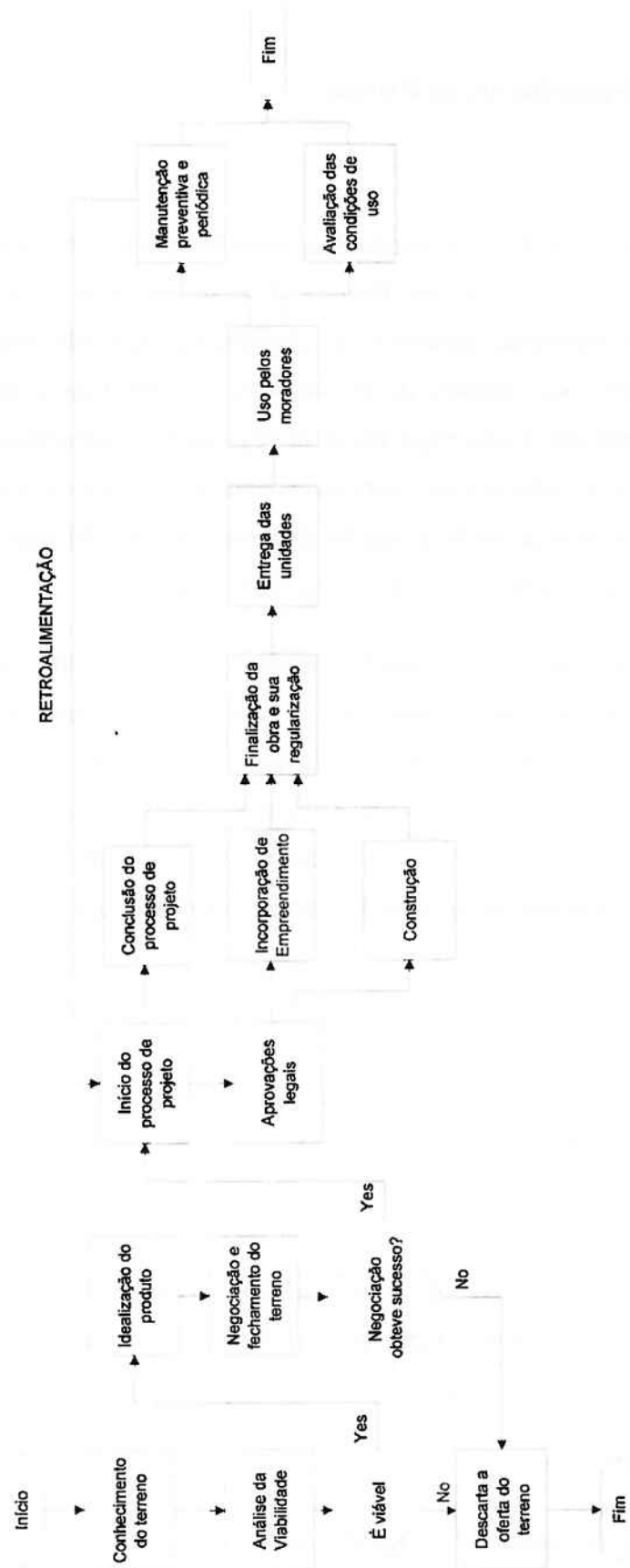
Este fluxo pode ser dividido em diversas etapas maiores que serão posteriormente subdivididas, não sendo objeto deste trabalho aquelas relativas à execução e entrega ou uso do produto em si. É ainda bastante importante ressaltar que em diversos momentos as posturas estratégicas das várias empresas se expõem, priorizando maneiras de agir conforme seus perfis empresariais.

Assim, as principais etapas são:

- 1) Conhecimento do terreno
- 2) Análise de viabilidade
- 3) Idealização do produto
- 4) Negociação e fechamento do terreno
- 5) Início do processo de projeto
- 6) Aprovações legais e incorporação do empreendimento
- 7) Construção
- 8) Finalização da obra e sua regularização

- 9) Entrega das unidades
- 10) Uso pelos moradores
- 11) Avaliação pós-ocupação
- 12) Manutenção preventiva e periódica

Fluxo do Empreendimento.igx



### **2.2.1. Conhecimento do Terreno**

O primeiro passo do fluxo de qualquer empreendimento trata-se da apresentação do terreno ao empreendedor, o que pode ser feito de diversas maneiras e por diversos agentes, como indicação de corretores, parceiros ou proprietários, ou tendo uma postura mais pró-ativa, definidas regiões de interesse, de sair na busca de áreas interessantes contatando os demais agentes do mercado. Como regra básica de negociação, a segunda postura, na medida em que externa um maior interesse em comprar, normalmente remete a preços mais elevados, muito embora direcione a aquisição às regiões de maior interesse do empreendedor. O momento e a estratégia das empresas são determinantes neste momento.

Neste contexto cabe uma colocação bastante pertinente e que requer o discernimento por grande parte da sociedade, notadamente de diversos formadores de opinião, que caracterizam o empreendedor imobiliário como um especulador. Ignoram essas vozes a definição do que vem a ser a palavra especulação pelo Michaelis: “Contrato ou negócio em que uma das partes abusa da boa fé da outra”, ou têm uma noção totalmente distorcida da atividade que é realizada com tamanha complexidade e assumindo tantos riscos.

### **2.2.2. Análise de Viabilidade**

Tomado conhecimento do terreno, sua análise de viabilidade resulta da ponderação e análise de diversos fatores, sendo julgados principais os abaixo relacionados, lembrando ser este julgamento baseado nos critérios individuais de cada empreendedor:

- Localização;
- Restrições legais e de concessionárias;
- Aspectos mercadológicos,

- Estudo econômico-financeiro;
- Análise legal e jurídica da documentação.

#### **2.2.2.1. Localização**

O quesito localização da oferta é, sem dúvida alguma, bastante importante para diversos produtos, mas para um empreendimento imobiliário é fundamental, pois faz parte integrante de seu contexto e é fator determinante para seu sucesso. Normalmente a análise parte do macro para o micro, iniciando pela cidade, sua zona (centro, sul, norte, leste ou oeste), região de valor, bairro, quarteirões, ruas, quadra e lote propriamente dito, sendo bastante temerário ignorar algum ângulo sob pena de um fracasso total.

Basicamente dois tipos de subfatores são importantes e devem ser esmiuçados:

##### **a) Urbanização**

Neste primeiro merecem ser destacados itens como arruamentos, tamanho dos lotes, áreas verdes, topografia, acessos, oferta de serviços de concessionárias, infraestrutura como comércio e emprego etc. É natural que uma combinação favorável destes resulta em produtos melhores aceitos pelos consumidores, incrementando as possibilidades de sucesso do respectivo empreendimento.

##### **b) Padrão Econômico da Região**

Este item deve ser analisado não somente pelo panorama atual, ou seja, pelos dados presentes de sua população no momento, como pelos agentes geradores de mudança implantados ou em fase de implantação na região ou seu entorno. Registrar o tipo de empreendimento característico da região é importante, mas enxergar oportunidades de desenvolvimento, ainda não exploradas normalmente, cresce as taxas de retorno esperadas para os investimentos.

#### **2.2.2.2. Restrições Legais e de Concessionárias**

Fator menos subjetivo que avaliar uma localização, atender às restrições legais e de concessionárias não é privilégio, mas obrigação de todos que atuam no ramo, e a inobservância de algum ponto leva a resultados esperados totalmente discrepantes, diferença absoluta entre o sucesso e o fracasso total resultante até da impossibilidade de se executar um empreendimento. Considerando interessante a simples citação e sem intencionar ser exaustivo na abordagem, relacionam-se a seguir alguns dos agentes e suas principais restrições:

a) Lei de Zoneamento da Cidade de São Paulo - define as normas de uso e ocupação do solo possíveis na cidade, fornecendo índices de aproveitamento, taxas de ocupação e projeção, recuos, entre outras restrições, e que permitindo maior ou menor adensamento em determinada região, ou usos diferenciados, reflete-se automaticamente no desenvolvimento imobiliário desta;

b) Código de Edificações e leis complementares que definem os parâmetros de como devem ser as edificações na cidade, gerando com isto diretrizes e restrições para o que pode ser feito, principalmente na distribuição espacial das edificações, determinantes no empreendimento resultante;

c) Deliberações de órgãos relativos ao patrimônio histórico e artístico, a nível nacional, estadual ou municipal (IPHAN, CONDEPHAAT, CONPRESP), que estabelecem regras para utilização e aproveitamento de imóveis e coisas de seu interesse, e que alteram as regras não só para os objetos específicos atingidos pelas declarações, como de sua vizinhança, representada na sua área envoltória;

d) Deliberações advindas de órgãos relacionados ao verde e meio ambiente, como Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente, IBAMA, DEPAVE etc., que estabelecem obstáculos muitas vezes de difícil transposição para a consecução dos empreendimentos imobiliários como previamente imaginados, muito embora se reconheça a importância da questão e o aspecto político envolvido, repercutindo na sociedade como um todo;

e) Determinações relativas a vias públicas, quer sejam quanto a limitações de uso, como as restrições impostas para vagas de garagem pela Secretaria Municipal de Transportes (SMT) ou horários possíveis para acesso de caminhões pela CET, como os planos de melhoramentos

viários identificados pela Secretaria Municipal de Vias Públicas, em PROJ, onde as leis e traçados definidos impossibilitam ou no mínimo retardam os processos de aprovação;

f) Restrições quanto à altura das edificações estabelecidas pelo Ministério da Aeronáutica e fornecidas pelo COMAR, resguardando os cones de aproximação dos aeroportos e heliportos existentes;

g) Operações Urbanas e Interligadas que são oriundas de leis que alteram as regras de uso e ocupação do solo estipuladas pelo zoneamento, influenciando diretamente o potencial construtivo e conseqüentemente o custo dos terrenos. Apesar de serem instrumentos interessantes para o desenvolvimento urbano, e porque não econômico da cidade, têm enfrentado questionamentos do ponto de vista jurídico que abalam a confiabilidade não só para atuais investidores como futuros, pois o mercado imobiliário demanda regras estáveis e duradouras, assim como outros setores da economia principalmente pelas suas características peculiares de níveis altos de investimento e prazos de retorno alongado;

h) Restrições de concessionárias de serviços como SABESP, ELETROPAULO, COMGÁS, TELEFÔNICA, apesar de em grande parte das vezes não representarem problemas, quando aparecem são custosas e de difícil solução, indicando sobrecarga e esgotamentos dos sistemas existentes;

i) Restrições geradas pelas normas de combate a incêndio, criadas e controladas pelo Corpo de Bombeiros, são pertinentes e indiscutíveis, não causando maiores problemas para a tipologia de edifícios residenciais, mas são aqui colocadas sublinhando a presença de regras muitas vezes conflitantes entre as diversas legislações e poderes fiscalizatórios que atuam sobre a atividade, e que podem surpreender a profissionais com informações desatualizadas;

j) Lei número 4.591 de 1964, conhecida como Lei das Incorporações, que rege como devem se comportar todas as incorporações imobiliárias dentro do território nacional;

k) Determinações oriundas de outras leis estaduais ou federais que regulam ou afetam atividades vinculadas ao setor imobiliário, de forma direta ou indireta, como é o caso do Código de Defesa do Consumidor;

l) As normas oficiais brasileiras, quer as técnicas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), quanto as regulamentadoras editadas pelo Ministério do Trabalho,

geram orientações e restrições que devem ser respeitadas por toda a sociedade, e geram um roteiro do mínimo a ser seguido em termos de especificações e desempenhos, com repercussões técnicas e econômicas.

#### **2.2.2.3. Aspectos Mercadológicos**

A análise do comportamento do mercado é bastante interessante e pode ser dissecada nos seguintes aspectos:

- a) Detectar o perfil dos potenciais interessados em adquirir produtos imobiliários;
- b) Determinar as tipologias de produtos demandadas por estes;
- c) Determinar quanto estes potenciais compradores estão dispostos a pagar pelos respectivos produtos;
- d) Dimensionar o tamanho desta demanda.

Obviamente a tarefa não é fácil, e normalmente se demanda ferramentas como tomar conhecimento das ofertas presentes no mercado, entrevistas com outros agentes como imobiliárias e outras construtoras e incorporadoras, até chegar em métodos mais apurados como a realização de pesquisas qualitativas e quantitativas. Cada empreendedor tem um modo de conduzir seus negócios, e a maneira de se posicionar perante o problema e suas possíveis soluções pertence ao nível estratégico das empresas.

#### **2.2.2.4. Estudo Econômico-Financeiro**

O mencionado estudo econômico-financeiro abarca para si só uma série de análises, muitas objetivas e de caráter numérico, outras de cunho estratégico e de avaliação individual das

empresas participantes. Aqui se revela a postura de cada agente perante o mercado em que atua, à medida que se exige uma ponderação relativa dos riscos e retornos esperados na atividade desenvolvida.

Para uma melhor organização do conhecimento a abordagem do assunto será segmentada, embora na prática o entendimento global seja o preponderante e decisivo para a tomada das decisões, mais uma vez não tendo este trabalho a falsa pretensão de desejar esgotar os assuntos, ou exibir o rigor jurídico nos termos, mas atentando aos pontos principais enfrentados pelas empresas no processo decisório.

#### a) Condições da Aquisição dos Terrenos

Basicamente predominam as modalidades de permuta e compra, com suas diversas variações e formatações, conforme as ocasiões e necessidades, obviamente obedecendo às normas jurídicas e tributárias existentes que afetam em muito as decisões.

- **Permuta:** A rigor é a troca de uma mercadoria por outra, com certeza a mais antiga das relações comerciais, embora simples, deve respeitar a um amplo arcabouço jurídico para ser caracterizada e aceita legalmente. No mercado, a troca do terreno objeto da negociação por outras mercadorias, que poderiam ser outros terrenos, sítios ou fazendas, geralmente obedece às seguintes opções: permuta por área a ser construída no local, ou outro a ser definido entre as partes; área já construída, portanto pronta, ou uma combinação entre ambas. Em se tratando de empreendedores que atuam no mercado de incorporação de imóveis residenciais, normalmente esta área construída são as próprias unidades produzidas, no próprio terreno no caso de “área no local”, ou remanescentes de outros empreendimentos no caso de “área pronta”. A definição dos valores envolvidos nas tratativas depende das partes envolvidas e o acordo entre estas, havendo empresas que posicionam suas unidades a preços de mercado, outras pelo seu preço de custo de produção, e outras tanto por valores intermediários a estes dois.

- **Compra:** Presume a compensação em dinheiro pela liberação da mercadoria ou propriedade. Também pode adquirir várias facetas e peculiaridades de acordo com as formatações imaginadas para o negócio. A compra à vista, dada a simplicidade da operação normalmente remete ao preço mais baixo, dito como “com desconto” quando na verdade deve ser encarado como o verdadeiro custo do produto, sendo sua diferença com relação aos preços parcelados o custo do dinheiro não recebido, do risco de não receber etc. A compra parcelada se justifica pela engenharia financeira envolvida para a viabilização do empreendimento.
- **“Participação na Carteira”:** Outra forma de compra que vem sendo cada vez mais utilizada, onde o empreendedor promete ao proprietário do terreno um percentual das entradas financeiras oriundas da venda das unidades a serem construídas no local, logicamente realizando as deduções que se considerem justificadas como despesas de venda e publicidade, ou outras. Esta formatação transforma o proprietário do terreno em sócio do empreendimento, levando-o a assumir os riscos conjuntamente, muito embora várias vezes se veja iludido com valores mais altos e não se dê conta disto.

Não é raro, seja em pequenas ou em grandes transações, os preços serem pagos por fórmulas que abranjam uma mistura complexa destas várias opções, ressaltando o fato de que nas regiões mais valorizadas da Cidade de São Paulo, para se formar um terreno propício à incorporação muitas vezes o empreendedor é forçado a adquirir diversas propriedades menores, e esta pulverização leva a utilizar equações diferenciadas para cada negociação, dificultando cada vez mais os negócios.

Para concluir esta pequena exposição tem-se a questão da determinação do preço a pagar pelos terrenos, talvez a mais penosa e delicada das tarefas, com reflexo direto no resultado global do empreendimento. Como já exposto, a localização é bastante importante e se reflete diretamente no preço das unidades produzidas e na liquidez econômica dos produtos ali erguidos. Terrenos têm localizações únicas, muitas vezes disputadas por diversos empreendedores, que pela lei da oferta e da procura, determinam preços, muitas vezes o máximo que podem ser pagos pelas respectivas empresas para aqueles distintos negócios.

Assim, dada a quantidade e qualidade das informações presentes no mercado, a questão dos preços tem sido uma resposta às equações do tipo “o máximo preço viável aos empreendedores para a realização de seus empreendimentos contra o mínimo preço pedido pelos proprietários de terrenos”. Como a oferta destes terrenos que conduz a parâmetros aceitáveis para os dois lados não é grande, seus preços tendem a subir em um círculo vicioso, o que com certeza afeta o custo global, e, por conseguinte, o preço do produto final – unidade residencial, ainda que o preço seja definido pelo mercado comprador e o custo competência das empresas envolvidas.

#### b) Condições de Financiamento da Construção (“Funding”)

Este segundo elemento, agregado ao terreno e às condições financeiras da venda, define o produto imobiliário. Seguindo este raciocínio chega-se às diversas opções presentes no mercado e se tem algumas das ferramentas para se tomar as decisões necessárias, na medida em que há vínculos entre elas.

#### I – Preço de Custo

Neste contexto, o empreendedor pode revender o terreno para os compradores e estes continuam a pagar, cotizando os pagamentos em parcelas periódicas, a realização da obra para a construtora contratada. Esta contratação pode ser feita diretamente pelos compradores, o que é mais difícil de acontecer, ou o que é a praxe de mercado, antecipadamente pelo próprio empreendedor, que pode ou não ser a construtora, deixando um contrato a ser seguido pelos compradores onde se fixam as regras de remuneração da construtora, em geral um percentual sobre os custos incorridos na obra. Estas obras são ditas a preço de custo, e normalmente no mercado paulistano se destinam a empreendimentos de alto padrão, com custos mais elevados e com maior índice de exigência por parte dos usuários no sentido de diferenciação e individualização das unidades.

## II – Cooperativa

Um sistema semelhante ao primeiro na questão “funding” caracteriza as cooperativas, que a rigor seria a união de diversos indivíduos formando uma cooperativa com a finalidade de se produzir unidades habitacionais, naturalmente objetivando custos mais baixos, mas que na prática conserva um empreendedor por trás da sua organização, contratando a construtora previamente para a execução da obra. Ao seguirem legislação específica para reger suas atividades, elas não se obrigam à Lei das Incorporações Imobiliárias e nem ao Código de Defesa do Consumidor, duas legislações que protegem os direitos dos compradores.

## III – Preço Fechado

Nos empreendimentos realizados a preço fechado, os recursos para execução das obras podem advir da própria incorporadora ou de instituições financeiras. No caso de financiamentos bancários os recursos podem ser oriundos do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) destinados através do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) ou da Carteira Hipotecária, ou de linhas de crédito específicas como os sistemas oferecidos e administrados pela Caixa Econômica Federal (CEF), como é o caso do Sistema Associativo, com recursos captados pelo Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), ou do Programa de Demanda Caracterizada (Prodecar), responsáveis atualmente pela maioria dos financiamentos habitacionais do país. Alternativas a estes sistemas seriam os Fundos Imobiliários e o Sistema de Financiamentos Imobiliários (SFI), que ainda aguardam estímulos para terem maior importância dentro do cenário econômico setorial.

É válido ressaltar que este fator, em época de recursos escassos tem sido decisivo no rumo das empresas, que muitas vezes têm sacrificado suas já apertadas margens de lucro para continuar atuando no mercado, principalmente nas faixas mais populares, onde a Caixa Econômica Federal exerce seu poder de grande contratante fixando os níveis de qualidade de produtos e empresas, e levando os preços de venda a patamares mais baixos pela necessidade de formar demanda para posterior liberação de recursos.

#### **2.2.2.5. Análise Legal e Jurídica da Documentação**

Este é o passo seguinte ideal, se levado à risca os interesses do empreendedor, levantando tanto as condições da área em si, como do vendedor e seus antecessores, que nem sempre é possível de ser realizado neste instante pelo fato de muitas vezes os proprietários não se prontificarem a colaborar antes que as negociações avancem e sinalizem um desfecho positivo, além de ser oneroso.

Dentro desta mesma lógica, é importante ainda ressaltar que, conforme a situação, procedimentos bastante importantes no contexto global não seguem obrigatoriamente sua cronologia ideal, podendo ser antecipados ou postergados, como são os casos da análise mais detalhada do mercado, que muitas vezes se restringe ao conhecimento anterior ou ao sentimento do empreendedor, e que demandariam uma série de pesquisas qualitativas e quantitativas para ter melhor diagnóstico; levantamento da Ficha Técnica junto à Prefeitura que é o documento que acusa a situação do terreno perante a prefeitura; realização do levantamento planialtimétrico para verificar as verdadeiras dimensões do terreno e assim identificar a necessidade, ou não, de se efetuar uma retificação administrativa ou mesmo judicial da área, que sem dúvida demanda tempo e recursos financeiros; e a realização de sondagens do terreno, que diminuem o custo da variável fundações para uma estimativa de orçamento.

Do ponto de vista de projetos, até este momento só se trabalhou a questão dos estudos de massa e especulações de produtos possíveis.

#### **2.2.3. Idealização do Produto**

Cumprida a etapa anterior e o estudo de viabilidade resultando positivo, ou seja, possível de se realizar o empreendimento, passa-se à terceira etapa que consiste na definição clara do produto, ou seja, sua idealização. Aí se dá a formulação do produto, com equacionamento de diversas variáveis, entre elas:

- Relativas às condições econômico-financeiras: análise do fluxo de caixa programado para a empresa;
- Questões legais e jurídicas: definição dos prazos necessários para regularizações, processos, aprovações etc;
- Questões técnicas: avaliação da técnica construtiva e da capacitação técnica e operacional da construtora;
- Questões mercadológicas: análise e pesquisas de mercado e concorrência.

Como consequência há a definição de parceiros, sistemática de vendas e fonte de financiamento da obra.

#### **2.2.4. Negociação e Fechamento do Terreno**

Em seguida, não havendo objeções por parte da empresa nos pontos anteriores, o próximo passo é a negociação e fechamento da área, o que obviamente depende da outra parte aceitar as condições. Vale ressaltar o dinamismo presente neste processo, de modo que, no andamento deste, muitas vezes as posições necessitem ser reconsideradas, alterando significativamente as ponderações já realizadas, chegando inclusive a inviabilizarem-se negócios planejados, ou adotar-se formatações totalmente diferenciadas em relação à inicial.

### **2.2.5. Início do Processo de Projeto**

Concluída a negociação, o processo de projeto do empreendimento propriamente dito é iniciado, com a intenção do atendimento às demandas levantadas anteriormente, e conseqüente definição do Programa de Necessidades, acompanhando a partir daí então o fluxo de projeto, com a formulação do Anteprojeto, desenvolvimento do Projeto Pré-Executivo, o Executivo, o Projeto para Produção e finalizando com o Projeto "As-Built", quando da entrega da obra.

Até o momento da definição do programa de necessidades deve-se acreditar que todas as empresas realizam as mesmas tarefas, algumas com grau de excelência superior a outras, umas assumindo maiores riscos que outras, umas tendo ciência absoluta daquilo que fazem, outras nem tanto. Enfim, para permanecer neste mercado altamente competitivo que é o atual, a profissionalização é essencial, mas nem todos têm esta percepção a tempo. Daí em diante o fluxo do projeto tem um descolamento do fluxo do empreendimento na medida que adquire uma dinâmica própria, também bastante diferenciado de empresa para empresa.

### **2.2.6. Aprovações Legais e Incorporação do Empreendimento**

Tendo finalizado todos os projetos necessários para que a Prefeitura expeça seu alvará de aprovação, que dentro deste trabalho se posicionaram dentro da fase do projeto executivo, faz-se sua aprovação atendendo a eventuais exigências que deixaram de ser cumpridas por esquecimento ou falhas no levantamento realizado anteriormente.

Com o projeto aprovado em mãos e intencionando inicializar as vendas, há a necessidade de promover a incorporação do empreendimento seguindo a legislação vigente, em particular a

Lei 4.591 de 1964, em todos os seus quesitos, registrando-a junto ao Oficial do Cartório de Registro de Imóveis competente, tornando-a então pública.

Outros projetos específicos, como por exemplo, de combate a incêndio, telefonia, extensões de redes de água e de esgoto também necessitam das respectivas aprovações.

Do ponto de vista do empreendedor e seus prepostos em relação aos clientes há o compromisso de se atender a tudo que se promete nos memoriais de incorporação, contratos, memoriais de acabamento e peças promocionais, para que se evitem problemas futuros que muitas vezes acabam sendo resolvidos na justiça, com desgaste para ambos os lados.

#### **2.2.7. Construção**

Métodos construtivos, orçamentos e cronogramas variam de empresa para empresa, de obra para obra, não sendo escopo deste trabalho sua discussão.

#### **2.2.8. Finalização da Obra e sua Regularização**

Na conclusão das obras há a necessidade de se cumprirem às obrigações legais como regularização da mesma junto ao INSS e ao ISS, obtenção do alvará de funcionamento de elevadores, ou outras que se fizerem registradas no alvará de aprovação da obra, para se conseguir o Auto de Conclusão da edificação. Estas exigências tendem a serem aumentadas na próxima revisão do Código de Obras em virtude dos fatos lamentáveis que ocorreram com determinadas construções no país nos últimos anos, inclusive com a anexação dos projetos estruturais, de fundações e de instalações. De posse destes documentos deve-se fazer a

Especificação do Condomínio novamente junto ao Oficial do Cartório de Registro de Imóveis competente.

#### **2.2.9. Entrega das Unidades**

Quando da entrega do empreendimento, é interessante, tanto ao empreendedor quanto aos usuários, que estes procedam à vistoria das respectivas unidades e também das áreas comuns, corrigindo-se algum ponto que não esteja de acordo, eliminando-se assim, na medida do possível, pontos de insatisfação por parte dos clientes.

Outro item importante é o fornecimento do Manual do Proprietário, que, a critério das empresas envolvidas, no aspecto estético pode ser simples ou bastante rebuscado, mas que em conteúdo deve conter todas as informações mais importantes para a correta utilização do imóvel, relação das especificações dos materiais efetivamente utilizados, garantias existentes e seus prazos, bem como as várias recomendações para a manutenção preventiva e periódica, ressaltando que este manual é inerente ao imóvel e não ao seu ocupante, devendo ter este sempre uma cópia para auxiliá-lo no cotidiano, mesmo que seja um inquilino.

Complementando a documentação, deve-se entregar o Manual do Síndico em no mínimo duas vias, uma para o síndico e outra para a administradora do empreendimento, garantindo sua preservação ao longo do tempo. Este manual deve conter além dos tópicos presentes no Manual do Proprietário, todos aqueles referentes às áreas comuns e às instalações. Do ponto de vista de projeto, deve-se aí fornecer ao condomínio cópias de todos os projetos, inclusive os “as-built”, para que estes sirvam de referência aos usuários e para sanar dúvidas futuras.

#### **2.2.10. Uso pelos Moradores**

A partir da entrega do imóvel, geralmente as empresas dizem que o problema agora muda de mãos e passa a ser dos moradores, muitas vezes esquecendo que este é o verdadeiro teste de eficiência da construção, e que esta deve atender aos seus requisitos de habitabilidade, conforto e desempenho. Seria, portanto, bastante importante o seu acompanhamento e a disposição de esclarecer possíveis pontos de dúvidas para que se evitassem problemas futuros, inclusive anotando pontos de descontentamento para serem melhores observados nos próximos empreendimentos.

#### **2.2.11. Avaliação Pós-Ocupação**

Muito embora estas duas últimas etapas tenham sido por longo tempo desprezadas pela atividade de projeto, atualmente algumas empresas têm começado a tratá-las com a sua devida importância. Destacada no processo de melhoria contínua exigida pelos novos tempos, eliminando erros ou suas fontes antes que ocorram, que via de regra se torna menos custoso sob vários pontos de vista, como financeiro, de tempo e principalmente desgaste de imagem.

Como sugestão, esta avaliação deve ocorrer entre o primeiro e o segundo ano de uso, tentando evitar os problemas advindos de desgaste e falta de conservação por parte dos condomínios, isolando-se assim a opinião apenas sobre o produto entregue em condições de uso.

#### **2.2.12. Manutenção Preventiva e Periódica**

A palavra manutenção nas empresas normalmente remete a gastos, muitas vezes imponderados e de difícil pré-dimensionamento, principalmente por não tratá-la como uma necessidade periódica, e que atuando de forma preventiva ajuda a equacionar problemas antes que estes escapem ao controle. A manutenção era, ou ainda o é, em muitos casos, tratada

como um mal necessário, sem um processo sistemático e rigoroso de avaliação do desempenho construtivo que ensejaria oportunidades de melhoria.

### **2.3. Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto**

Fazendo um breve histórico da alvenaria, é notória sua importância nas construções ao longo do tempo, sendo a técnica presente nas grandes obras da Antiguidade que resistem ao tempo e provocam a admiração de todos, o mesmo acontecendo com igrejas, catedrais e castelos da idade média e moderna, chegando aos nossos dias. Ressalta-se também que materiais como aço e concreto, de emprego corriqueiro atualmente, são bastante recentes nesta escala de tempo.

Naturalmente a utilização de blocos de pedras, como mármore ou granito, praticamente esculpidos um a um como eram as cantarias não é a prática atual, mas segue-se o mesmo princípio de se agrupar peças, de dimensões variadas ou padronizadas, formando um conjunto homogêneo – a alvenaria, que propiciaram o surgimento de diversos tipos de construções na medida que estas atenderam a algumas das necessidades do homem, como abrigo, segurança, vida em sociedade, estética, e porque não, demonstração de poder e riqueza.

Limitando o assunto, que se mostra por demais extenso e passível de diversos ângulos de contemplação, este trabalho se restringirá às construções realizadas em alvenaria estrutural armada, empregando blocos de concreto. A tecnologia envolvendo alvenaria estrutural deverá ser abordada mais pelo aspecto dos projetos e seu resultado final, o produto acabado, sem maiores aprofundamentos com relação aos cálculos estruturais envolvidos e técnicas de planejamento e execução da construção propriamente dita, que apesar da importância e do interesse no assunto, fogem ao escopo proposto.

### **2.3.1. Conceituação de Alvenaria de Blocos de Concreto**

As alvenarias comportam definições clássicas como: “São maciços constituídos de pedras naturais ou artificiais, ligadas entre si de modo estável pela combinação das juntas e interposição de argamassa ou somente por um desses meios”.

Atualmente pode ser definida como: “Conjunto coeso e rígido, conformado em obra, de tijolos ou blocos (unidades de alvenaria) unidos entre si por argamassa”.

A alvenaria moderna de blocos industrializados é por sua vez definida como: “São construções formadas por blocos industrializados de diversos materiais, suscetíveis de serem projetadas para resistirem a esforços de compressão única ou ainda a uma combinação de esforços, ligados entre si pela interposição de argamassa e podendo ainda conter armadura envolta em concreto ou argamassa no plano horizontal e/ou vertical”. (ABCI, 1990)

Apesar dos vários materiais com que podem ser executadas as alvenarias, entre eles as pedras naturais ou artificiais, blocos cerâmicos, blocos de concreto celular autoclavado ou blocos sílico-calcário, o foco será nos blocos de concreto, industrializados, padronizados e submetidos ao controle de qualidade por meio de ensaios normalizados.

#### **2.3.1.1. Blocos de Concreto**

Os blocos de concreto encaixam-se na categoria de blocos vazados, e normalmente seguem o padrão de modulação americana (M=20), que usa blocos múltiplos de 20cm na altura e comprimento, cujas dimensões reais são 19 x 39 cm, complementado pela sua meia peça de 19 x 19 cm e o bloco tipo canaleta, desenhado para acomodar as armaduras horizontais. São encontrados mais comumente nas espessuras de 9, 14 e 19 cm, sendo apenas os dois últimos destinados a alvenarias estruturais.

Fora estes blocos padrões existem diversos outros destinados a usos específicos como os jotas, compensadores, com paredes trabalhadas, com dimensões diferenciadas para proporcionar as amarrações etc.

Outro tipo de modulação que vem ganhando espaço nos últimos tempos é a que usa blocos múltiplos de 15cm no comprimento e na largura ( $M=15$ ), embora normalmente adote 20cm de altura ao invés dos 15cm pedidos para a coordenação modular.

#### **2.3.1.2. Juntas entre Blocos**

Quanto aos tipos de juntas, elas podem ser preenchidas ou secas, de acordo com a presença ou não de argamassa no assentamento. Quanto ao posicionamento dos blocos, as juntas podem ser a prumo ou amarradas, sendo estas últimas mais recomendadas para a execução de paredes estruturais com blocos de concreto.

#### **2.3.1.3. Ligação entre Paredes**

Quanto às paredes, a ligação entre elas é fundamental para garantir a rigidez e a estabilidade do conjunto, e esta ligação pode ser feita pela amarração natural entre os próprios blocos, logicamente tendo que utilizar blocos de tamanhos diferentes em alvenarias que não possuam a coordenação modular, ou fazer a ligação utilizando juntas de parede a prumo reforçadas com grapas ou telas metálicas bem ancoradas na argamassa entre as fiadas, e/ou com o preenchimento com graute de células contíguas, garantindo assim a perfeita homogeneidade do conjunto. As grapas podem ser de colchete ou de fiada, conforme a situação.

#### **2.3.2. Funções das Paredes**

Genericamente, as paredes de alvenaria possuem diversas funções:

- a) Resistir às cargas de ventos e/ou outros efeitos (alvenaria estrutural), as solicitações das tentativas de intrusão, sem que a segurança de seus ocupantes seja prejudicada.
- b) Resistir a impactos sem manifestar sinais de ruína.
- c) Resistir à ação do fogo, não contribuindo para o início de incêndio nem para a propagação da chama, nem para a produção de gases tóxicos.
- d) Isolar acusticamente os ambientes.
- e) Contribuir para a manutenção do conforto térmico no inverno e no verão.
- f) Impedir a entrada de ar e de chuva no interior dos ambientes.
- g) Há ainda funções estéticas, de economia e de durabilidade.

### 2.3.3. Coordenação Modular

“Coordenação modular é a técnica que permite relacionar as medidas de projeto com as medidas modulares por meio de um reticulado espacial modular de referência”.(ABCI, 1990)

O conceito é bastante importante na medida que facilita os processos, inclusive o de projeto, na medida que as peças passam a se acoplar perfeitamente, lógico que em se adotando uma orientação ortogonal.

Sem grande esforço, observa-se que no meio construtivo esta coordenação praticamente inexistente, dificultando em muito os trabalhos de compatibilização e especificação dos diversos produtos, ainda que se trabalhe com produtos de uma mesma família, até dentro de uma mesma linha e de um mesmo fabricante, não faltando exemplos para tal.

#### 2.3.4. Princípios Básicos da Alvenaria Estrutural

Estruturalmente o conceito básico consiste no emprego espacial de painéis laminares e não de pórticos de barras como na estrutura convencional.

Desta maneira aproveita-se a grande capacidade portante dos painéis de alvenaria em transmitir as cargas verticais, de forma mais bem distribuída que nos pilares dos pórticos.

A estabilidade das construções em edifícios assim concebidos pode ser alcançada pela laje, por estruturas enrijecedoras e pelas paredes de contraventamento (ABCI, 1990):

- A laje funciona como um diafragma rígido unindo as paredes e criando desta forma a estabilidade pretendida. Podendo ser maciça, mista, pré-moldada ou em painéis alveolados.
- As estruturas enrijecedoras melhoram a capacidade resistente a flambagem das paredes, aumentando a inércia do conjunto.
- As paredes de contraventamento normalmente são perpendiculares às paredes principais de carga, muitas vezes se confundindo com as paredes portantes e também recebendo cargas das lajes.

Ao se projetar o edifício deve-se contemplar esses fundamentos, dividindo as paredes portantes, chamadas de estruturais, em função de atender a esta estabilidade. As demais, sem características estruturais são não portantes, e designadas como paredes de vedação.

#### 2.3.5. Disposições Construtivas Definidas em Projeto

##### 2.3.5.1. Paredes Estruturais

As paredes estruturais são erguidas utilizando-se blocos com espessura de 14 ou 19cm, normalmente prevalecendo os primeiros. Quanto à resistência característica dos blocos, é até intuitivo que se deve aumentar a resistência da parede a medida em que aumentam os esforços atuantes sobre ela.

Para edifícios de múltiplos pavimentos, visando atender ao aspecto econômico e melhor aproveitamento da capacidade resistente da alvenaria, diferentes resistências de blocos são utilizadas, geralmente adotando a segmentação oferecida pelo mercado. Normalmente não se faz cada andar com blocos atingindo a resistência exata para atender aos esforços, mas se programa um escalonamento destas, empregando um bloco mais resistente nos primeiros andares, diminuindo gradativamente, por exemplo, a cada três ou quatro pavimentos até os superiores.

Logicamente esta definição deve partir do calculista estrutural, que no projeto especifica claramente as tensões no prisma de blocos, as resistências características do graute, as resistências mínimas da argamassa, além da resistência característica do concreto das lajes e da estrutura a ser empregada nos pavimentos de garagem ou térreo.

#### **2.3.5.2. Paredes de Vedação**

Nas paredes de vedação, por sua vez, os blocos de concreto podem ter espessuras de 9, 14 ou 19cm. Porém, uma vez que as unidades de apartamentos se tornam cada vez mais compactas, geralmente adota-se 9 cm para aumentar suas áreas internas livres.

Uma vez que não possuem função estrutural, algumas empresas têm iniciado a adoção de outros sistemas para a execução das vedações, inclusive utilizando paredes de gesso acartonado, com resultados bastante interessantes e que merecem um acompanhamento do desempenho.

#### **2.3.5.3. Transições**

As transições significam alterações dos esquemas estruturais dentro de um determinado projeto, seja pela mudança da posição de elementos estruturais como pilares e paredes, seja pela alteração da natureza deste elemento estrutural, passando, por exemplo, de paredes para pilares, ou seja, de painéis laminares para um pórtico de barras.

Nos projetos realizados em alvenaria estrutural as transições ganham significativa importância na medida em que se necessitem alterações nos esquemas estruturais. Geralmente, dentro dos pavimentos em alvenaria são utilizadas para gerar flexibilizações em paredes, eliminando-as ou aumentando vãos de portas e passagens livres.

Mas as maiores vantagens auferidas com a adoção das transições ocorrem nos pavimentos térreo e de subsolos, passando da estrutura em alvenaria armada para a reticulada de concreto. No primeiro, em função de dar uma maior flexibilização e amplitude aos ambientes, aspectos bastante valorizados pelos usuários. Nos segundos, em função de melhorar a distribuição das vagas de garagem, maximizando em qualidade e quantidade os interesses tanto do empreendedor quanto dos usuários, na medida que permite um máximo número de vagas de garagem, que custam caro em uma cidade que sofre da falta de espaços disponíveis e de segurança principalmente, e estas em melhores posições para a manobra dos veículos.

É interessante notar que normalmente, em edifícios realizados em concreto convencional, os pilares descem até as fundações e, portanto, para se acomodarem no pavimento tipo inutilizam muito espaço de garagem nos subsolos. E caso se deseje fazer transições para deslocá-los, estas geralmente são bem mais encorpadas que aquelas dos edifícios em alvenaria, portanto ocupando mais espaço na construção e custando, logicamente, muito caro.

#### **2.3.5.4. Instalações**

As instalações em edifícios projetados em alvenaria estrutural, assim como nos demais, devem ser cercadas de diversos cuidados no sentido de serem planejadas meticulosamente. A maior preocupação encontra-se em evitar sistemas que impliquem em incompatibilidade com as paredes estruturais, como problemas de infiltrações e vazamentos que prejudicam sua

estabilidade e durabilidade, ou mesmo necessidade de alteração da posição de pontos, sejam hidráulicos ou elétricos.

Neste sentido, as instalações hidráulicas devem de preferência se localizar nas paredes de vedação, e as elétricas prevendo pontos realmente compatíveis com as possíveis decorações para os ambientes. Naturalmente não são tarefas tão fáceis se cruzadas com a variável custo.

#### **2.3.5.5. Desmodulações da Alvenaria**

De uma forma geral, as desmodulações da alvenaria devem ser evitadas, na medida que com o corte de blocos geralmente há um desperdício de materiais e, mesmo adotando blocos diferenciados, também uma perda de produtividade.

#### **2.3.6. Premissa Fundamental dos Projetos em Alvenaria Estrutural**

Os projetos executados em alvenaria estrutural, para conseguirem bom resultado, devem partir da premissa básica de que deve haver uma integração bastante grande entre arquitetura, estrutura, sistemas prediais e instalações, fundações, fachadas, acabamentos, paisagismo etc., e obra, sem a qual, as características de racionalização construtiva, e, portanto melhorias do desempenho técnico e econômico indispensáveis, se perdem ou prejudicam sua eficiência.

Há, sem dúvida, a necessidade de se pensar no processo de maneira global.

### 3. ESTUDO DO FLUXO DE PROJETO

Ao acompanhar o fluxo de um empreendimento desde o seu início, observa-se que quase todos os procedimentos envolvidos afetam ou direcionam o projeto, muito antes mesmo deste ser pensado como tal. Até no momento em que o terreno é apresentado à empresa empreendedora, os corretores de imóveis tendem a oferecer aqueles que eles acreditam “possuírem as características que a empresa gosta para desenvolver seus projetos”.

Ao efetuar uma análise de viabilidade, todas as empresas se vêm obrigadas a levantar todas as restrições que pesam sobre a área em questão, e que sem dúvida alguma direcionam o projeto de tal forma que se tenta fazer o melhor dentro daquilo que se pode fazer, o que obviamente pode estar muito longe do que se desejaria ou se idealizaria realizar. Muitas vezes se ouve até mesmo profissionais do ramo fazerem a pergunta de por que construíram só uma torre em determinado terreno e deixaram tanta área livre, sem se darem conta de que aquilo que foi construído é o máximo permitido pela Lei de Zoneamento do Município. Ou um cliente questionar o posicionamento de uma janela de um quarto que do outro lado ficaria melhor, e o arquiteto ter a mesma opinião, mas ao cumprir as exigências do Código de Edificações, contraria sua vontade para viabilizar o projeto.

Conforme o modo de aquisição do terreno, em particular nas transações que envolvem permuta com área no local, existe um direcionamento definitivo do programa de necessidades para o empreendimento ainda maior para atender aos interesses do proprietário do terreno.

Isto vale para todas as empresas e para todos os empreendimentos, mas a partir deste momento, tomando a empresa Tibério como base, far-se-á uma avaliação do fluxo de projetos para o caso estudado.

O empreendimento em questão, caracterizado na introdução deste trabalho, está sendo objeto de retificação judicial da sua área, aguardando a respectiva conclusão para que se efetue seu lançamento. Seus projetos estão adiantados, já estando sendo detalhados os projetos executivos e elaborados os de instalações. As fases posteriores foram constatadas em outros

empreendimentos da empresa, uma vez que o procedimento está bem caracterizado e deverá se repetir para este caso específico também.

### **3.1. Programa de Necessidades**

Na definição do programa de necessidades, obviamente levando-se em conta que a construção é possível tanto técnica quanto economicamente dentro da tipologia proposta para este trabalho em empreendimentos na Cidade de São Paulo, três gamas de fatores são determinantes e serão detalhadas:

#### **3.1.1. Restrições Legais e de Concessionárias**

Apesar de todos os fatores citados anteriormente serem relevantes e restritivos, não cabendo alternativa que não a de respeitá-los, relaciona-se a seguir os pontos considerados principais entre os freqüentemente enfrentados e as influências sobre o projeto que devem ser consideradas:

- h) Zoneamento: definição de usos e ocupações possíveis, taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, altura da edificação, recuos e outras restrições;
- i) Largura da rua e gabarito do COMAR: limite na altura da edificação;
- j) Dimensões, conformação e área do terreno: limitação geométrica da edificação, tanto na parte aérea quanto nos pavimento enterrados;
- k) Código de Edificações: definição da volumetria da edificação, muito em função dos recuos necessários para insolação e aeração (faixas I e A), definição de áreas computáveis ou não, classificação, dimensionamento e aberturas dos compartimentos, tamanho ou

quantidade de elevadores, espaços de circulação tanto de pedestres como de veículos, definições quanto a garagens (quantidade e tamanho de vagas, circulação etc.), condições construtivas especiais, quantificação e dimensionamento de instalações sanitárias etc;

- l) Leis complementares e orientações normativas: exemplos como apartamento e vaga para zelador, definição da cota do pavimento térreo etc;
- m) Determinações do DEPAVE: influenciam na quantidade e na qualidade da vegetação a ser mantida ou implantada, mas em alguns casos limita até o potencial construtivo e a volumetria da edificação;
- n) Normas de combate a incêndio: influência na volumetria e na disposição dos espaços.

### **3.1.2. Aspectos Mercadológicos e Financeiros**

A segunda gama de influências do programa de necessidades provém do aspecto mercadológico aliado à disponibilidade de fontes de financiamento para os respectivos produtos a serem criados. Na Tibério, a decisão é tomada pela Diretoria, trazendo cada processo sua contribuição. Por exemplo, a área financeira indica os agentes financeiros abertos e quais produtos cada um se interessaria em trabalhar, a área comercial relaciona a concorrência e os produtos que acredita se encaixem no terreno em questão, bem como suas faixas de valores pela área privativa, o marketing realiza pesquisas qualitativas e quantitativas que procuram trazer os desejos mais atuais manifestados pelos clientes no sentido de oferecer aquilo que atenda suas necessidades.

### **3.1.3. Aspectos Técnicos de Engenharia**

A engenharia é responsável pelo terceiro ponto de apoio, que se baseia na premissa de se realizar o empreendimento utilizando-se o sistema construtivo adotado pela empresa, que vem a ser a alvenaria estrutural de blocos de concreto.

A alvenaria estrutural de blocos de concreto é um método construtivo racionalizado e perfeitamente assimilado pela empresa, tanto na questão técnica, inclusive de projetos, quanto no fator produtividade de sua mão-de-obra.

Neste momento torna-se bastante importante o conceito relativo ao Banco de Tecnologia Construtiva, que embora na empresa ainda apresente diversos pontos a serem evoluídos e incrementados principalmente quanto ao desenvolvimento de projeto para produção, presta essencial colaboração na medida em que tem definidos seus parâmetros para projeto e construção nas suas chamadas Diretrizes de Projetos.

Essas diretrizes para os projetos da empresa definem pontos a serem seguidos, independentemente da legislação ser mais permissiva ou não, para o detalhamento dos projetos em função da sua prática construtiva e da experiência acumulada ao longo dos anos em resolver os problemas levantados pelos clientes, justificando seus posicionamentos.

Dentro deste espírito, para produtos dentro da tipologia proposta neste trabalho, procura-se relacionar os pontos principais tentando agrupá-los em torno das suas funções:

#### **3.1.3.1. Sistema Estrutural**

##### **a) Modulação das Alvenarias:**

Tomando por base o bloco de concreto estrutural com a dimensão normal de 14 x 19 x 39 e sua fração, o meio bloco de 14 x 19 x 19, empregar o módulo de 20 x 20, com juntas a prumo amarradas por estribo ou tela, conforme determinação do calculista estrutural, uma vez que não possui coordenação modular na dimensão de 14 (15).

##### **b) Paredes Estruturais e Paredes de Vedação:**

Nas estruturas em alvenaria estrutural existem as paredes portantes, que suportam as cargas atuantes, e as paredes não portantes que têm função apenas de vedação. A resistência das paredes, em última instância determinada pela resistência dos blocos que a compõem, deve

ser suficiente para suportar os esforços atuantes originados, além de seu peso próprio, pela carga oriunda dos pavimentos superiores transmitidas a elas, sendo, portanto, um limitante para determinar o tamanho das paredes e os vãos de laje entre estas que irão distribuir o carregamento. Em edifícios altos e com apartamentos com 03 (três) ou mais dormitórios, onde os usuários detêm um nível maior de exigência, e se privilegia uma maior flexibilidade na distribuição interna dos cômodos, há a necessidade de se prever o máximo de paredes de vedação em detrimento das estruturais nos pontos julgados mais passíveis de alterações, mesmo que para isto se necessite utilizar blocos de maior resistência. A definição destas paredes é responsabilidade em última instância do calculista estrutural, porém com certa experiência já se é possível determiná-las com pequena margem de erro já nas etapas mais primárias. Desta forma, alguns pontos merecem destaque como os mais concorridos a mudanças, como as paredes que dividem a sala do confrontante dormitório mais próximo, que em várias ocasiões os moradores retiram para poder ampliar a sala ou formar uma sala de televisão ("home theater"); a parede que divide a sala da cozinha, onde muitos gostam de executar a chamada cozinha americana, posicionando como que uma janela; nas paredes que dividem banheiros de dormitórios onde se deseja alterar a posição das portas para originar suítes. É válido ressaltar que em edifícios de estrutura convencional não se podem retirar os pilares, nos de paredes portantes de concreto não se deve retirar as paredes, mesmo que as restantes sejam de concreto, e na alvenaria estrutural não se deve remover as paredes estruturais, mesmo que as de vedação também sejam de blocos de concreto. Eventualmente, se alguém desejar abrir vãos nas paredes estruturais antes que estas sejam executadas, pode-se prevêê-los e se necessário implantar pequenas transições na estrutura, normalmente utilizando concreto armado.

#### c) Lajes e Escadas:

Apesar de diversas opções de racionalização, principalmente com adoção de pré-moldados, a Tibério normalmente produz estas peças em concreto moldado no local, utilizando um sistema misto de formas de madeira com escoramento metálico, sistema este que vem sendo adotado pela empresa há mais de quinze anos com resultados econômicos satisfatórios.

OU CONVENIENCIA

**d) Pé Direito de Pavimento Tipo:**

Adotar sempre 2,60m da laje do piso ao teto para facilitar a modulação vertical da alvenaria em 13 (treze) fiadas de 20cm, sendo a sexta e a décima terceira constituídas de canaletas a serem grauteadas, e por onde correm as cintas horizontais.

**e) Altura de Peitoris:**

Sempre que possível adotar a altura de 1,20m que, muito embora seja superior ao padrão normal, tem conjugada a sexta fiada da alvenaria onde normalmente se posiciona a cinta de canaletas intermediária. Como argumentação para sua adoção tem-se a maior segurança proporcionada às crianças em relação aos peitoris normais.

**f) Vãos de Janelas:**

Procurar adotar múltiplos de 20cm para que se enquadrem dentro do padrão de modulação, respeitando as fiadas onde correm as canaletas. Observar que desta forma, normalmente os vãos para janelas não geram a descontinuidade das paredes, como é o caso dos vãos para portas.

**3.1.3.2. Posicionamento e Distribuição Arquitetônica**

**a) Vagas de Garagem:**

Apesar do Código de Edificações permitir até três vagas alinhadas uma atrás da outra (vagas triplas), considerando que os clientes têm seu conforto prejudicado e os agentes financeiros não as enxergam com bons olhos, optou-se por utilizar no máximo vagas duplas, sempre que possível atribuindo-as a um mesmo apartamento, e que estas sejam no mínimo de tamanho médio, ou seja 2,10m x 4,70m, apesar da previsão de vagas de até quatro tamanhos distintos (pequena, média, grande e para deficientes físicos). Outro ponto importante para edifícios

com três ou mais dormitórios é não fazer vagas de garagem no térreo e procurar oferecer no mínimo duas unidades para cada apartamento. É importante sublinhar que problemas com vagas de garagem são uma das maiores razões de queixas dos empreendimentos, pois o cliente só sente a dificuldade depois que recebeu a unidade e precisa fazer uma série de manobras para estacionar seu veículo.

**b) Apartamento de Zelador:**

Fazê-lo com a menor área possível dentro das normas pertinentes, uma vez que estas o tornaram obrigatório, devendo ainda localizá-lo em espaço nobre que vem a ser o térreo ou no primeiro pavimento, que é praticamente inconcebível por sacrificar as unidades ali presentes. Alternativa adotada é dotá-lo de um quintal para completar a área necessária.

**c) Térreo:**

Sem dúvida tão ou mais importante que as próprias unidades residenciais, na medida que lhes supre as deficiências decorrentes principalmente da falta de espaço, muito em especial para apartamentos considerados compactos. Como regra geral o pavimento deve proporcionar o maior número de opções de lazer possíveis e um padrão de acabamento no mínimo ligeiramente diferenciado em relação aos demais.

No sentido de proporcionar maior flexibilidade aos ambientes, para edifícios com três ou mais dormitórios, a transição da estrutura convencional para a de alvenaria estrutural deve situar-se entre o térreo e o primeiro pavimento do empreendimento, muito embora a opção de posicioná-la entre o subsolo e o térreo normalmente resulte mais econômica.

**d) Cota da Entrada Principal do Edifício:**

Não projetá-la inferior à cota de ingresso no empreendimento, ou seja, apresentando uma descida em relação ao nível de entrada da rua, pois a aceitação pelos clientes não é boa, embora técnica e economicamente se trate de uma boa alternativa para alguns casos.

### **3.1.3.3. Acabamentos**

#### **a) Banheiros:**

Empregar sempre forro falso de gesso ocultando as tubulações superiores, resguardando o pé direito mínimo de 2,30m, facilitando assim a manutenção em casos de infiltrações e vazamentos que se manifestam sempre no pavimento inferior sem perturbar muito o ocupante do andar superior.

#### **b) Batentes:**

Em apartamentos com 03 (três) ou mais dormitórios empregar batentes e portas de madeira, dentro do conceito de “kit porta pronta”, colocadas após a primeira demão de pintura interna, uma vez que os clientes demonstram desconfiança e insatisfação com os batentes metálicos utilizados em padrões inferiores, e estando a eles associados.

#### **c) Esquadrias Metálicas:**

Em apartamentos com 03 (três) ou mais dormitórios empregar esquadrias de alumínio da linha Suprema da Alcoa, com anodização de acordo com o estilo da fachada, colocadas após a segunda demão de pintura externa.

#### **d) Soleiras e Baguetes:**

Sempre que se apresentarem desníveis entre pisos, empregar soleiras ou baguetes em mármore ou granito para identificar o degrau e melhorar seu acabamento.

**e) Pias e Tampos de Lavatórios:**

De mármore ou granito, com ou sem frontão, conforme o padrão do empreendimento. A pia da cozinha deve ter no mínimo uma cuba de aço inox número 01 e largura de 1,20m.

**f) Louças Sanitárias:**

Lavatórios com tampo de granito ou mármore nos banheiros sociais, e sem tampo nos de empregada, utilizando sempre vasos sanitários com caixa acoplada, de preferência das marcas Ideal Standard, Deca ou Incepa.

**g) Pingadeiras:**

Moldadas no local após a execução dos panos de fachada, em argamassa com pequena armadura de tela metálica, com parte plana correspondente à largura do marco da esquadria menos um centímetro, e caimento significativo no restante da peça, empregando forma de compensado plastificado. São peças importantes para evitar infiltrações nos vãos das janelas, e diminuir os escorrimentos na fachada.

**h) Frisos nas Fachadas:**

Executar frisos horizontais no mínimo a cada pavimento, na altura abaixo das lajes, utilizando frisador apropriado. Tem função estética e de se melhorar o desempenho das fachadas na medida que aumenta a durabilidade da pintura acrílica ao diminuir a velocidade do escorrimento da água sobre esta.

**3.1.3.4. Espessuras de Revestimento**

**a) Revestimento em Gesso Liso:**

Adotar para áreas secas, com espessura de 0,5cm de gesso aplicado diretamente sobre o bloco ou a laje.

**b) Revestimento em Azulejo:**

Adotar para áreas molhadas em padrões neutros, dimensões preferencialmente 20 x 20 ou 25 x 20, com espessura total de 2,5cm, englobando regularização, argamassa colante e o azulejo propriamente dito, sempre com padrão neutro e indo até o teto.

**c) Contrapiso:**

Adotar espessura de 2,0cm nas áreas secas, e mínimo de 1,0cm nas áreas molhadas, com caimento de 1% (um por cento) para os ralos.

**d) Fachada:**

Para revestimento em emboço paulista adotar espessura de projeto de 2,5cm, acrescentando mais 1,0cm para o caso de aplicação de pastilha, embora para sua execução efetuar o correto mapeamento e determinação de espessuras.

**e) Jardins sobre Laje:**

Considerar espessura de 30 a 35cm, englobando regularização, impermeabilização, proteção mecânica e terra.

### **3.1.3.5. Instalações**

**a) Escada Pressurizada:**

Em empreendimentos com apartamentos com 03 (três) ou mais dormitórios adotar escadas pressurizadas em detrimento da utilização de antecâmara, isto porque o custo da pressurização normalmente compensa em relação ao incremento de área computável que se torna privativa, sem ter maiores questionamentos pelo condomínio que perde o “espaço para lixeira” nos pavimentos.

**b) Instalações de Água Fria e Quente:**

Considerar sempre a possibilidade de retardar a entrada na obra, principalmente pelo emprego de sistemas de tubulação flexível, que de acordo com o fabricante pode ser o de polietileno reticulado (PEX) ou o de polietileno copolímero octeno (PECO), e utilizando “shafts”, de preferência visitáveis. Nas prumadas pode-se utilizar PVC ou sistema de polipropileno copolímero randon, que é montado por termofusão.

**c) Instalações de Gás:**

De acordo com as normas da COMGÁS, todas as edificações necessitam de ponto para abastecer fogão, e unidades com dois ou mais banheiros devem possuir sistema para aquecimento d'água a gás. Para os fogões utilizar tubulações de cobre, de preferência externas. Para empreendimentos que demandem aquecimento d'água, estudar a adoção de caldeiras centrais junto aos fornecedores de gás, em detrimento dos aquecedores de passagem ou de acumulação nas unidades.

**d) Instalações Elétricas:**

Posicionar e dimensionar os pontos em função da planta de arquitetura, mesmo que estes superem as exigências de norma.

### 3.2. Estudo Preliminar

Tomando por base estes parâmetros e exigências que compõem o programa de necessidades, parte-se para a concepção gráfica visando atendê-lo, obtendo, por conseguinte, a definição dos produtos possíveis e respectivos estudos de massa, que são então apresentados em reunião de diretoria e demais departamentos da empresa para apreciação e crítica. Não havendo consenso quanto ao partido, pode-se recorrer a novas pesquisas qualitativas e novas alternativas de produto até que haja um consenso.

Não querendo chegar a uma sistemática única para desenvolver esta e as demais etapas, muito menos acreditando que esta seja melhor ou pior que outra, a reprodução do trabalho desenvolvido na Tibério se justifica dentro deste trabalho na medida que incorpora os diversos pontos relativos ao emprego do sistema construtivo:

Caso não se tenha elaborado ainda dentro do estudo de viabilidade, o primeiro passo é a elaboração dos estudos de massa pertinentes para o empreendimento, o que é feito dentro da empresa valendo-se de uma planilha de cálculo desenvolvida para tal, onde se fazem simulações para o volume aéreo da edificação, tomando por base a área do terreno, seu zoneamento e seu custo de aquisição, analisando e obtendo dados como números: de torres, de andares e de apartamentos; áreas: total de construção, dos pavimentos, comuns nestes respectivos pavimentos, das unidades em si, dividindo-as em computáveis e não computáveis; relação entre áreas comuns e privativas; taxas de ocupação; coeficientes de aproveitamento; altura estimada da edificação; faixas de aeração (A) e insolação (I); custo da fração ideal de terreno; e atribuindo o preço estimado por metro quadrado de área privativa, o preço estimado para o apartamento.

Com base nestes estudos de massa e no perímetro do terreno determinado no levantamento planialtimétrico, inicia-se então o processo de estudo do pavimento tipo, qualificado basicamente como sendo o Estudo Preliminar.

Partindo da representação gráfica dos requisitos recuos obrigatórios e faixas de aeração, associando as restrições das faixas de insolação e seus respectivos rebatimentos, chega-se aos perímetros externos possíveis, a partir dos quais se procede aos lançamentos internos e os ajustes externos em virtude das alterações demandadas, sempre tendo em mente os conceitos

de modulação, dimensões de vãos aceitas pelo método construtivo e quais paredes se desejariam ser estruturais ou de vedação, mas sem um rigor absoluto pois demandaria um excesso de tempo desperdiçado, até limitando a criatividade. Obviamente é um processo contínuo e dinâmico até a obtenção das melhores soluções, dada a diversidade de formas dos terrenos e das edificações.

### **3.3. Anteprojeto**

Tendo sido o pavimento tipo pré-definido, realiza-se a modulação estrutural das paredes e se procede ao ajuste dos ambientes e suas medidas em função desta. Como as paredes não foram lançadas aleatoriamente, estes ajustes se mostram pequenos, mas muitas vezes difíceis de serem equacionados sem gerar alguma parede desmodulada, principalmente naquelas onde existem portas que demandam vãos fora do padrão 20cm.

Esta é a fase mais importante para dar continuidade a um projeto a ser executado em alvenaria estrutural, pois é aí também que devem ser definidas as alternativas de flexibilização requeridas pelos clientes. Finalizada, encaminha-se esta planta para o calculista para que este a avalie e libere a continuidade dos serviços.

Com base neste pavimento tipo definitivo, passa-se então aos subsolos, quando, tendo a projeção do tipo e o perímetro do terreno, procede-se ao lançamento dos pilares, sempre tendo em mente a modulação para a locação das vagas de garagem, garantindo assim uma das direções com medidas múltiplas de 2,10 ou 2,20m.

Primeiro definem-se os pilares localizados sob a projeção, lembrando que estes se prolongarão até a transição situada entre o térreo e o primeiro pavimento, e depois se faz a irradiação para as periferias. Esta é mais uma planta que, uma vez finalizada, é encaminhada para o calculista estrutural para que este avalie o pré-dimensionamento dos pilares e confira suas localizações, fazendo os ajustes necessários para dar continuidade ao trabalho.

A partir dos pilares localizados no térreo, e eventualmente dos prolongamentos dos “shafts” dos pavimentos tipo, evitando ao máximo os desvios de prumadas, promove-se a distribuição interna dos ambientes do térreo no sentido de satisfazer o levantamento efetuado no programa de necessidades.

De posse deste, é realizada uma reunião com os demais integrantes da equipe de projetos, fazendo o lançamento das instalações, gerando já nesta fase uma compatibilização quase definitiva, pronta para ser passada para o projeto executivo.

#### **3.4. Projeto Pré-Executivo**

Em edifícios residenciais, onde a presença de consultores e projetistas especialistas externos, que não o calculista, esta fase pode ser desconsiderada dentro do fluxo da empresa, uma vez que as interfaces são discutidas internamente de forma exaustiva dentro do anteprojeto, não se configurando esta solução intermediária.

#### **3.5. Projeto Executivo**

Até alguns anos atrás era praxe no mercado se ter dois padrões de projetos definitivos, muitas vezes portando diferenças gritantes entre eles. O primeiro era o proclamado projeto legal, e era aquele utilizado para as aprovações junto à Prefeitura e outros órgãos competentes. O segundo era o chamado projeto executivo propriamente dito, que era a maneira como de fato a empresa iria executar a construção, incorporando as modificações em relação ao aprovado. Conclusão que, muitas vezes ao se terminar a obra, diante das irregularidades, havia uma imensa dificuldade em regularizá-la e conseguir o seu Auto de Conclusão.

A empresa nunca adotou tal política, tendo sempre seu projeto executivo respeitado completamente o legal, muito em função de seu processo de projetos que antecipa as decisões importantes, privilegiando a construtibilidade e respeitando seu sistema construtivo.

Desta forma, a representação gráfica e as especificações técnicas e memoriais são bastante completas, havendo uma grande compatibilização entre os projetos e respectivos detalhamentos das várias especialidades, como estrutura, hidráulica, elétrica, gás e paisagismo, facilitando a elaboração do orçamento correspondente.

Assim, um grande trunfo da empresa é a sincronia do projeto ao sistema construtivo da empresa, o que diminui a possibilidade de erros e aumenta a eficiência do processo, gerando bons resultados do ponto de vista econômico. Como outra face da moeda, dada a sedimentação do modo de trabalhar, a empresa demonstra dificuldade em desenvolver outros produtos que, por princípio, devam empregar métodos construtivos distintos daquele em que se especializou.

### **3.6. Projetos para Produção**

Com base no projeto desenvolvido em alvenaria estrutural armada, que possui um bom detalhamento das paredes estruturais e de seus componentes, aos quais com o tempo se juntaram as paredes de vedação e a seqüência ideal de execução, há vários anos que se tem empregado na empresa o chamado projeto para alvenaria, acompanhado posteriormente pelo projeto de formas e escoramento.

Há seis anos, para cumprir exigências legais como a elaboração do PCMAT, começaram a se desenvolver de maneira funcional e realista também os projetos de canteiro, prevendo seu arranjo e os equipamentos empregados, parando por aí a gama de atividades atingidas.

Apenas recentemente, detectando problemas de aferição de produtividade, que a empresa passou a se empenhar em aumentar o alcance dos projetos para produção, estudando atualmente projetos para revestimento cerâmico e para impermeabilizações.

### **3.7. Projeto “As-Built”**

Como regra geral, com o objetivo de dar aos clientes o projeto daquilo que realmente foi executado, a empresa elabora dois jogos completos com os projetos de prefeitura, todos os projetos estruturais, de instalações e de paisagismo, destacando pequenas alterações eventualmente ocorridas durante a construção, e os fornece ao síndico e à administradora do empreendimento quando da entrega das unidades.

Esta revisão com as alterações é realizada a cada dia pelo estagiário das obras que repassa para a equipe de projeto, que ao final da obra consolida no definitivo.

É fato destacar que a maioria das alterações encontradas nos últimos tempos relaciona-se à adoção de novas tecnologias para as instalações hidráulicas, quer para água fria quanto para água quente.

#### 4. APLICABILIDADE E CONCLUSÕES

A primeira constatação importante que merece ser feita é a ratificação do fluxo de projetos proposto por MELHADO, neste trabalho aplicado para empreendimentos executados em alvenaria estrutural de blocos de concreto, respeitando as características específicas de cada uma das empresas envolvidas, no caso a Tibério e seus colaboradores. A estrutura formal que o delineia permaneceu válida, por mais que o processo se manifestasse distante do que as empresas do setor costumam classificar de convencional.

O entendimento do fluxo do empreendimento também se mostra relevante, justificando várias tomadas de decisão e explicando às partes envolvidas seus papéis dentro do processo, que na maioria das vezes é assumido tomando um ponto de vista apenas parcial, sem o panorama global, o qual seria interessante. É certo que a consciência do respectivo posicionamento por parte de uma pessoa ou empresa em meio a um processo aumenta seu comprometimento com os resultados alcançados.

Ainda dentro deste contexto, se pode concluir que grande parte das observações e ponderações tomadas para o processo realizado em alvenaria estrutural armada pode ser implementada com a adoção de outros métodos construtivos, portanto de enfoque genérico.

Muito mais importante que a definição do método construtivo a ser implantado, é o seu entendimento e assimilação pelas empresas e pessoas envolvidas, no sentido de se obter bons resultados, constituindo um sistema construtivo adequado.

Quanto à adoção da alvenaria estrutural como método construtivo de um empreendimento de características consideradas diferenciadas, voltado para a classe média, observa-se uma ótima adequação, logicamente tendo que atender a algumas restrições que lhe são peculiares, assim como aconteceria se o método adotado fosse outro. Se não é possível remover um pilar em uma estrutura reticulada convencional, pois poderia abalar a estabilidade do edifício, também não se deve retirar ou danificar as paredes estruturais, que têm a mesma função.

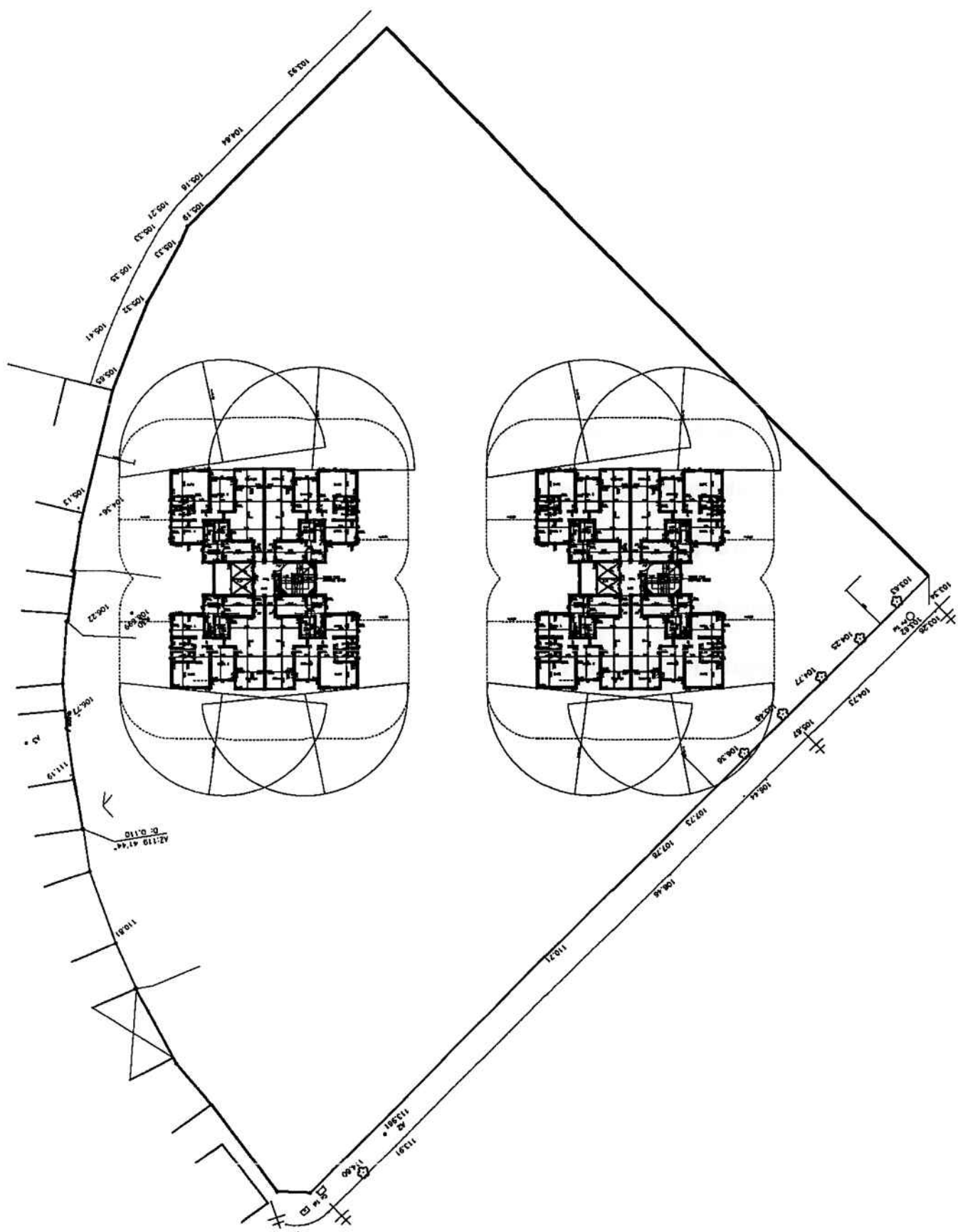
Com relação aos projetos propriamente ditos, o fator determinante é a perfeita compatibilização entre todos, conseguida graças a um bom trabalho de coordenação, que no caso é realizada internamente, pela equipe da própria empresa, mas que não é o ponto crucial para o sucesso ou fracasso.

Ao fim deste trabalho os objetivos se demonstram atendidos, muito embora existam ainda várias nuances que poderiam ser melhor exploradas.

## **ANEXO**

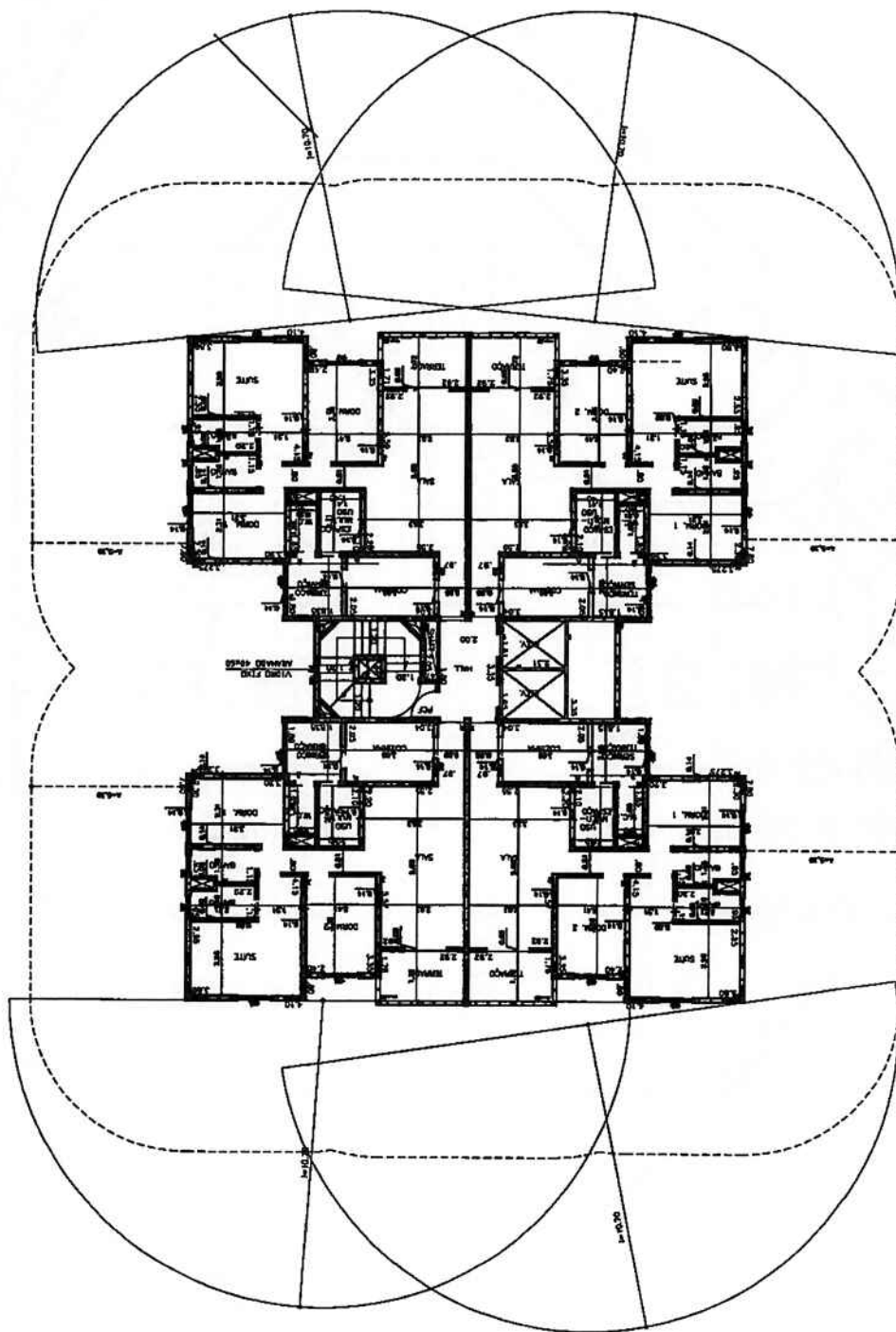
### **Plantas sem escala do projeto acompanhado**

- 6) Pavimento-Tipo e Implantação no Terreno;
- 7) Modulação do Pavimento-Tipo;
- 8) Planta do Primeiro Subsolo;
- 9) Planta do Segundo Subsolo;
- 10) Planta do Pavimento Térreo.

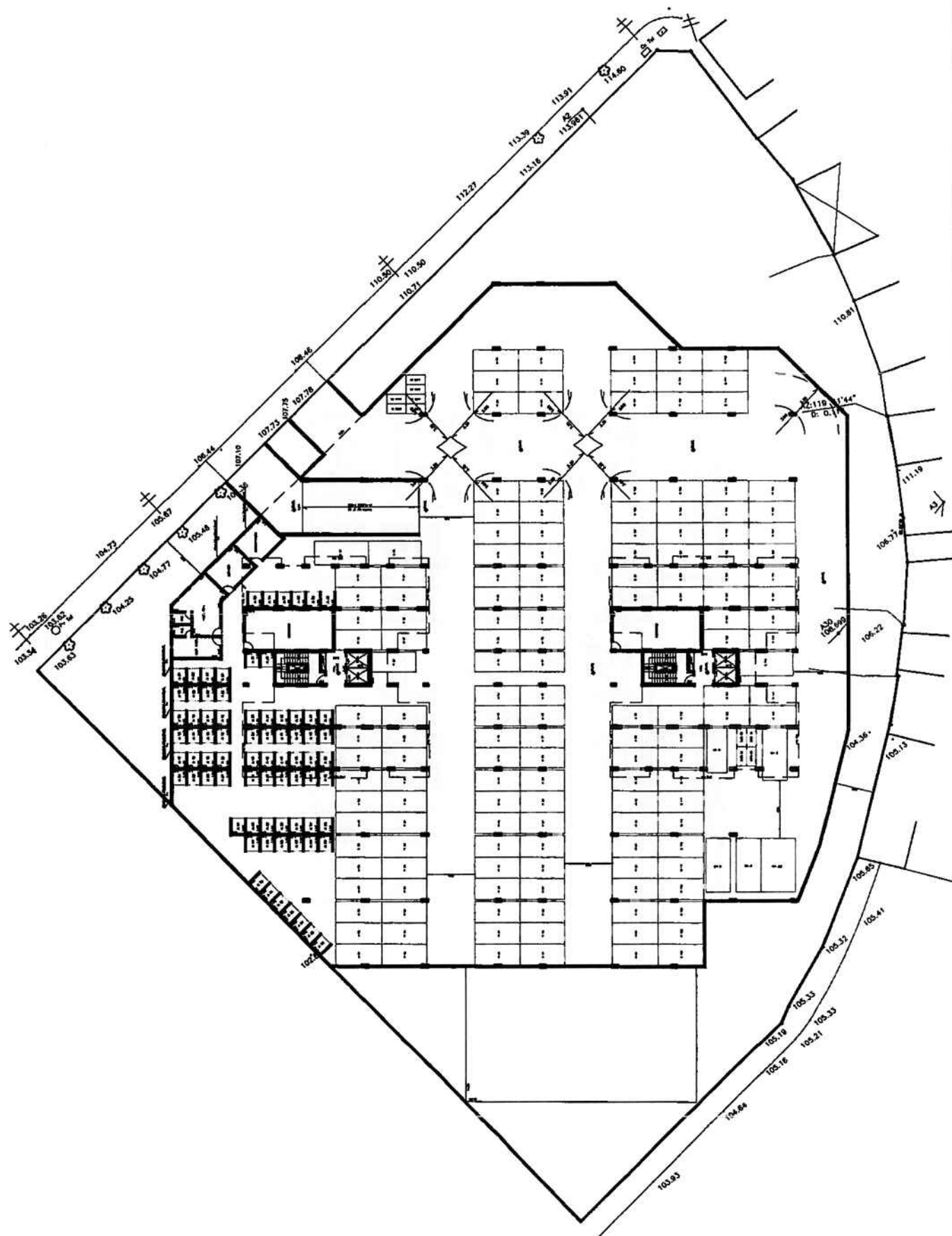


**PAVIMENTO TIPO E IMPLANTAÇÃO NO TERRENO**

# MODULAÇÃO DO PAVIMENTO TIPO

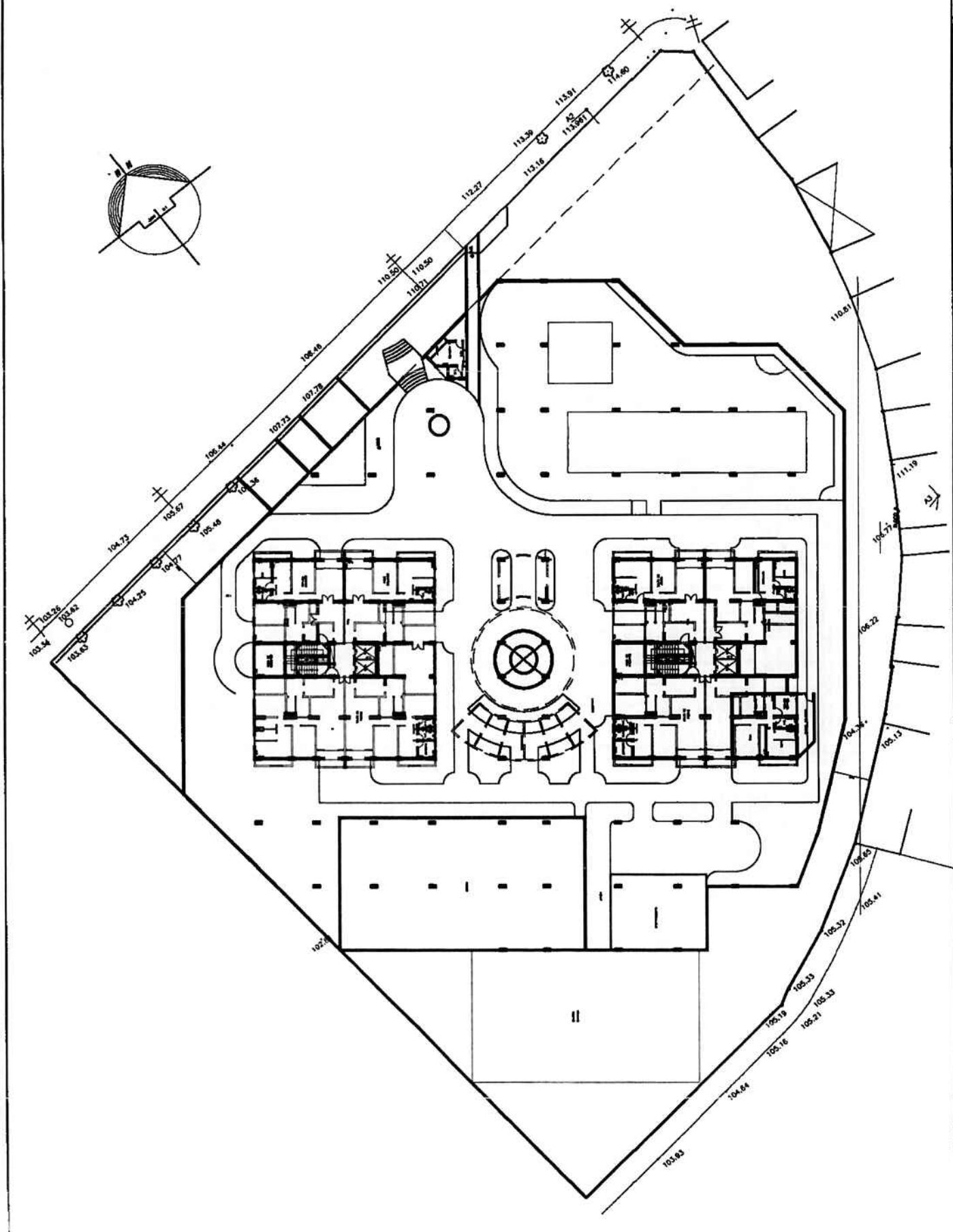


# PLANTA DO 1º SUBSOLO



[illegible]

# PLANTA DO TÉRREO



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA. **Manual Técnico de Alvenaria**. São Paulo, 1990.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531 - Elaboração de Projetos de Edificação – Arquitetura**. Rio de Janeiro, 1995.
- AsBEA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. **Manual de Contratação de Serviços de Arquitetura e Urbanismo**. 2a. ed. São Paulo, PINI, 2000.
- CIDADE DE SÃO PAULO: SECRETARIA DA HABITACÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO - SEHAB. **Restrições da Legislação de Uso e Ocupação do Solo**. São Paulo, 1986.
- FRANCO, J.N. et al. **Incorporações Imobiliárias**. 3ª. ed. São Paulo, Revista dos Tribunais, 1991.
- HIRSCHFELD, H. **Código de Obras e Edificações**. Lei n. 11.228, de 25-06-1992. São Paulo, Atlas, 1993.
- MELHADO, S.B. **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: Aplicação ao Caso das Empresas de Incorporação e Construção**. São Paulo, 1994. 294p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- MEZZARI, M.P. **Condomínio e Incorporação no Registro de Imóveis: Doutrina, Jurisprudência, Modelos, Legislação**. Porto Alegre, Livraria do Advogado, 1996.
- TERRA, M. **Roteiro da Incorporação Imobiliária (Sistemática da Lei n. 4.591)**. São Paulo, Saraiva, 1988.

