

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ROBERTO CASIMIRO DE JESUS GONÇALVES

**PARTICULARIDADES NO
PLANEJAMENTO E NA EXECUÇÃO DE
CONDÔMINIOS HORIZONTAIS**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção de Título de MBA em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios

Orientador:

Prof. M. Eng. Tomás Mesquita Freire

**Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo**

São Paulo
2008

FICHA CATALOGRÁFICA

GONÇALVES, ROBERTO C. J.

Particularidades no planejamento e na execução de condomínios horizontais. São Paulo, 2008.

77p.

Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1. Planejamento 2. Gestão da produção 3. Acompanhamento 4. Controle I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia. II. t

À minha esposa Cláudia pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis da elaboração deste trabalho, às minhas filhas Flávia e Helena, motivo de tantas alegrias e aos meus pais João e Maria Aparecida, pelo incentivo constante.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. M. Eng. Tomás Mesquita Freire pela compreensão com a minha falta de contato e pela orientação, que permitiram realizar este trabalho.

À Profa. Dra. Mércia Maria Semensato Bottura de Barros pelos e-mails de incentivo e motivação.

Ao M. Eng. Antonio Carlos Zorzi pelo exemplo profissional e incentivador do desenvolvimento profissional.

Aos colegas de curso Eng. Richard Dantas Batista e Eng. Fábio Ricardo Ferreira de Souza pelos diversos sábados reunidos para realização dos trabalhos pertinentes ao curso.

Aos demais professores, funcionários e colegas do curso MBA em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, por terem possibilitado o enriquecimento de meus conhecimentos.

Agradeço a Deus por ser a origem de tudo e iluminar minha vida na busca de aperfeiçoamento pessoal e profissional.

À construtora CYRELA BRAZIL REALTY, pelo incentivo e apoio dispensados, sem o que não seria possível minha participação neste curso.

PARTICULARIDADES NO PLANEJAMENTO E NA EXECUÇÃO DE CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar particularidades relativas ao planejamento e a execução de condomínios horizontais de casas de médio, médio alto e alto padrão.

O assunto é abordado em uma Monografia de estudo de caso e, para o seu desenvolvimento, realizou-se, primeiramente, uma revisão bibliográfica preliminar, de modo a inserir o autor na teoria sobre o planejamento.

Os dados obtidos na revisão bibliográfica foram analisados à luz da experiência do autor na execução de um condomínio horizontal objeto de estudo, o qual o autor foi Gerente de Obras.

O conjunto de informações pode ser útil na formação e aperfeiçoamento dos profissionais da área de construção, permitindo que se antecipem às dificuldades.

PARTICULARITIES IN THE PLANNING AND THE EXECUTION OF HORIZONTAL CONDOMINIUM

ABSTRACT

The objective of the present work is to present specific issues in the planning and execution of high-end, middle to high-end and middle class horizontal condominium houses.

This theme is tackled in a Case Study Monograph and, in its development, a preliminary biographical revision has been undertaken, in order to situate the author in planning theory.

The data obtained in the biographical revision were analyzed in light of the author's working experience as Site Construction Manager in the execution of a horizontal condominium.

The set of information can be useful in the formation and perfecting of the professionals of the construction area, allowing that they are anticipated to the difficulties.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 2.1	Nível de influência nos custos ao longo do ciclo de vida	19
Fig. 3.1	Fachada de uma das casas do Condomínio Garden Ville	29
Fig. 3.2	Planta do piso térreo	30
Fig. 3.3	Planta do piso superior	30
Fig. 3.4	Residencial Margaridas – Perspectiva ilustrada da fachada de uma das casas	31
Fig. 3.5	Planta piso inferior	31
Fig. 3.6	Planta do piso superior	31
Fig. 3.7	Residencial Rosas – Perspectiva ilustrada da fachada de uma das casas	32
Fig. 3.8	Casa de 78 m ² - Piso inferior	33
Fig. 3.9	Casa de 78 m ² - Piso superior	33
Fig. 3.10	Fachada de algumas casas do Condomínio Conde d'Eu Maison	34
Fig. 3.11	Planta do pavimento térreo	34
Fig. 3.12	Planta do pavimento superior	34
Fig. 3.13	Planta da cobertura lazer	34
Fig. 3.14	Perspectiva ilustrada de uma das casas do Condomínio Casa de Bourbon	35
Fig. 3.15	Planta do pavimento térreo	35
Fig. 3.16	Planta do pavimento superior	35
Fig. 3.17	Fachada de algumas casas do Condomínio Flores do Campo	36
Fig. 3.18	Fachada de algumas casas do Condomínio Villagio Della Hípica	37
Fig. 3.19	Praça central do Condomínio Vert Supreme	38
Fig. 3.20	Fachada de algumas casas do Condomínio Village Brooklin	39

Fig. 3.21	Fachada de duas das casas do Condomínio Chácara dos Pássaros	41
Fig. 3.22	Perspectiva ilustrada da implantação da área de lazer	41
Fig. 3.23	Perspectiva ilustrada da implantação do condomínio	41
Fig. 3.24	Perspectiva ilustrada da fachada de duas das casas do Condomínio The Colony	43
Fig. 3.25	Fachada de algumas casas do Condomínio The Colony	43
Fig. 3.26	Perspectiva ilustrada da entrada social	44
Fig. 3.27	Entrada social	44
Fig. 3.28	Perspectiva ilustrada da piscina adulto e infantil	44
Fig. 3.29	Perspectiva ilustrada do Fitness	44
Fig. 3.30	Perspectiva ilustrada da implantação do empreendimento	44
Fig. 3.31	Layout ilustrativo das variações de tipos de casas	45
Fig. 3.32	Estudo para aproveitamento da fôrma de madeira e seqüência dos serviços de estrutura	46
Fig. 3.33	Detalhe dos gabaritos de locação da obra	46
Fig. 3.34	Detalhe do equipamento de execução das estacas tipo Hélice Continua	47
Fig. 3.35	Detalhe do equipamento de execução das estacas tipo Strauss	47
Fig. 3.36	Detalhe da escavação manual dos baldrames	48
Fig. 3.37	Detalhe do volume de terra proveniente da escavação dos baldrames	48
Fig. 3.38	Detalhe da fôrma dos baldrames	49
Fig. 3.39	Detalhe das “ruas” de acesso	49
Fig. 3.40	Detalhe da execução dos baldrames	50
Fig. 3.41	Detalhe da execução dos baldrames	50
Fig. 3.42	Detalhe da fôrma da fundação do bloco A	51

Fig. 3.43	Detalhe da fôrma da fundação do bloco H	51
Fig. 3.44	Detalhe da execução da estrutura	52
Fig. 3.45	Detalhe da execução da estrutura	53
Fig. 3.46	Detalhe da distribuição hidráulica – sistema convencional	54
Fig. 3.47	Planta do pavimento térreo – tipo 1	55
Fig. 3.48	Planta do pavimento térreo – tipo 2	55
Fig. 3.49	Planta do pavimento superior – tipo 1	56
Fig. 3.50	Planta do pavimento superior – tipo 2	56
Fig. 3.51	Execução da montagem da fôrma de madeira	57
Fig. 3.52	Ilustração dos tipos diferentes de fôrma / quantidade excessiva de concretagens sobre terreno	58
Fig. 3.53	Execução da estrutura da periferia	58
Fig. 3.54	Execução da estrutura da periferia	59
Fig. 3.55	Vista da extensão do condomínio	59
Fig. 3.56	Vista da circulação do térreo	60
Fig. 3.57	Detalhe do transporte vertical com mini grua	60
Fig. 3.58	Detalhe da mini grua	61
Fig. 3.59	Execução da escavação manual para tubulação enterrada de águas pluviais	62
Fig. 3.60	Detalhe dos cruzamentos das tubulações de águas pluviais no piso do subsolo	62
Fig. 3.61	Detalhe dos cruzamentos das tubulações de águas pluviais no piso do subsolo	63
Fig. 3.62	Detalhe da tubulação de gás embutida no piso do subsolo	63
Fig. 3.63	Estoque de material – circulação	64
Fig. 3.64	Detalhe dos cruzamentos das tubulações de águas pluviais	65
Fig. 3.65	Uso das garagens privativas como depósito e área de vivência	65

Fig. 3.66	Cronograma de serviços	67
Fig. 3.67	Relatório de acompanhamento da produção mensal	68
Fig. 3.68	Relatório de acompanhamento da produção semanal	69

SUMÁRIO

	Resumo	
	Abstract	
	Lista de Figuras	
1	Introdução	13
1.1	Justificativa	13
1.2	Objetivos do Trabalho	14
1.3	Metodologia da Pesquisa	14
1.4	Estrutura do Trabalho	15
2	Planejamento Operacional	16
2.1	Definições	16
2.2	Etapas do Planejamento Operacional	20
3	Particularidades no Planejamento Operacional e na Execução de Condomínios Horizontais	28
3.1	Estudo de Caso – Condomínio The Colony	42
3.1.1	Projetos	45
3.1.2	Projeto de Fundações	47
3.1.3	Projeto de Estrutura	52
3.1.4	Projeto de Instalações Hidráulicas	53
3.1.5	Projeto de Arquitetura	54
3.1.6	Execução da Estrutura	57
3.1.7	Transporte de Materiais	59
3.1.8	Execução das Instalações Hidráulicas	61
3.1.9	Arranjo Físico do Canteiro	64
3.1.10	Aplicação do Planejamento Operacional	66

4	Considerações Finais	72
4.1	Análise Final	72
4.2	Cumprimento dos Objetivos	74
4.3	Análise Crítica do Trabalho	74
4.4	Sugestões para Trabalhos Futuros	75
	Bibliografia	76

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

A indústria da construção civil no Brasil cada vez mais investe na execução de condomínios horizontais de casas¹.

Os condomínios horizontais de casas têm tido grande procura por serem empreendimentos, que conferem ao usuário maior qualidade de vida, pois possibilitam maior privacidade. Em geral, as casas são mais confortáveis, espaçosas além de garantir segurança aos moradores.

No entanto, o planejamento e a execução deste tipo de empreendimento possuem diferenças com relação aos empreendimentos verticais, que influenciam direta e indiretamente nos resultados de prazo, custo e qualidade.

A eficiência na execução do planejamento depende da quantidade e da qualidade das informações e recursos disponíveis, segundo BERNARDES (1996) apud MENDES JR. (1999) a falta de informação faz com que os processos sejam desenvolvidos visando um curto período de tempo, geralmente em caráter de emergência.

O planejamento normalmente se resume em um orçamento e um cronograma físico, visando atender custos e prazos pré-definidos sem maior rigor das informações técnicas. À obra, cabe analisar o orçamento e o cronograma, detalhando como será executado os serviços dentro do estabelecido. De forma geral, se disponibiliza ao processo de produção muito pouca atenção. E, segundo ROCHA LIMA JR. (1990), quando o campo da produção fica relegado a segundo plano, compromete-se a rentabilidade, porque os custos de obra, de forma direta ou indireta, se desviam dos previstos, por força de prazos não cumpridos ou necessidade de retrabalhos, implicando custos financeiros agregados.

Para que o planejamento tenha resultados positivos é necessário o conhecimento de todas as atividades para execução da obra, podendo assim se verificar a relação

¹ Condomínio Horizontal de casas – Conjunto composto por casas, geralmente fechado, cujos moradores dividem áreas e equipamentos comuns. (Figueiredo, 2005).

entre as atividades, no entanto pouco se sabe sobre o que fazer e como fazer impossibilitando a determinação de metas.

1.2 Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho é registrar as principais particularidades no planejamento e na execução de um empreendimento horizontal, gerando informações que permitam subsidiar o planejamento operacional destas obras, possibilitando, assim, que se antecipem às dificuldades e permitindo que se tomem decisões que direcionem ao cumprimento das metas pré-estabelecidas, quanto ao prazo, custo e qualidade.

Os registros das principais particularidades de um condomínio horizontal poderão auxiliar o Gerente de Obras a estabelecer metas, acompanhar e controlar as atividades, planejando as contratações e aquisições de materiais e serviços, definindo a seqüência de execução conforme as características do empreendimento, dos recursos disponíveis, e com base nos processos construtivos adotados e no prazo estabelecido para a construção.

1.3 Metodologia da pesquisa

Trata-se de um trabalho que envolveu uma parte conceitual e outra prática, através das informações coletadas em levantamentos de campo.

A parte conceitual consta de uma revisão bibliográfica, enfocando os fundamentos acerca do Planejamento Operacional.

A parte prática compreendeu na coleta de informações no empreendimento The Colony, executado pelo autor, além de informações dos demais empreendimentos horizontais executados pela Cyrela.

O autor analisou as idéias sobre as diretrizes para planejamento operacional na obra de um condomínio horizontal em que atuou como Gerente de Obras, através da Construtora Cyrela Brazil Realty. Esta análise prévia visou, primeiramente, auxiliar o autor a entender as teorias e práticas do planejamento operacional e, conseqüentemente, avaliar as particularidades no planejamento e na execução de condomínios horizontais a serem apresentadas nesta Monografia, face à realidade de um canteiro de obras.

Esta análise prática tem grande importância, pois este trabalho visa apresentar as diretrizes voltadas para a prática profissional do Gerente de Obras, sendo, então, necessário o total entrosamento das mesmas com a realidade nos canteiros de obras.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho é composto de quatro capítulos que estão distribuídos da seguinte forma:

No Capítulo 1 a introdução.

O Capítulo 2 é iniciado com um breve histórico do planejamento e as suas definições, para, então, tratar do planejamento operacional na construção civil,

No Capítulo 3 expõe-se as particularidades no planejamento e na execução de condomínios horizontais de casas.

No 4º, e último, Capítulo, apresenta-se as considerações finais, com uma análise final, avaliação do cumprimento dos objetivos, inserção do trabalho no contexto acadêmico e profissional, avaliação crítica do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2. O PLANEJAMENTO OPERACIONAL

2.1. Definições

O planejamento pode ser entendido como uma análise que precede e preside a ação, permitindo que se antecipem as ações, de tal maneira, que os objetivos sejam atingidos.

A amplitude do planejamento para além da análise representa um avanço, na medida em que incorporam aspectos de gerência e aspectos organizacionais.

SILVA et al. (2003) definem planejamento como sendo a atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando assim, a execução do que foi previsto.

Os autores acima definem ainda, planejamento de um empreendimento como a determinação do que precisa ser feito, por quem e quando.

Complementarmente, PASTOR JR. (2007), apresenta os níveis hierárquicos do planejamento como sendo:

Planejamento estratégico: É feito pela alta direção da empresa e tem como meta analisar alternativas de investimento para atingir seus objetivos de médio e longo prazo. É responsável pela definição dos objetivos do empreendimento, a partir do perfil do cliente. Envolve o estabelecimento de algumas estratégias para atingir os objetivos do empreendimento, tais como a definição do prazo da obra, fontes de financiamento, parcerias etc.

Planejamento tático: Envolve, principalmente, a seleção e aquisição dos recursos necessários para atingir os objetivos do empreendimento (por exemplo, tecnologia, materiais, mão-de-obra etc), e a elaboração de um plano geral para a utilização destes recursos.

Planejamento Operacional: Refere-se à seleção do curso das ações através das quais as metas são alcançadas. Estabelece a definição detalhada das atividades, momentos e prazos para execução e alocação de recursos. Define estratégias e metas de produção, e é responsável pelo planejamento das operações ou ordens de produção. Deve ser estabelecido como um processo dentro da organização, de tal modo que comprometa a direção da empresa.

Segundo MENDES JR. (1999), o planejamento operacional é a chave do sistema desenvolvido, por serem nele geradas todas as informações que disparam as tomadas de decisões e que são distribuídas para os outros departamentos da empresa e fornecedores. Os usuários do planejamento operacional são a equipe de administração da obra e os supervisores de produção ou empreiteiros. As informações devem ser geradas pelo pessoal de produção (supervisores) de modo a garantir a confiabilidade necessária ao sistema.

O autor acima define ainda que o planejamento operacional, objetiva atender metas de produção, prazos, qualidades, redução de desperdício e ainda propiciam melhoria contínua do processo.

KNOLSEISEN et al. (2003), definem que no planejamento operacional ou de curto prazo, o nível de detalhamento tende a ser bastante alto, uma vez que as incertezas tendem a serem bem menores. As decisões tomadas nesse nível envolvem o controle de materiais e a delegação de tarefas.

PASTOR JR. (2007) por sua vez, define o Planejamento Operacional, como um conjunto de informações, ferramentas, conceitos e ações que voltados diretamente para as atividades de produção, ou seja, para as atividades de construção no âmbito do canteiro de obras, sob a responsabilidade e liderança do Gerente de Obras.

Este conjunto tem as seguintes etapas principais:

- ✓ Conhecimento do projeto a ser realizado (através de folder de vendas, memorial descritivo, projetos, etc);
- ✓ Especificações de desempenho do produto final;
- ✓ Estabelecimento de objetivos e metas;
- ✓ Identificação das atividades necessárias à execução do projeto e da correlação entre atividades;
- ✓ Definição de como realizar as suas diversas atividades e as suas seqüências;
- ✓ Procedimentos e práticas de projeto - administrativas e operacionais;
- ✓ Alocação dos recursos necessários (financeiros, físicos e temporais) a cada uma das etapas construtivas;
- ✓ Montagem da matriz de responsabilidades;

- ✓ Análise dos riscos do projeto – detecção e respostas;
- ✓ Programação das atividades;
- ✓ Monitoramento e controle da evolução do processo com base no que foi programado; e
- ✓ Encerramento e retro-alimentação.

As decisões de caráter operacional, segundo MENDES JR. (1999) englobam as ações diárias no ambiente de produção do canteiro de obras e são tomadas no sentido de liberar as ações de produção, juntamente com providências que possibilitem que estas ações sejam executadas a contento na programação de curto prazo. Estas ações envolvem definições sobre:

- ✓ Alocação de equipes e Ritmos de produção;
- ✓ Uso de equipamentos;
- ✓ Suprimento de materiais.

PASTOR JR. (2007) destaca que as etapas de iniciação e planejamento, embora necessitem de muito menos recursos do que as etapas de execução/controle e encerramento, são fundamentais para que as etapas futuras sejam realizadas de forma otimizada, com uso racional dos recursos e nos prazos adequados para o sucesso do empreendimento. A Figura 2.1 representa que, na medida em que o projeto evolui, a capacidade de reduzir custos diminui. Portanto, quanto maior o investimento nas etapas de concepção e planejamento, maior a chance de bons resultados econômicos no projeto. Essa análise é aplicável também ao desempenho técnico e de qualidade do produto.

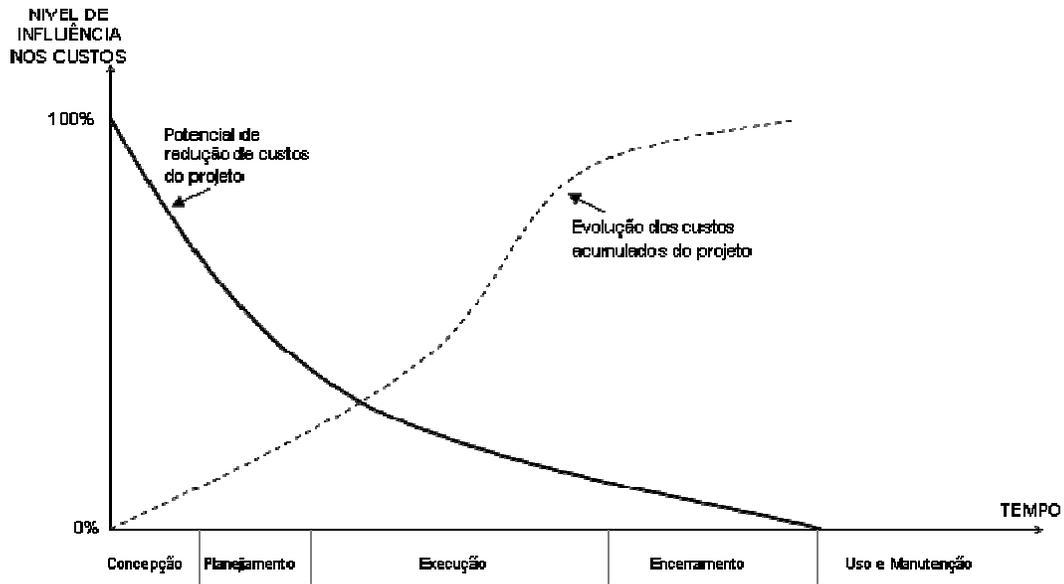


Figura 2.1 – Nível de influência nos custos ao longo do ciclo de vida (FREIRE, 2005) apud PASTOR JR. (2007).

O Planejamento Operacional, segundo ASSUMPÇÃO (1996) apud PASTOR JR. (2007), envolve definições que são tomadas no sentido de equacionar os meios e procedimentos que serão utilizados para executar a obra. As principais definições são:

- Datas de início e de conclusão das principais etapas da obra;
- Plano de ataque à obra, com a definição das seqüências e trajetórias de execução;
- Localização do canteiro e plano para sua movimentação;
- Estratégia para suprimento de mão-de-obra para produção – execução de serviços com mão-de-obra própria ou de empreiteiros;
- Estratégia para suprimento de materiais – compras por lote, estoque mínimo;
- Estratégia para compra de equipamentos especiais – elevadores, ar condicionado, instrumentação e outros.

2.2. Etapas do Planejamento Operacional

Conforme descrito anteriormente, o planejamento operacional tem por objetivo traçar diretrizes para orientar a produção do empreendimento, através de atividades fixadas no contexto de curto prazo às equipes de produção.

Essas diretrizes são definidas em ciclos periódicos, sendo que, a periodicidade é dada em função dos recursos alocados frente à complexidade das atividades. Ou seja, diante das características das atividades, é possível se adaptar a periodicidade, tendo para as etapas de poucas e simples atividades, e com prazos mais dilatados, ciclos mais extensos – mensais ou quinzenais – no entanto à luz dos controles, é possível concluir, quanto à necessidade de se trabalhar com prazos mais curtos, aonde os ciclos podem ser semanais ou diários.

PASTOR JR. (2007) entende que as principais etapas do Planejamento Operacional são apresentadas a seguir:

1) Definição do escopo do projeto

O escopo de um projeto é definido como as atividades que precisam ser desenvolvidas para se garantir a execução de uma determinada atividade dentro das suas especificações e funções.

VARGAS (2000) apud PASTOR JR. (2007) afirma que, o escopo do projeto tem como objetivo principal definir e controlar os trabalhos a serem realizados pelo projeto, de modo a garantir que o produto ou serviço desejado seja obtido através da menor quantidade de trabalho possível, sem abandonar nenhuma premissa estabelecida no objetivo do processo.

2) Definição de como realizar as atividades, as suas seqüências e as suas durações.

Para se definir como realizar as atividades é preciso saber o que fazer e como fazer. Posterior à identificação das atividades necessárias à realização do projeto, é necessário definir como executá-las.

PASTOR JR. (2007) destaca alguns fatores para se definir como realizar as atividades, entre eles:

- Características do produto – porte do empreendimento, destinação, padrão de acabamento etc;

- Cultura e grau de desenvolvimento tecnológico da empresa – nível de racionalização e industrialização e conhecimento técnico das equipes;
- Normas técnicas – NBR's, ISO, normas de desempenho, Qualihab, PBQPH etc;
- Procedimentos construtivos – técnicas de execução padronizadas na organização;
- Procedimentos administrativos – contratações, suprimentos, seleção de fornecedores, seleção de pessoal, sistemas de gestão etc;
- Recursos disponíveis – tempo, dinheiro, equipamentos, mão-de-obra, materiais, espaços físicos em canteiro etc.

Com base nessas informações e à luz da experiência do responsável pelo planejamento, deve ser estabelecida a seqüência construtiva, conforme as informações sobre como cada atividade será executada, quais as suas predecessoras e as suas sucessoras, ou seja, uma dependência de atividade é uma relação entre duas atividades, onde uma depende do início ou término de outra para ser iniciada ou terminada.

PASTOR JR. (2007) define que para montagem da rede de precedências, adota-se as técnicas de PERT e CPM. Segundo LIMMER (1997) apud PASTOR JR. (2007), a PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), ou Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos, é uma técnica probabilística, e foi desenvolvida em 1957 para uso do Departamento de Defesa dos Estados Unidos na execução do Polaris, um míssil lançado de um submarino, projeto que envolveu 250 empreiteiros, cerca de 9.000 subempreiteiros e a fabricação de 70.000 componentes, muitos dos quais nunca antes produzidos em série. O prazo inicialmente previsto era de 5 anos, mas, por razões políticas, objetivou-se reduzi-lo para 3 anos.

A PERT consiste em uma rede com “setas” e “nós”, onde as setas representam as atividades e, os nós, os eventos concluídos ou a serem atingidos. A técnica CPM (*Critical Path Method*), ou Método do Caminho Crítico².

Para uma dada atividade, através de registros de prazo e das condições em que fora executada, é possível a elaboração da rede com uma única determinação de prazo para cada atividade. Como para cada atividade é feita uma única determinação de prazo de duração, baseada nisto, o CPM é chamado de determinístico LIGGER (1997) apud PASTOR JR. (2007).

3) Identificação e alocação de recursos.

Definido o que fazer e como fazer e com base na estimativa dos prazos do projeto, é necessário dimensionar todos os recursos necessários para a execução de cada atividade, obedecendo aos prazos pré-estabelecidos.

Após se dimensionar os recursos (mão de obra, equipamentos e materiais usados para executar as atividades de um projeto), deve ser definida a atribuição específica a cada atividade, quando e por quanto tempo o recurso deve ser disponibilizado, em função das datas de início e término da atividade.

Variações podem ocorrer na atividade, nos custos e nos prazos, entre o planejado e o realizado de tal maneira que o planejamento com relação à alocação de recursos deve ser revisado, para obter os resultados desejados.

PASTOR JR. (2007) entende que, é necessário que os recursos sejam disponibilizados no momento adequado, pois o atraso na disponibilização acarretará prejuízo à produção. Por outro lado, a sua antecipação implicará em necessidade de desembolso antecipado e poderá conturbar o arranjo físico do canteiro.

² Caminho crítico é a série de tarefas (ou até mesmo uma única tarefa) que determina a data de término calculada do projeto. Ou seja, quando a última tarefa do caminho crítico for concluída, o projeto estará concluído. Geralmente, essas tarefas estão inter-relacionadas através de dependências entre tarefas. Embora provavelmente existam várias redes de tarefas desse tipo no plano do projeto, a rede que terminar por último será o caminho crítico do projeto (MICROSOFT, 2000).

A partir do prazo da obra e dos recursos necessários (mão de obra, equipamentos e materiais), estimam-se os recursos financeiros, tendo como base o orçamento do empreendimento.

O cronograma físico-financeiro é definido através da distribuição dos recursos financeiros ao longo do tempo, em decorrência da execução do empreendimento, da forma de contratação e do pagamento de cada insumo ou serviço.

Por não fazer parte do escopo deste trabalho é importante salientar que o processo de planejamento financeiro, incluindo a orçamentação e o cronograma físico-financeiro, são mencionados aqui para auxiliar no entendimento do Planejamento Operacional.

PASTOR JR. (2007) entende que, caso a análise dos recursos físicos e financeiros indique uma inadequação com os prazos pré-estabelecidos, é necessário reavaliar os prazos, ou buscar alternativas técnicas para superar o impasse. Para os recursos físicos, essa inadequação pode ocorrer por conta de uma necessidade excessiva de materiais, mão-de-obra ou equipamentos ou, ainda, pela dificuldade de integração entre esses recursos. Por exemplo, a restrição do horário de trabalho por conta de exigências da vizinhança. Ou ainda, a limitação de energia elétrica disponível, restringindo a carga dos equipamentos, para essas situações, é necessário rever os prazos e o uso dos recursos, estudando alterações na concepção da execução das atividades, de forma a viabilizar a execução da obra.

No caso dos recursos financeiros, se mostrarem incompatíveis com o orçamento global, é possível propor alternativas técnicas que permitam a redução de custos. Diante da impossibilidade do cronograma financeiro acompanhar o cronograma físico em função da inadequação no fluxo de saídas, é possível postergar algumas atividades, ou dilatar o prazo da obra.

PASTOR JR. (2007) destaca a ligação entre os recursos físicos, financeiros e temporais, indicando que a alteração em um deles implicará em conseqüências nos demais. Por exemplo, a dilatação do prazo da obra aumenta o custo fixo, enquanto que a redução de custos implica em alterações na forma de construir, que pode representar alterações no prazo, ou maior demanda gerencial. Dessa forma, a análise dos recursos não pode ser limitada ao tipo de recurso em questão, e deve

envolver todo o projeto, os seus objetivos e as necessidades e expectativas do cliente.

Equalizando as diferentes demandas e necessidades, FORMOSO et al. (2001) apud PASTOR JR. (2007) propõe que os recursos físicos sejam classificados da seguinte forma:

Recursos Classe 1: envolvem insumos cuja programação de compra, aluguel e/ou contratação deve ser realizada a partir de uma análise mais estratégica da construção. Caracterizam-se, geralmente, por longo ciclo de aquisição e pela baixa repetitividade deste ciclo, tais como elevadores, cerâmica para revestimento e esquadrias de madeira. O lote de compra, geralmente, corresponde ao total da quantidade de recursos a serem utilizados.

Recursos Classe 2: referem-se àqueles recursos cuja programação de compra, aluguel e/ou contratação demanda uma análise tática da obra. Caracterizam-se, de forma geral, por um ciclo de aquisição inferior a 30 dias e por uma média frequência de repetição deste ciclo. Os lotes de compra são, geralmente, frações da quantidade total do recurso. Tipicamente enquadram-se nesta categoria os seguintes insumos: blocos cerâmicos, vidros, tubos e conexões de PVC, etc.

Recursos Classe 3: em algumas empresas, existe uma terceira categoria de recursos cuja programação pode ser realizada em ciclos relativamente curtos, com uma visão mais imediatista. Estes são os recursos cujas compras são realizadas a partir do controle de estoque da obra e/ou do almoxarifado central (se houver), considerando níveis de estoque mínimo, ou de acordo com entregas intermitentes com fornecedores. Caracterizam-se, geralmente, por pequeno ciclo de aquisição e pela alta repetitividade deste ciclo. Os lotes de aquisição ou aluguel são, geralmente, muito pequenos em relação à quantidade total utilizada ao longo do período de produção. São exemplos de itens classificados nesta categoria a areia, pregos, parafusos, aditivos, etc.

PASTOR JR. (2007) recomenda que a classificação dos recursos deve levar em consideração as seguintes informações:

- **Custo**: quanto maior a participação do custo do recurso no total da obra, mais necessário que a sua aquisição seja antecipada e bem planejada, para facilitar a negociação com fornecedores e análise de alternativas;

- **Influência no prazo:** recursos que são determinantes para o prazo de construção, seja pela duração de suas atividades, ou pela liberação de início de atividades subseqüentes. Por exemplo, os insumos que fazem parte das atividades do Caminho Crítico de prazo da obra. Por meio do caminho crítico obtém-se a duração total do trabalho e a folga das tarefas que não controlam o término do projeto. Se uma atividade do Caminho Crítico atrasar ou adiantar, o impacto no prazo do projeto é imediato GRAY & LARSON (2000) apud PASTOR JR. (2007). A importância de se identificar o caminho crítico fundamenta-se nos seguintes parâmetros:

- permitir saber, de imediato, se será possível ou não cumprir o prazo anteriormente estabelecido para a conclusão do plano;
- identificar as atividades críticas que não podem sofrer atrasos, permitindo um controle mais eficaz das tarefas prioritárias;
- permitir priorizar as atividades cuja redução terá maior impacto na antecipação da data final de término dos trabalhos (caso desejável e viável financeiramente);

- **Importância na qualidade do produto:** recursos que são importantes por agregar valor ao produto, permitindo maior valor de venda, por aumentar a qualidade, reduzindo as patologias e manutenções, ou por assegurar a satisfação dos clientes internos e externos. Por exemplo, itens de acabamento com grande visibilidade e importância para o cliente e itens responsáveis pelo desempenho dos sistemas construtivos.

- **Importância para o processo:** são os recursos que apresentam importância estratégica na execução da obra, com implicação no desempenho das atividades. Por exemplo, projetos executivos, projetos para produção, projeto de arranjo físico do canteiro, equipamentos de produção, sistema de fôrmas etc.

- **Complexidade da contratação:** alguns recursos possuem processo de contratação mais complexo, seja pela dificuldade de fornecimento, escassez de fornecedores, variabilidade de desempenho entre as opções que o mercado oferece, ou pela inexperiência da construtora em contratar tal insumo. Por exemplo, materiais importados ou com sazonalidade de oferta.

- **Complexidade do serviço ou insumo:** a maior complexidade de alguns insumos ou serviços – por exemplo, sistema de automação – exige, além de antecipação do processo de contratação e análise de alternativas, uma série de informações, projetos e especificações detalhadas.

4) Definição de responsabilidades

A indefinição de responsabilidades, muitas vezes, acaba gerando problemas para o bom desempenho do planejamento.

Para PASTOR JR. (2007), é comum ver, equivocadamente, o engenheiro de planejamento ser responsabilizado por problemas de execução, ou o gerente de obras ser responsabilizado pela seleção dos fornecedores. Para otimizar o desempenho dos diversos profissionais e setores envolvidos no processo de planejamento, é importante definir a atuação de todos os envolvidos. Não se pode permitir, entretanto, que haja uma segregação das equipes envolvidas no projeto, ou uma diminuição da responsabilidade com relação ao desempenho global.

O planejamento é viabilizado quando, ficam claramente definidas as responsabilidades de cada um no contexto geral do empreendimento, tal situação, gera a necessidade de trabalho em equipe, incluindo todos os envolvidos no empreendimento, (a diretoria da empresa, coordenadores, gerentes de obra, equipes de orçamento e planejamento, mestres-de-obras, subempreiteiros, estagiários e encarregados).

A partir do escopo do planejamento, constituído por diversas etapas, pode-se definir a responsabilidade de cada integrante do processo.

Segundo PASTOR JR. (2007), o gestor do empreendimento, deve envolver-se fortemente no planejamento operacional e na remoção de restrições, e também estimular o comprometimento dos agentes de produção (mestres-de-obras, subempreiteiros e operários) com as metas da produção.

5) Gestão dos riscos do projeto

De acordo com VARGAS (2000) apud PASTOR JR. (2007), o gerenciamento de riscos possibilita a chance de melhor compreender a natureza do projeto, envolvendo os membros do time de modo a identificar os potenciais perigos do projeto, geralmente associados a tempo, qualidade e custos, e preparar respostas

para eles. Portanto, a sobrevivência de qualquer empreendimento está intimamente vinculada ao conceito de aproveitar uma oportunidade, dentro de um espectro de incertezas.

Os principais processos da gestão de riscos são listados abaixo (PMI, 2000):

- Planejamento da gestão de riscos – envolve as decisões quanto à abordagem e planejamento das atividades de gestão de riscos;
- Identificação dos riscos – determina quais riscos podem afetar o projeto e documenta suas características;
- Análise qualitativa dos riscos – analisa qualitativamente os riscos e priorizando os eventos de maior importância e impacto ao projeto;
- Análise quantitativa – mede a probabilidade e as consequências dos riscos e estima os seus impactos aos objetivos do projeto;
- Respostas aos riscos – procedimentos e técnicas para definir contingências e reduzir o impacto da ocorrência de riscos;
- Monitoramento e controle dos riscos – monitora riscos residuais, identifica novas ameaças e avalia a eficiência da gestão de riscos durante o ciclo de vida do projeto.

6) Acompanhamento e Controle

Segundo FORMOSO (2001) apud PASTOR JR. (2007), a função controle deve ser efetuada em tempo real, ou seja, seu papel é orientar a realização de ações corretivas durante a realização dos processos. Assim o controle deixa de ter uma postura reativa, para ter uma postura pró-ativa. Dessa forma, o conceito de controle expande-se para além da idéia de inspeção ou verificação, assumindo, efetivamente, o papel de correção das causas estruturais dos problemas.

Para que isso ocorra, é necessário que o ciclo de retro-alimentação seja rápido e que as informações cheguem num formato adequado aos tomadores de decisão.

3. PARTICULARIDADES NO PLANEJAMENTO OPERACIONAL E NA EXECUÇÃO DE CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS

A motivação para elaboração deste trabalho se deve ao fato de que de que existe uma grande demanda por este tipo de empreendimento, tal fato implica em diversas empresas investirem no segmento de condomínio horizontal.

O aumento da demanda por este tipo de empreendimento gera um aumento do número de obras, que por sua vez implica na necessidade de se investir na produção destes produtos para se maximizar os resultados de prazos, custo e qualidade.

As famílias que optam por este tipo de empreendimento estão procurando conciliar a segurança de se morar em um condomínio fechado com a possibilidade de mais privacidade, liberdade, maior qualidade de vida. Condomínios residenciais de casas possibilitam atender as expectativas dos moradores, permitindo um produto com custo reduzido se comparado com a execução de uma única casa, isto é possível em função do volume que permite se reduzir os custos fixos e racionalizar a construção. Porém para se atender a exigência dos clientes continua a necessidade de personalização do “layout” e dos acabamentos.

Para melhor exemplificar o aumento da demanda por este tipo de empreendimento relacionam-se, a seguir, alguns dos condomínios horizontais realizados por grandes construtoras atuantes no mercado imobiliário de São Paulo.

Empreendimento: Condomínio Garden Ville

Incorporação: Tecnisa

Construção: Tecnisa

Principais Características:

- Projeto de casas de alto padrão em condomínio fechado, com fachada neoclássica e 32 casas.
- 4 dormitórios, sendo 2 suítes, com área privativa de 188m² e área total de 247 a 293m².

- Ampla sala de estar, com espaço para home office ou home theater, lavabo, sala de jantar, cozinha com espaço para copa, despensa, área de serviço e dependência de empregada com banheiro.
- Amplo quintal integrado à sala de estar.
- Opção de planta com 3 suítes e uma sala de TV no piso superior.
- Opção de planta com churrasqueira, deck e hidromassagem.
- Terreno com 8.912m².
- 3 vagas de garagem.



Fig. 3.1 – Fachada de uma das casas do Condomínio Garden Ville



Fig. 3.2 – Planta do piso térreo



Fig. 3.3 – Planta do piso superior

Empreendimento: Condomínio Residencial Villa das Flores

Incorporação: Tecnisa

Construção: Tecnisa

Principais Características:

- Residencial Margaridas: 4 dormitórios com 130m² de área privativa, sendo 2 ou 3 suítes.
- Sala de estar, sala de jantar, lavabo, cozinha, lavanderia e quintal.
- 2 ou 3 vagas (Residencial Margaridas)
- Terreno com 14.707,23 m² (Residencial Margaridas)
- Vagas para visitantes

Lazer:

- Piscina adulto e infantil descoberta;
- Solarium;
- Deck molhado;

- Fitness;
- Quadra recreativa;
- Parede de escalada.



Fig. 3.4 - Residencial Margaridas – Perspectiva ilustrada da fachada de uma das casas



Fig. 3.5 – Planta piso inferior



Fig. 3.6 – Planta piso superior

Empreendimento: Condomínio Residencial Villa das Flores

Incorporação: Tecnisa

Construção: Tecnisa

Principais Características:

- Residencial Rosas: 2 e 3 dormitórios com 78 e 99m² de área privativa, sendo 1 ou 2 suítes.
- Sala de estar, sala de jantar, lavabo, cozinha, lavanderia e quintal.
- 1 ou 2 vagas (Residencial Rosas)
- Terreno com 14.636,12m² (Residencial Rosas)
- Vagas para visitantes

Lazer:

- Piscina adulto e infantil descoberta;
- Solarium;
- Deck molhado;
- Fitness;
- Quadra recreativa;
- Parede de escalada.



Fig. 3.7 - Residencial Rosas – Perspectiva ilustrada da fachada de uma das casas



Fig. 3.8 - Casa de 78 m² - piso inferior



Fig. 3.9 - Casa de 78 m² - piso superior

Condomínio Conde d'Eu Maison

Incorporação: Lindencorp

Construção: Plano & Plano

Principais Características:

- Terreno com 2.988 m²
- Estilo Neoclássico
- Área Padrão – 470 m²
- 5 vagas por unidade
- Condomínio com 8 unidades
- 4 suítes (sendo 1 master com closet e terraço), home office, sala de estar, terraço, home theater, lavabo, sala de jantar, cozinha, área de serviço completa e depósito.

Lazer:

- Praça interna e cobertura lazer privativa em todas as unidades



Fig. 3.10 - Fachada de algumas casas do Condomínio Conde d'Eu Maison



Fig. 3.11 – Planta pavimento térreo



Fig. 3.12 - Pavimento superior



Fig. 3.13 – Planta da cobertura e lazer

Condomínio Casa de Bourbon

Incorporação: Godoi Construtora

Construção: Godoi Construtora

Principais Características:

- Casas Isoladas com 161 m²
- 3 e 4 dormitórios com 1 suíte
- 2 vagas cobertas
- Lareira e Churrasqueira / Opção de Piscina Privativa



Fig. 3.14 – Perspectiva ilustrada da fachada de uma das casas do Condomínio Casa de Bourbon



Fig. 3.15 – Planta do pavimento térreo



Fig. 3.16 – Planta do pavimento Superior

A Cyrela tem investido neste segmento do mercado desde 2001 tendo em seu histórico os seguintes empreendimentos:

Condomínio Flores do Campo

Incorporação: Cyrela Brazil Realty

Construção: Cyrela Brazil Realty

Principais Características:

- 34 casas em condomínio fechado com 200 m² de área
- 4 dormitórios
- 3 vagas (sendo 2 vagas cobertas e 1 vaga descoberta)



Fig. 3.17 - Fachada de algumas casas do Condomínio Flores do Campo

Condomínio Villagio Della Hípica

Incorporação: Cyrela Brazil Realty

Construção: Cyrela Brazil Realty

Principais Características:

- 28 casas em condomínio fechado com 161 m² ou 223 m²
- 4 dormitórios
- 2 ou 3 vagas

Lazer:

- Praça interna e cobertura lazer privativa em todas as unidades;
- Piscina com deck e vista para a área verde da Hípica;
- Fitness center;
- Salão de jogos com terraço;
- Salão de festas integrado ao paisagismo.



Fig. 3.18 – Fachada de algumas das casas do Condomínio Villagio Della Hípica

Condomínio Vert Supreme

Incorporação: Cyrela Brazil Realty

Construção: Cyrela Brazil Realty

Principais Características:

- 13 casas em condomínio fechado com 376,80 m² a 716,15 m²
- 2, 3 ou 4 dormitórios
- 4 vagas
- Hall social;
- Sala de estar, jantar e lareira;
- Lavabo;
- Cozinha com monta-carga;
- Despensa e Área de serviço;
- Dependência de empregada com 2 camas;
- Banho de empregada;
- 3 suítes com closet;
- Preparação para elevador hidráulico;
- Acesso à laje de cobertura;
- Espaço preparado para adega;
- Depósito.



Fig. 3.19 - Praça Central Condomínio Vert Supreme

Condomínio Village Brooklin

Incorporação: Cyrela Brazil Realty

Construção: Cyrela Brazil Realty

Principais Características:

- 3 suítes;
- 387 m² de área útil;
- 4 vagas
- Sala de estar com dois ambientes;
- Jardim privativo;
- Suíte Máster com hidromassagem;



Fig. 3.20 - Fachada de algumas do Condomínio Village Brooklin

Condomínio Chácara dos Pássaros

Incorporação: Cyrela Brazil Realty

Construção: Cyrela Brazil Realty

Principais Características:

- Terreno de 40.500 m²;
- Área privativa e vagas:
 - Casa Tangará: 144 m² - 4 dormitórios (1 suíte) - 3 vagas
 - Casa Juriti: 101 m² - 3 dormitórios (1 suíte) - 2 vagas
- Total de unidade:
 - 207 unidades, sendo 62 unidades casa Tangará 145 unidades casa Juriti 3 suítes;
- Sala de Jantar;
- Sala de Estar;
- Lavabo;
- Cozinha;
- Área de Serviços;
- Jardim Privativo;
- Garagem descoberta para 2 carros

Lazer:

- Clube
 - Salão de festas;
 - Salão de jogos;
 - Fitness;
 - Sauna seca com ducha e área de descanso;
 - Quadra poli esportiva;
 - Pergolado para leitura
 - Piscina adulto e infantil aquecida com solarium;
 - Quiosque com churrasqueira e forno a lenha.



Fig. 3.21 - Fachada de duas das casas do Condomínio Chácara dos Pássaros



Fig. 3.22 - Perspectiva ilustrada da implantação da área de lazer



Fig. 3.23 - Perspectiva ilustrada da implantação do condomínio

3.1 Estudo de Caso

Como forma de utilizar os conceitos do planejamento operacional nos canteiros de obras, apresenta-se, a seguir, as particularidades no planejamento operacional e na execução de condomínios horizontais de casas.

Para isso, usa-se como referência a obra do condomínio horizontal de casas de alto padrão – The Colony, construído e incorporado pela Cyrela Brazil Realty, o empreendimento está implantado em um terreno de 5.854,75 m²; e é constituído por 22 casas, dividido em 11 blocos, aonde o autor atuou com Gerente de Obras.

Condomínio The Colony

Incorporação: Cyrela Brazil Realty

Construção: Cyrela Brazil Realty

Principais Características:

A caracterização do empreendimento The Colony é a seguinte:

- Condomínio horizontal de casas formado por 22 casas divididas em 11 blocos num terreno de 5.854,75 m² e área total de 11537,78 m²
- Arquitetura em estilo contemporâneo, com fachada revestida com textura acrílica;
- As áreas privativas contemplam:
 - Casas com áreas entre 295 m² e 350 m², com três pavimentos, sendo:
 - ✓ Pavimento Inferior: Home Theater, área de serviços, dependência de empregada, garagem, depósito, lazer privativo (com churrasqueira e previsão de instalação piscina);
 - ✓ Pavimento Térreo: sala com 3 ambientes, lareira, escritório, lavabo, cozinha, lazer privativo (com churrasqueira e previsão de instalação de piscina);
 - ✓ Pavimento Superior: 4 dormitórios (2 suítes - 1 master com closet e hidromassagem) e 1 suíte americana (2 dormitórios com 1 banheiro).

- As áreas comuns contemplam:

- Térreo: playground, praça de leitura, gazebo, portaria social e portaria de veículos;
- Pavimento Inferior: Piscina adulto e infantil, salão de festas, fitness, terraço coberto, solarium, sauna seca com ducha, vestiários masculino e feminino, depósito do condomínio, casa de bombas, depósito de lixo.



Fig. 3.24 - Perspectiva ilustrada da fachada de duas das casas do Condomínio The Colony



Fig. 3.25 - Fachada de algumas casas do Condomínio The Colony



Fig. 3.26 - Perspectiva Ilustrada da entrada social



Fig. 3.27 - Entrada social



Fig. 3.28 - Perspectiva ilustrada da piscina adulto e infantil



Fig. 3.29 - Perspectiva ilustrada do Fitness



Fig. 3.30 - Perspectiva ilustrada da implantação do empreendimento

3.1.1 Projetos

Uma das principais particularidades verificadas em um condomínio horizontal de casas é o fato de não apresentar repetição em suas atividades, impossibilitando a utilização de projetos de produção, diferente de um edifício de múltiplos pavimentos que no pavimento tipo permite a utilização de projetos de produção (fôrma de madeira, alvenaria, instalações, etc.).

O condomínio horizontal de casas permite se trabalhar em várias frentes de trabalho, porém a necessidade da mobilização de grande quantidade de materiais o que acarreta em baixo índice de reaproveitamento (fôrmas de madeira), a necessidade de se mobilizar grande número de funcionários por um período curto de tempo, praticamente anula esta possibilidade.

Na Fig. 3.31 é exemplificado os tipos diferentes de casas existentes no empreendimento The Colony.

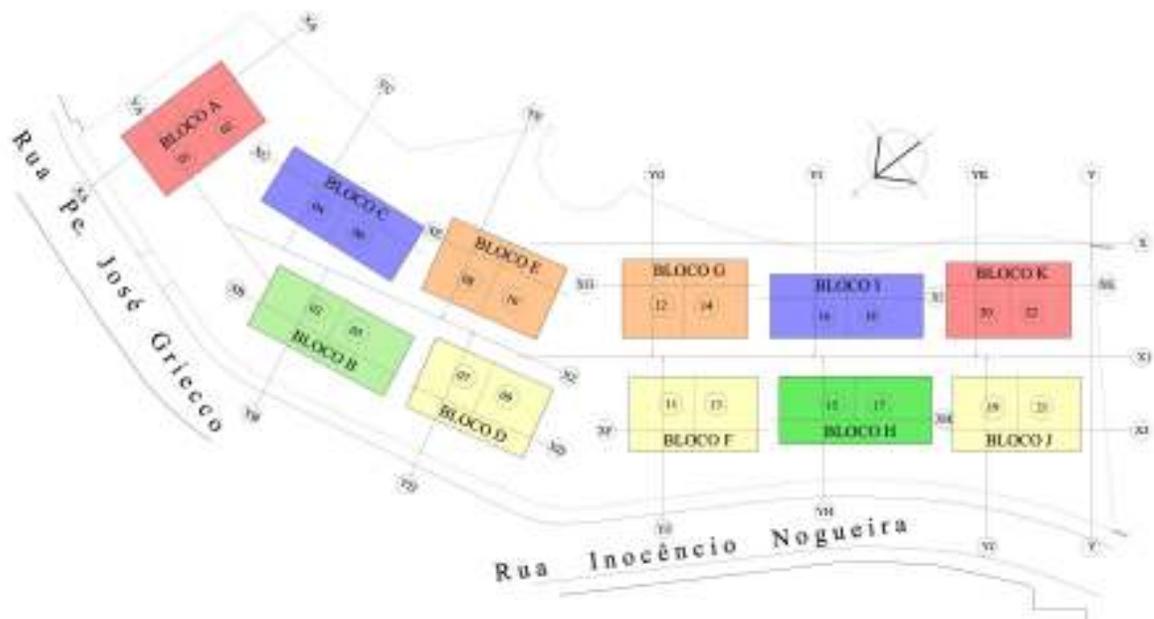


Fig. 3.31 - Layout Ilustrativo das variações de tipos de casas

Devido à falta de repetição das atividades o planejamento deve ser feito de maneira muito detalhada para se evitar desperdícios de material e tempo.

No empreendimento The Colony para execução da estrutura foi necessário um estudo (Fig. 3.32) identificando a seqüência de execução da estrutura, o jogo de forma de madeira, pois além das alterações entre pavimentos tínhamos as alterações entre os blocos.

Bloco A	T	OS	COB	Eq. 1							
Bloco B	T	OS	COB	Eq. 2							
Bloco C		T	OS	COB	Eq. 3						
Bloco D		T	OS	COB	Eq. 4						
Bloco E				T	OS	COB	Eq. 1				
Bloco F					T	OS	COB	Eq. 3			
Bloco G							T	OS	COB	Eq. 1	
Bloco H				T	OS	COB	Eq. 2				
Bloco I					T	OS	COB	Eq. 4			
Bloco J							T	OS	COB	Eq. 2	
Bloco K								T	OS	COB	Eq. 3

Fig. 3.32 - Estudo para aproveitamento de fôrma de madeira e seqüência de serviços da estrutura

No condomínio horizontal de casas pode ser destacada a necessidade de se executar grande quantidade de gabarito (Fig. 3.33), uma vez que as casas se distribuem ao longo de todo o terreno.



Fig. 3.33 - Detalhe dos gabaritos de locação da obra

3.1.2 Projeto de Fundações

O projeto inicial especificava que, a fundação das casas seria em Hélice Continua (Fig. 3,34), porém, devido à interferência com árvores e impossibilidade do acesso do equipamento, algumas estacas não puderam ser executadas conforme projeto, sendo que, as mesmas foram substituídas por estacas do tipo Strauss (Fig. 3.35).

Para a obra The Colony um item que despertou atenção, foi à grande quantidade de baldrame e estacas (**Hélice Continua 304 un / Strauss 207 un**) projetadas.



Fig. 3.34 – Detalhe do equipamento de execução das estaca tipo Hélice Continua



Fig. 3.35 - Detalhe do equipamento de execução das estacas tipo Straus

A quantidade excessiva de baldrame acarreta em várias particularidades para este tipo de empreendimento:

- ✓ Grande volume de escavação manual (Fig. 3.36) e (Fig. 3.37)



Fig. 3.36 – Detalhe da escavação manual de baldrame



Fig. 3.37 – Detalhe do volume de terra proveniente da escavação dos baldrame

- ✓ Grande quantidade de fôrma de madeira (Fig. 3.38) utilizada com baixo índice de reaproveitamento;



Fig. 3.38 - detalhe da fôrma dos baldrames

- ✓ Impossibilidade de acesso de caminhão de concreto próximo ao local de aplicação (Fig. 3.39) devido ao grande volume de terra que acaba sendo depositado na circulação por impossibilidade de se armazenar em outro local;



Fig. 3.39 - Detalhe das "ruas" de acesso

- ✓ Elevado número de homens-hora para um baixo volume de serviço (Fig. 3.40) e (Fig. 3.41).



Fig. 3.40 - Detalhe da execução dos baldrames



Fig. 3.41 - Detalhe da execução dos baldrames

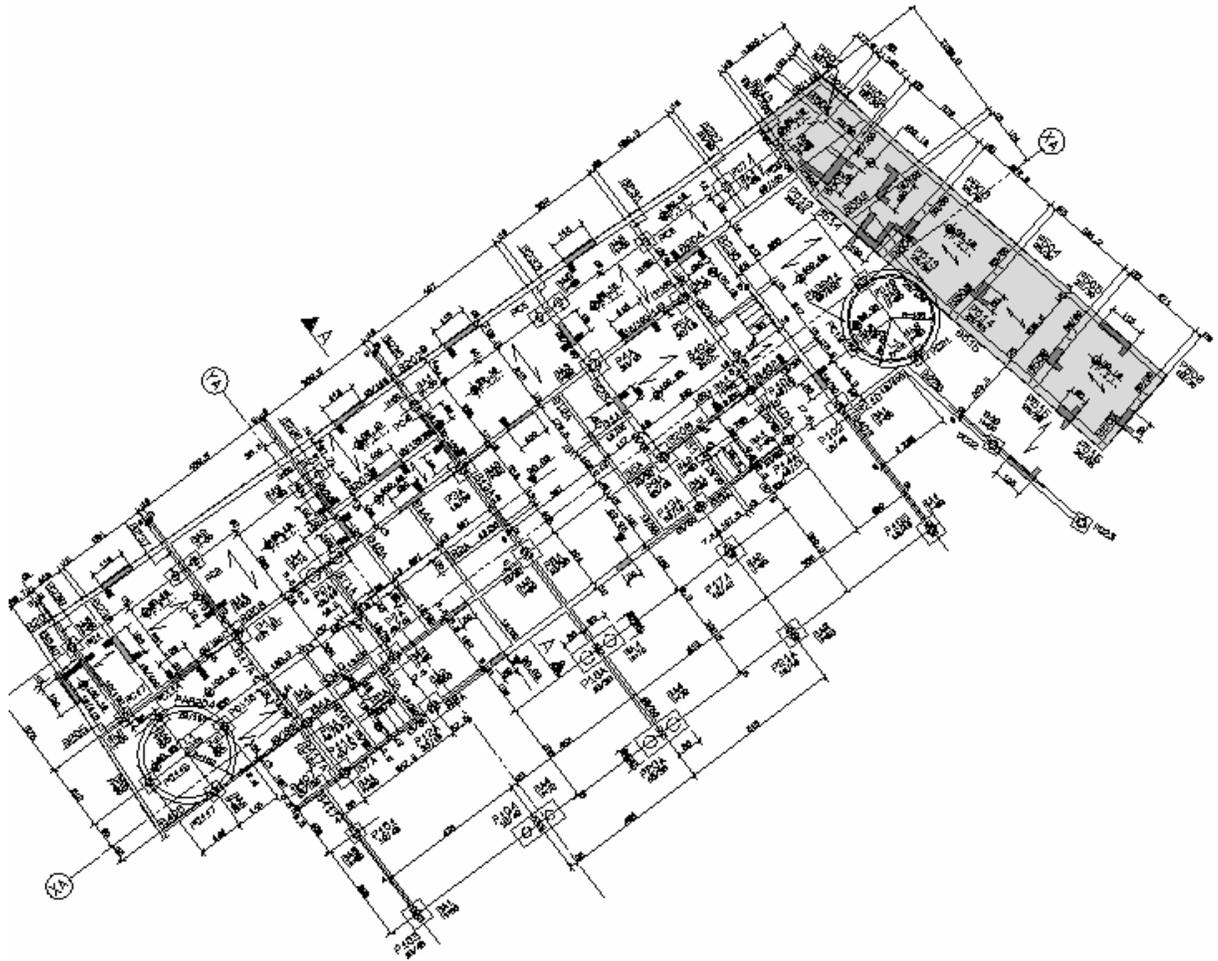


Fig. 3.42 – Detalhe da fôrma da fundação bloco A

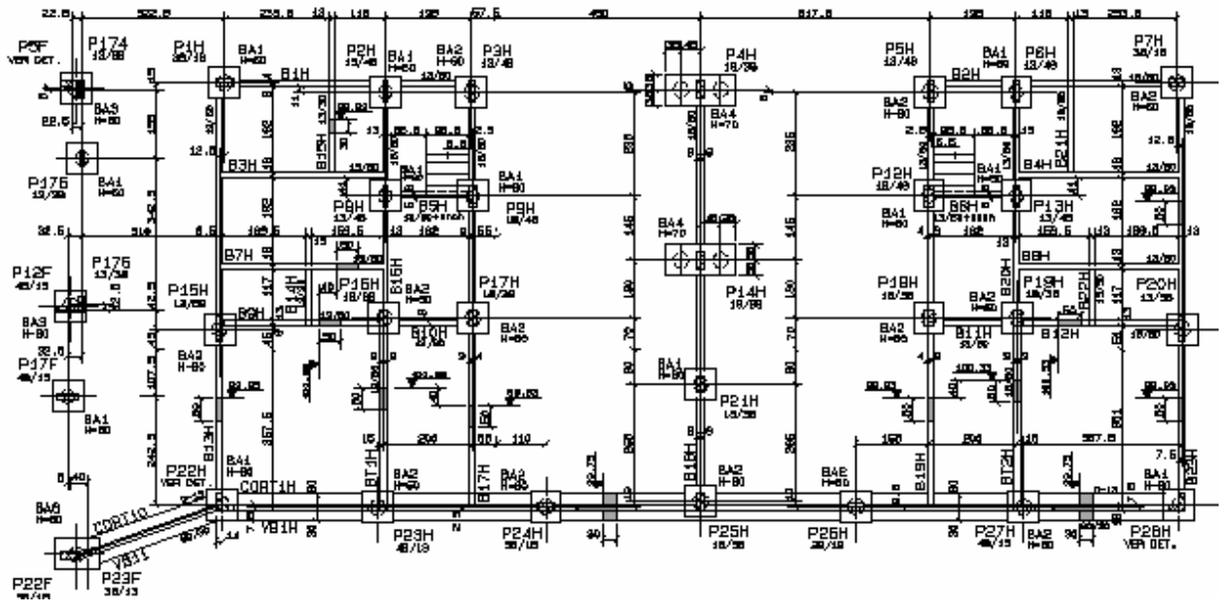


Fig. 3.43 - Detalhe da fôrma da fundação bloco H

O ideal seria que na concepção dos projetos fossem discutidas as possíveis soluções com Gerente de Projetos / Coordenador de Projetos da Obra / Projetistas – (Estrutura, Fundação, Formas) / Coordenador de Obra / Engenheiro de Obra, para juntos tentar viabilizar um projeto que possibilite principalmente ganho no tempo de execução o que é sem dúvida um dos gargalos no empreendimento horizontal.

Foi aventada a possibilidade de alteração do projeto para a obra The Colony, aonde o ideal seria alterar o projeto da estrutura da laje do térreo, diminuindo o número de estacas e reduzindo a quantidade de baldrames, porém esta solução deveria ter sido abordada na concepção do projeto, uma vez que, o projeto já tinha sido compatibilizado com os demais projetos e qualquer alteração implicaria na paralisação dos serviços.

3.1.3 Projeto de Estrutura

O condomínio é constituído de 22 casas, agrupadas em 11 blocos. Foi projetado 2 tipos de casas com variações de dimensões, o que gerou 6 tipos diferentes de forma para a laje do térreo, 6 tipos para laje do pavimento superior e 6 tipos para laje de cobertura (Fig. 3.44) e (Fig. 3.45).

Devido à grande variedade de formas, torna-se inviável a execução de um projeto para confecção das formas de madeira, o que em um empreendimento de múltiplos pavimentos é possível pela repetitividade no pavimento tipo.



Fig. 3.44 - Detalhe da execução da estrutura



Fig. 3.45 - Detalhe da execução da estrutura

O ideal seria que tivesse vários blocos com plantas idênticas e alterações de fachada, o que possibilitaria a elaboração de projetos de produção, maior aproveitamento das fôrmas, redução na quantidade de mão de obra na confecção/ajustes das fôrmas.

3.1.4 Projeto de Instalações hidráulicas

Assim como nas demais atividades a instalação hidráulica também não é um trabalho racionalizado, devido aos diversos tipos de layout não é viável a execução de kits hidráulicos, sendo necessário à montagem das peças no local (Fig. 3.46).

Para ganharmos produtividade e qualidade poderia ser utilizado neste tipo de empreendimento o sistema PEX.

Além de economia na mão-de-obra, o PEX (Polietileno Reticulado) tem resistência a altas temperaturas; à dilatação de água congelada, à corrosão química e a impactos. Por ter flexibilidade, permite passagem da caixa de distribuição até o ponto de consumo, por meio de tubos guia (conduítes).

Totalmente compatível com as paredes de alvenaria convencional, quando instalado, o Sistema Hidráulico PEX oferece benefícios diretos, racionalizando tempo e mão de obra, eliminando a possibilidade da quebra de paredes quando houver necessidade de manutenção.

Resistentes, maleáveis e flexíveis, o sistema não oferece possibilidade de vazamentos, pois o tubo é contínuo, sem emendas desde o abastecimento até o ponto de consumo.

A utilização do sistema PEX facilitaria nas alterações de layout e nas personalizações feitas pelos clientes.



Fig. 3.46 – Detalhe da distribuição hidráulica – sistema convencional

3.1.5 Projeto de Arquitetura

Nos condomínios horizontais também é necessário se oferecer opções de planta, além de possibilitar que o cliente personalize a sua casa.

Como uma casa não tem interferência direta em outra casa, é possível, por exemplo, que na personalização o cliente altere a posição dos banheiros, uma vez que qualquer alteração de forro, advinda da alteração dos banheiros, será executada em sua própria casa, o que não acontece em edifícios de múltiplos pavimentos, aonde esse tipo de modificação acarreta necessariamente em alteração em outro apartamento.

Com a possibilidade de vários tipos de plantas (Fig. 3.47 a Fig. 3.50) não é possível à utilização de um projeto de produção, ou seja, não conseguimos ter um processo racionalizado de execução da alvenaria.

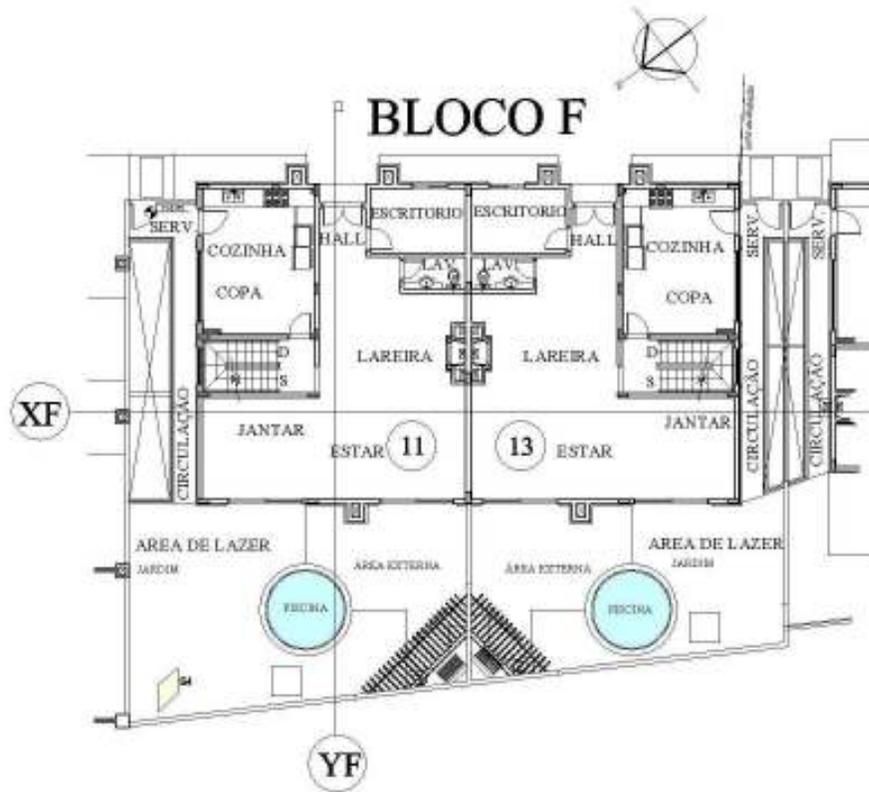


Fig. 3.47 - Planta do pavimento térreo – tipo 1

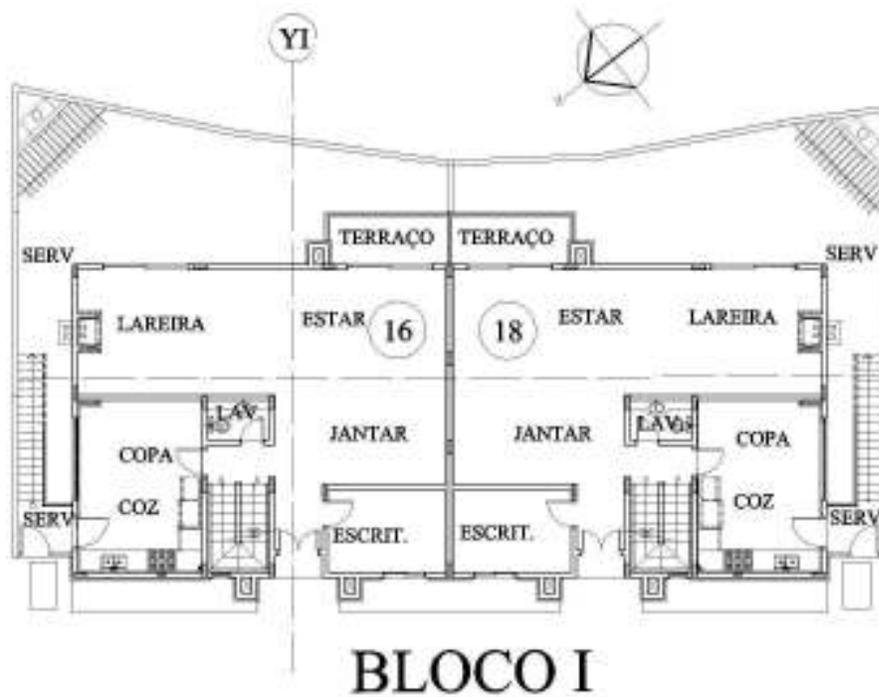


Fig. 3.48 - Planta do pavimento térreo – tipo 2

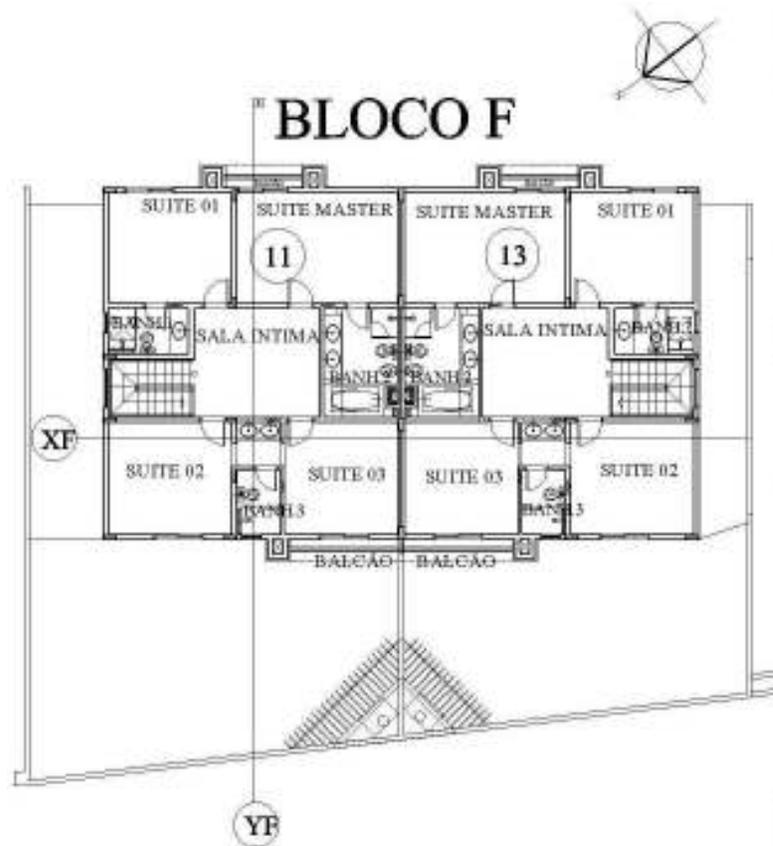


Fig. 3.49 - Planta do pavimento superior – tipo 1

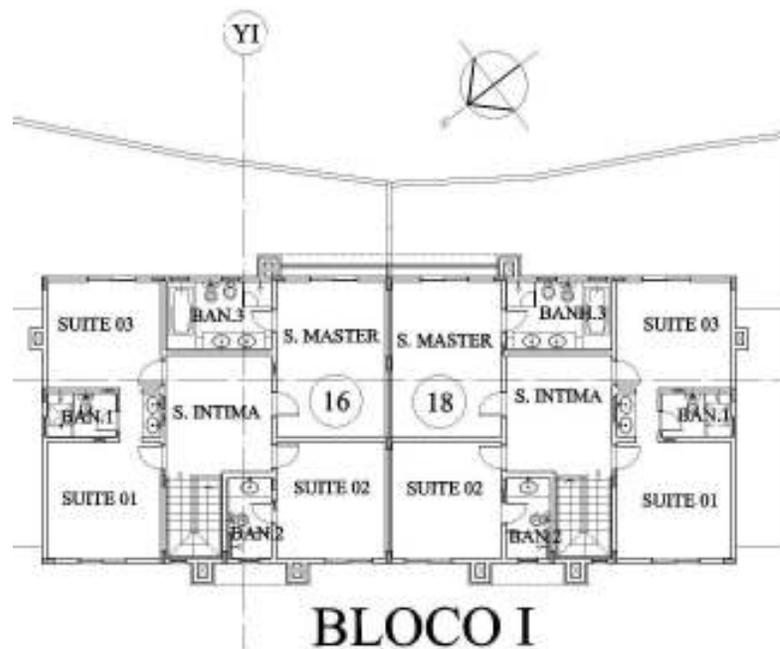


Fig. 3.50 - Planta do pavimento superior – tipo 2

3.1.6 Execução da estrutura

Devido à inexistência de pavimento tipo a execução da estrutura demanda maior quantidade de mão de obra, tempo e material, a saber:

- ✓ Maior quantidade de forma (Fig. 3.51) e (Fig. 3.52), para poder atender as variações de layout, além de executar simultaneamente mais de uma casa,



Fig. 3.51 - Execução da montagem da fôrma de madeira

- ✓ Reforma / ajuste nas formas, uma vez que a forma se altera entre pavimentos e entre casas;
- ✓ Dificuldade no transporte do material, ao invés de simplesmente se transferir o material para o pavimento de cima como ocorre nos edifícios de múltiplos pavimentos, o material é transferido para outra casa e um novo jogo de fôrma é mobilizado para fazer o pavimento de cima. Se não utilizar desta seqüência de execução o consumo de material seria muito maior;
- ✓ Diversas concretagens apoiadas no terreno;



Fig. 3.52 – Ilustração dos tipos diferentes de fôrma / quantidade excessiva de concretagens sobre terreno

- ✓ Dificuldade na execução da estrutura de periferia (Fig. 3.53) e (Fig. 3.54) devido ao terreno acidentado, consumindo grande quantidade de madeira, pois é necessária uma grande quantidade de ajustes.



Fig. 3.53 - Execução da estrutura de periferia



Fig. 3.54 - Execução da estrutura de periferia

3.1.7 Transporte de materiais

Este tipo de empreendimento requer grandes deslocamentos de material na horizontal (Fig. 3.55) e (Fig. 3.56) o que implica em maior número de funcionários e equipamentos;



Fig. 3.55 - Vista da extensão do condomínio



Fig. 3.56 - Vista da circulação do térreo

O transporte vertical dos materiais foi feito através de mini-grua (Fig. 3.57) e (Fig. 3.58), devido às várias etapas de serviço e a simultaneidade na execução das atividades foi necessário mobilizar vários equipamentos, além do número excessivo de montagens e desmontagens.



Fig. 3.57 - Detalhe do transporte vertical com mini-grua



Fig. 3.58 - Detalhe da mini-grua

3.1.8 Execução das Instalações Hidráulicas

Uma das características dos condomínios horizontais de casas é a execução de tubulações enterradas, que acaba gerando uma série de dificuldades, como por exemplo;

- ✓ Diante da quantidade de casas executadas no empreendimento The Colony, foi necessário a passagem de 3 linhas de tubulação hidráulica enterrada. Em função da falta de espaço para armazenar a terra proveniente da escavação, foi necessário se executar uma vala de cada vez, ou seja, execução da escavação manual de uma vala, execução da tubulação, teste e reaterro, somente após estas etapas eram possível se abrir a segunda vala e desta maneira o serviço era executado sucessivamente;
- ✓ Grande volume de escavação manual (Fig. 3.59) p/ se garantir o caimento previsto em projeto;



Fig. 3.59 – Detalhe da escavação manual para execução da tubulação enterrada

- ✓ Necessidade da execução de cruzamentos na tubulação (Fig. 3.60) e (Fig. 3.61) enterrada gerou dificuldades para se garantir o caimento necessário;



Fig. 3.60 - Detalhe do cruzamento de tubulações hidráulicas no piso do subsolo



Fig. 3.61 - Detalhe do cruzamento de tubulações hidráulicas no piso do subsolo

- ✓ Rede de gás executada pelo piso (Fig. 3.62), numa eventual manutenção é necessário a quebra do piso;



Fig. 3.62 - Detalhe da tubulação de gás embutida no piso do subsolo

- ✓ Foram criadas várias decidas de águas pluviais (Fig. 3.63) para compensar à impossibilidade da execução da tubulação aérea em toda a extensão da garagem, visto que em virtude do caimento da tubulação, alguns lugares a altura exigida na entrada das garagens ficava abaixo do necessário;



Fig. 3.63 - Detalhe do cruzamento das tubulações de águas pluviais

3.1.9 Arranjo Físico do Canteiro

O empreendimento horizontal apresenta como uma de suas características a falta de espaço durante todo o período de execução do empreendimento, diferente de um empreendimento de múltiplos pavimentos, aonde a falta de espaço, quando ocorre, é somente no início da execução dos serviços, pois na medida que a estrutura vai sendo executada é possível se utilizar as áreas comuns adequando-se o canteiro.

A falta de espaço físico (Fig. 3.64) acarreta em constante movimentação dos materiais o que gera a mobilização de vários funcionários e em algumas situações desperdício de materiais.



Fig. 3.64 - Estoque de Material - circulação

Num condomínio horizontal temos que fazer uso das áreas privativas das casas (Fig. 3.65) para implantação do canteiro o que gera dificuldade na execução dos serviços além de grande remanejamento dos materiais para liberar novas frentes de serviço.



Fig. 3.65 – Detalhe do uso das garagens como depósito e área de vivência

3.1.10 Aplicação do planejamento operacional

Buscando caracterizar o sistema de planejamento e controle da produção de empresas de construção, BERNARDES (2003) afirma que existem nessas construtoras apenas os níveis de longo e curto prazos. Ou seja, falta integração entre as atividades operacionais e as estratégias das empresas. Isso, além de dificultar a avaliação de atendimento de metas, faz com que o planejamento operacional seja inconsistente, já que não está adequadamente inserido no contexto da empresa.

BERNARDES (2003) complementa que o planejamento operacional inconsistente torna difícil a identificação e remoção de restrições no ambiente produtivo e gerencial a tempo de minimizar ou impedir interferências no fluxo de trabalho, podendo causar atrasos, sobrecustos e inconformidades na execução dos serviços.

É nítido que boa parte dos problemas operacionais podem ser resolvidos ou minimizados através da atuação gerencial associada ao planejamento, acompanhamento e controle das atividades.

Verifica-se que, um dos fatores responsáveis pela improdutividade, é a deficiência do planejamento, acompanhamento e controle.

Como forma de utilizar os conceitos do planejamento operacional nos canteiros de obras, foi utilizado cronograma de serviços (Fig.3.66), aonde foi abordada às atividades a ser realizadas, determinando a seqüência dos serviços, assim como cronograma de contratação e suprimentos.

Programação dos serviços – relação das atividades que serão desenvolvidas no mês em questão e para o mês seguinte, identificando os responsáveis pelas atividades;

Acompanhamento Mensal de serviços (Fig. 3.67) – Planilha que auxilia o Gerente da obra na tomada de decisões;

Acompanhamento Semanal de Serviços (Fig. 3.68) – Planilha utilizada em reuniões semanais, para se confrontar as atividades previstas com o realizado, identificar possíveis problemas e corrigir os desvios no cumprimento das metas.

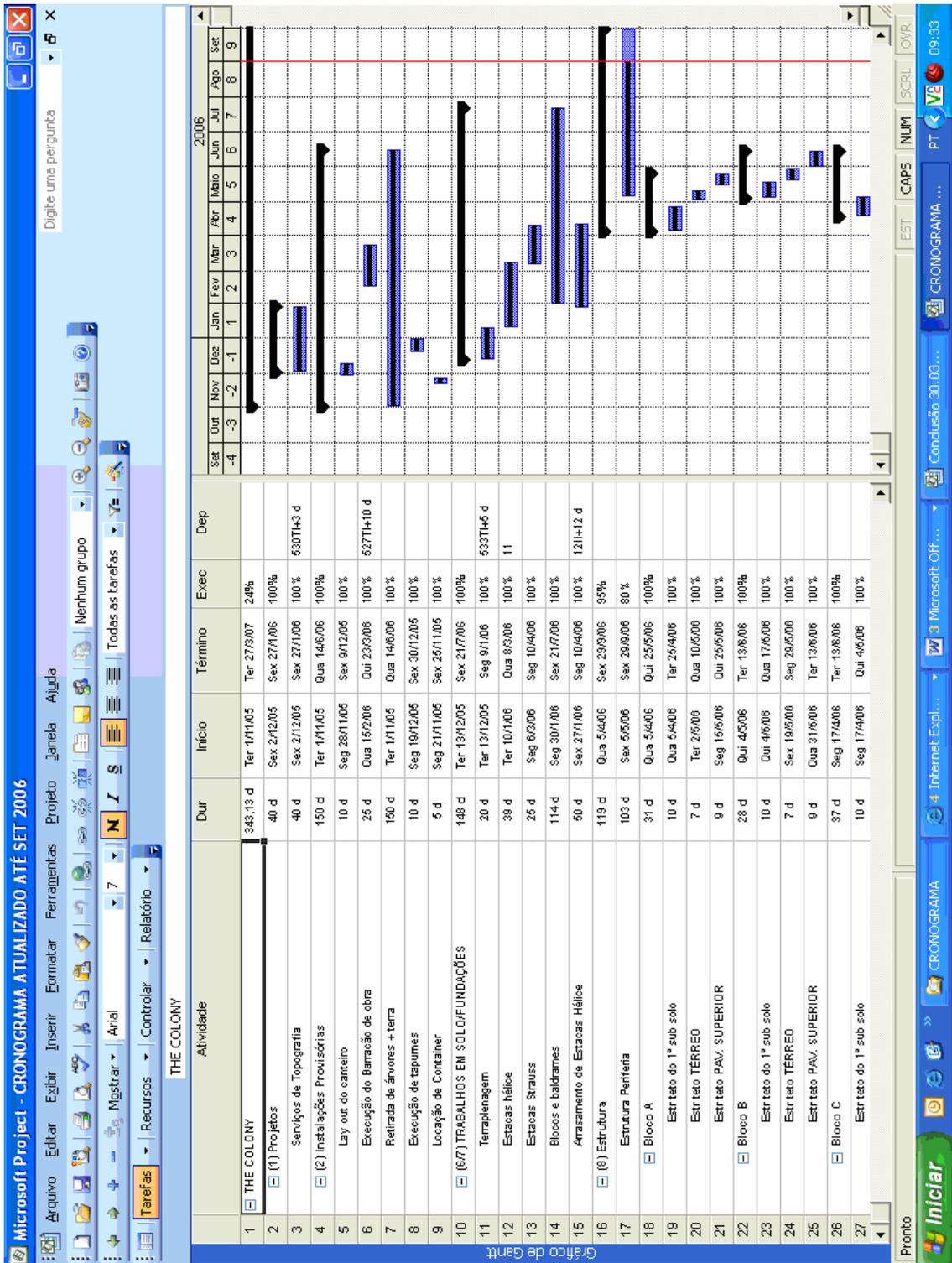


Fig. 3.66 - Cronograma de serviços

Segundo PASTOR JR. (2007) um aspecto importante na avaliação dos prazos é a definição dos recursos físicos e humanos a serem disponibilizados. Ou seja, como o tempo de execução é função entre a quantidade de serviço e a produtividade da mão-de-obra e dos equipamentos, deve-se pré-dimensionar os recursos a serem disponibilizados, de modo a ter a primeira avaliação de prazos. Caso o prazo estimado seja superior ao necessário, avalia-se a possibilidade de aumentar os recursos. E ao compatibilizar as diversas atividades da obra, caso alguma tenha o prazo inferior ao necessário, é possível retardar o seu início ou reduzir a sua velocidade com a redução dos recursos.

No caso de um condomínio horizontal nos deparamos com a dificuldade de aumento dos recursos, principalmente com relação à mão de obra, pois se esbarra na necessidade de se mobilizar grande número de funcionários por um curto período, gerando um custo alto, caso não seja possível transferi-los para outra obra.

O uso de programas de computador, como o Microsoft Project, tem facilitado muito o trabalho dos engenheiros de planejamento. No entanto, é importante ressaltar que o programa não faz planejamento. Quem faz planejamento é o seu usuário. A ferramenta auxilia a calcular, alterar, apresentar, ajustar e guardar os dados, mas de nada vale se não houver a correta e precisa definição do escopo da obra, das atividades a ela relacionadas, da seqüência de tarefas, dos recursos disponíveis e prazos dos serviços.

Então, a montagem do cronograma é a aglutinação de diversos dados, montando o seqüenciamento geral de todas as atividades e apresentando-as como barras ao longo do tempo.

FREIRE (2005) apud PASTOR JR. (2007) apontam que as razões mais comuns para atrasos na execução dos projetos são:

- Prazos subestimados;
- Prazos subestimados;
- Alterações nos projetos;
- Alterações no escopo;
- Escassez de recursos;

- Contratações tardias ou mal feitas;
- Planejamento falho e
- Não cumprimento do planejamento.

E complementa que, o acompanhamento e controle contínuo das atividades aumentam significativamente as chances de detecção de pequenos atrasos, permitindo ações corretivas a tempo de evitar maiores prejuízos ao projeto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Análise final

A elaboração deste trabalho permitiu um maior conhecimento das técnicas e ferramentas de planejamento, acompanhamento e controle que com certeza serão de grande utilidade em empreendimentos futuros.

Como resultado consolidou a importância dos mesmos para se atingir as metas pré-estabelecidas quanto ao custo, prazo e qualidade.

É possível se afirmar na importância deste trabalho para profissionais da construção, principalmente por alertar que se as particularidades na execução de um empreendimento horizontal não forem bem compreendidas, com certeza o planejamento não atingirá os resultados esperados.

A seguir apresentam-se alguns itens imprescindíveis ao planejamento de um empreendimento:

- Para se obter um bom planejamento, é necessário que se conheça as informações referentes ao empreendimento em questão;
- O planejamento somente é viável com acompanhamento e controle. E os mesmos devem estar inseridos na cultura construtiva e administrativa da empresa, sendo apuradas as informações com critério para que as tomadas de decisões sejam pertinentes;
- Não basta que a obra tenha um ótimo planejamento se os demais departamentos e colaboradores não cumprirem com suas obrigações, por exemplo, se o departamento de projetos disponibilizar os projetos compatibilizados para a obra com atraso, isto irá comprometer todo o planejamento, assim como a contratação de um empreiteiro que não atenda as programações de serviços alocando mão de obra e materiais também estará comprometendo o planejamento. Com o controle feito e a identificação do problema, as ações devem ser imediatas.

Dessa forma, é possível propor algumas melhorias que poderão ser úteis aos profissionais que atuam no planejamento e na construção de condomínios horizontais, a saber:

➤ **Projetos**

A inexistência de pavimento tipo somado as variações de plantas impossibilita a elaboração de projetos de produção (fôrma, alvenaria, instalações, etc).

O ideal seria um projeto sem alteração de plantas, com pequenas alterações na fachada, para poder atender a personalização dos clientes, a utilização de parede em gesso acartonado (*Dry-Wall*) tornaria o processo mais rápido.

Para se evitar as soluções de obra os projetos devem ser encaminhados com o máximo de antecedência possível e com o maior nível de detalhes.

Na concepção do projeto devem ser envolvidos todos os profissionais que irão projetar e executar a obra para juntos definirem o processo construtivo mais racional.

➤ **Prazos**

O prazo da obra deve ser determinado com base nas particularidades do empreendimento, muitas vezes comete-se o erro de determinar o prazo da obra estabelecendo um paralelo com edifícios de múltiplos pavimentos.

O ideal é se estabelecer um banco de dados das obras já executadas e se possível buscar informações de outras empresas na execução deste tipo de empreendimento, estabelecendo desta maneira um prazo factível.

➤ **Gestão de empreiteiros**

Um dos principais fatores que comprometem a qualidade do planejamento é a contratação de empresas que não possuem condições de atender os prazos da obra, seja pela dificuldade de mobilizar o número de funcionários condizente com o volume de serviço, seja por não possuir conhecimento neste tipo de empreendimento e cometer o erro de compará-lo a um edifício de múltiplos pavimentos.

No entanto mesmo se cercando de cuidados na contratação, visando contratar uma empresa qualificada a executar o empreendimento, esta empresa tiver um

desempenho aquém do esperado, a substituição da mesma deve ser imediata, ou seja, se os controles e acompanhamento dos serviços estiverem sinalizando que a empresa não está atendendo as programações, não é interessante deixar que esta situação se torne irreversível.

4.2 Cumprimento dos objetivos

O principal objetivo deste trabalho é registrar as principais particularidades no planejamento e na execução de um empreendimento horizontal de casas, utilizando como estudo de caso, um empreendimento na qual o autor trabalhou como Gerente de Obras.

A avaliação do conteúdo apresentado, seja no que diz respeito aos aspectos conceituais envolvidos, seja na parte de aplicabilidade prática, permite concluir que o presente trabalho cumpriu os objetivos propostos inicialmente.

Para isso, apresentaram-se algumas das principais características no planejamento e execução de um empreendimento horizontal de casas, os níveis de planejamento, detalhando as etapas do planejamento operacional, caracterizando-o sob o foco das atividades do empreendimento.

Diante do exposto, e ao analisar o escopo deste trabalho, pode-se concluir que as metas propostas foram cumpridas.

4.3 Análise crítica do trabalho

Apesar de ter cumprido o objetivo, algumas considerações devem ser feitas.

As particularidades são específicas de cada empreendimento, cabendo adaptações e adequações, em função das características das obras, das empresas e das etapas construtivas.

Deve ser considerado também a escassez de trabalhos voltados para execução de empreendimentos horizontais, que serviria para comparar as particularidades apresentadas com a de outros empreendimentos.

No entanto, isso não prejudica a pesquisa e nem desvaloriza o resultado final do trabalho.

4.4 Sugestões para trabalhos futuros

Por se tratar de um segmento de grande aceitação no mercado, e que vem recebendo investimento de grandes construtoras e incorporadoras, os temas que discutem o planejamento e execução de condomínios horizontais de casas são bastante interessantes e importantes para a engenharia civil. Dessa forma, inúmeros trabalhos poderão ser desenvolvidos como forma de se evoluir, ainda mais, neste assunto, tendo-se, como base, essa monografia, que já se constitui um progresso em relação a estudos anteriormente desenvolvidos.

Desta forma, propõe-se, neste item, alguns temas bastante ligados a esta pesquisa e de grande importância para a construção civil:

a) Projetos racionalizados para execução de condomínios horizontais de casas;

- Projetos que permitam racionalizar a utilização de materiais e mão de obra, ou seja, apresentar proposta aonde se torne viável a utilização de projetos de fôrma de madeira, alvenaria, instalações, etc.

b) Estratégia para suprimento de mão-de-obra para produção em função da possibilidade de se executar diversas frentes de trabalho em um curto período;

- Apresentar sugestão de contratação de serviços, aonde se contemple tirar proveito da possibilidade de executar várias frentes de trabalho ao mesmo tempo.

c) Estratégia para suprimento de materiais, equipamentos e serviços – compras por lote, estoques mínimos e cronogramas de suprimentos,

- Apresentar estudo para se antecipar contratações, principalmente na atual conjuntura aonde existe grande demanda em conjunto com o estudo que permita estoques mínimos, visto a escassez de espaço para armazenamento de materiais.

d) Desenvolvimento de um banco de dados para alimentação do planejamento, determinando um ponto de equilíbrio entre recursos alocados e prazo de obra.

- O uso de informações de produtividades e consumos, com base em histórico da empresa e de outras construtoras, no segmento de condomínios horizontais de casas, auxiliará os engenheiros a melhor dimensionar os recursos a serem alocados, melhorando o processo de planejamento, contratação e execução de obras.

5. BIBLIOGRAFIA

ASSUMPTÃO, J. F. P. **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil Modelo para Planejamento Estratégico da Produção**. São Paulo: 1996. Tese (doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

BERNARDES, M. M. S. **Método de análise do processo de planejamento da produção de empresas construtoras através do estudo de seu fluxo de informação: proposta baseada em estudo de caso**. Porto Alegre, 1996. Dissertação de Mestrado em Engenharia, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Rio Grande do Sul.

BERNARDES, M. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. Editora LTC. 190 pág. Rio de Janeiro: 2003.

FIGUEIREDO, T. **Dicionário do Mercado Imobiliário- Cyrela Brazil Realty**. 2ª Edição. Disponível em <<<http://www.cyrela.com.br/web/Revista/Materia15.aspx>>> 51 pág. São Paulo: 2005

FORMOSO, C. T.; BERNARDES, M. M. S.; ALVES, T. C. L.; OLIVEIRA, K. A. **Planejamento e Controle da Produção em Empresas de Construção**. NORIE/UFRGS. 50 pág. Porto Alegre: 2001.

GRAY, C. F.; LARSON, E. W. **Project Management: The Managerial Process**. Editora Irwin/McGraw Hill. 496 pág. New York: 2000.

KNOLSEISEN, P. C. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. Florianópolis, 2003. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Editora LTC. 225 pág. Rio de Janeiro: 1997.

MENDES JR., R. **Programação da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos**. Florianópolis, 1999. Tese de Doutorado em Engenharia, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.

MICROSOFT. *Software MS Project 2000*. 2000.

PMI – Project Management Institute. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)**. Newton Square: 2000.

PASTOR JR., R. **Diretrizes para planejamento operacional no canteiro de obras**. São Paulo, 2007. Monografia para obtenção da certificação em MBA – TGP Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 97p.

ROCHA LIMA JR., João da Rocha. **Sistemas de informação para o planejamento na construção civil. Gênese e informatização**. São Paulo, 1990. Boletim técnico BT/26/90. Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 69p.

SILVA, Eduardo B. **Planejamento e controle da produção sob a ótica da empresa incorporadora**. São Paulo, 2003. Monografia para obtenção da certificação em MBA – TGP Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 161p.

VAR/GAS, N. **Cultura para construir**. Construção São Paulo. n. 2521, p.56-60. São Paulo: 1996.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos**. Brasport Editora. 250 pág. Rio de Janeiro: 2000.