

5. APRESENTAÇÃO DO PROTOCOLO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

5.1. DESCRIÇÃO DO PROTOCOLO

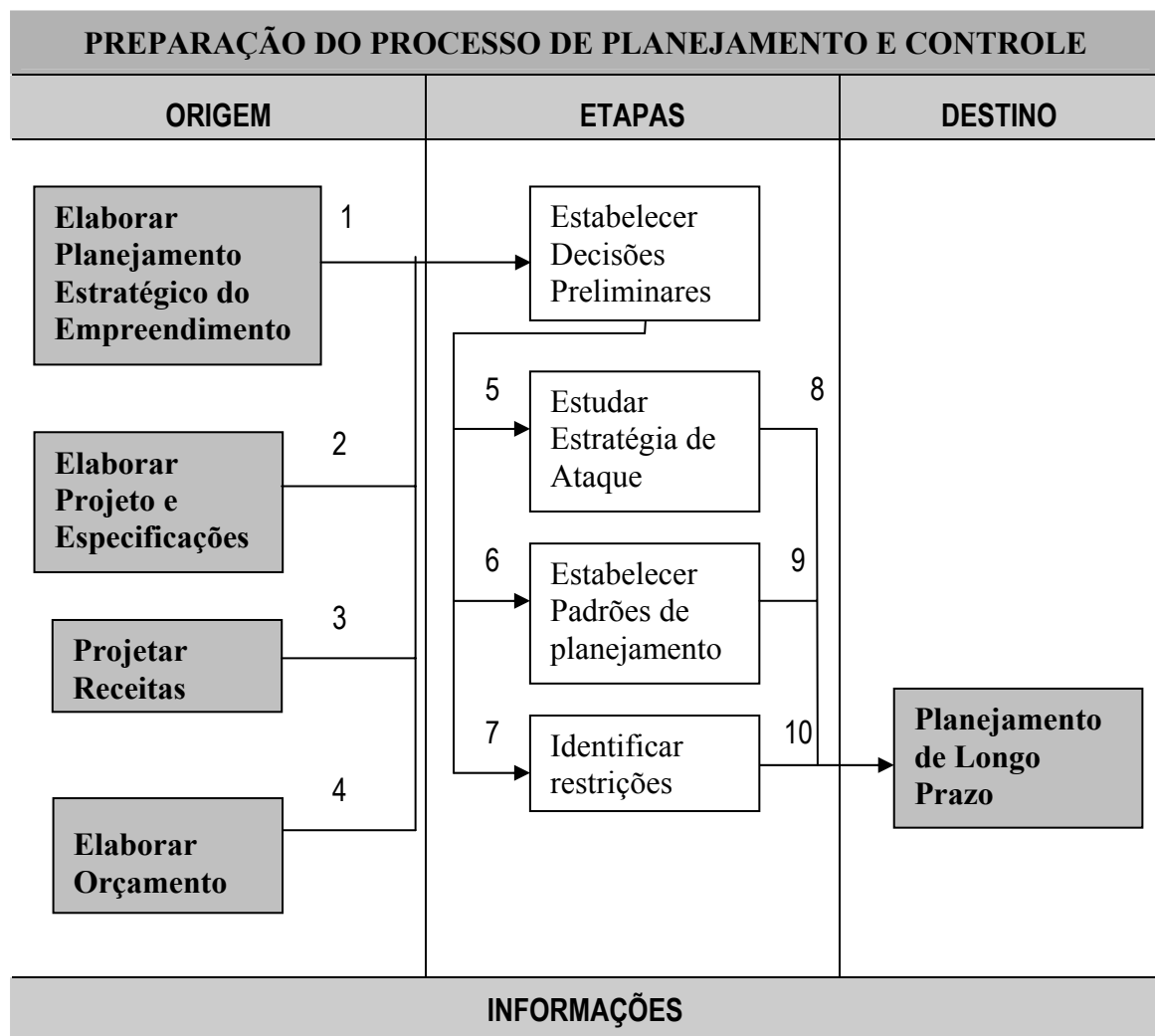
A descrição do protocolo será apresentada em cinco estágios, os quais correspondem respectivamente às etapas de preparação do processo, planejamento de longo prazo, planejamento de médio prazo, planejamento de curto prazo e avaliação do processo (ver Figura 3.2). Optou-se pela divisão do processo em três níveis hierárquicos por ser o número mais freqüentemente encontrado entre as empresas do setor.

5.1.1. Preparação do processo

Conforme foi apresentado na seção 3.1, a preparação do processo envolve tanto a definição de procedimentos e padrões do processo de planejamento e controle, como também algumas decisões iniciais relativas ao processo de produção, podendo ser dividido nas seguintes etapas (Figura 5.1):

- (a) **Estabelecer decisões preliminares:** estas decisões são inerentes ao processo de planejamento e controle, tais como a quantidade de níveis hierárquicos, a freqüência de replanejamento em cada nível, o formato de planos, indicadores a serem coletados, papel dos diferentes intervenientes, bem como ajustes no fluxo de informações que respaldará o processo.
- (b) **Estabelecer padrões de planejamento:** envolve a definição de alguns padrões a serem empregados na realização do planejamento e controle. Entre os principais padrões destacam-se o WBS (*work breakdown structure*) e o zoneamento da obra em áreas de trabalho (ver Seção 4.4).
- (c) **Identificar restrições:** tais restrições dizem respeito a dificuldades de acesso a obra e arranjo físico, limitações de recursos físicos, como, por exemplo, materiais, mão de obra e equipamentos, ou financeiros, e comprometimento dos recursos da empresa em outros empreendimentos.
- (a) **Estudar estratégia de ataque:** esta atividade é desenvolvida em paralelo com a identificação de restrições existentes no ambiente da obra. Ela consiste na definição dos fluxos de trabalho principais da produção. Por exemplo, em empreendimento residenciais algumas empresas iniciam a obra pela construção das torres de baixo para cima (estrutura e alvenaria), executam revestimentos de cima para baixo e depois realizam os serviços relativos à periferia (pilotis, entrada do prédio, garagens, etc.). Neste momento é importante também a definição dos principais fluxos de materiais, os quais devem ser devidamente representados numa planta de *layout* do canteiro.

O grau de detalhamento e padronização da estratégia de ataque da obra varia de empresa para empresa. Por exemplo, uma das empresas visitadas em São Paulo apresenta uma estratégia padronizada para todas as obras, uma vez que as mesmas são muito semelhantes, sendo que a mesma vem gradualmente absorvida pela cultura da empresa. Por outro lado, uma das empresas envolvidas nas pesquisas do NORIE/UFRGS, que realiza obras relativamente complexas em prazos relativamente reduzidos, tais como reformas em hospitais e indústrias, necessita realizar um grande esforço no início do processo de planejamento no sentido de definir uma estratégia de ataque específica para cada obra. A estratégia de ataque nessa empresa tende a ser bastante detalhada, pois, em função do ritmo acelerado de execução e do elevado número de restrições existentes, todos os detalhes da mesma devem ser definidos a priori.



1. Planejamento Estratégico do Empreendimento
2. Projeto e Especificações Técnicas
3. Projeção de Receitas
4. Orçamento detalhado
5. Decisões preliminares relevantes ao estudo estratégia de ataque a obra
6. Decisões preliminares relevantes à definição de padrões de planejamento
7. Decisões preliminares relevantes à identificação das restrições da obra
8. Estratégia de ataque a obra
9. Padrões de Planejamento
10. Explicitação das restrições da obra

Figura 5.1 – Etapa de preparação do processo

As decisões envolvidas nesta etapa normalmente envolvem a participação da alta direção da empresa, uma vez que requerem uma visão geral da organização e também bastante experiência em empreendimentos semelhantes. Dependendo de como a empresa é organizada, pode haver também a participação do gerente de produção e também de um consultor da área de planejamento.

As principais informações necessárias para a realização desta etapa são originárias de outros processos da empresa, anteriores ao planejamento e controle. São eles:

- (a) **Planejamento estratégico do empreendimento:** conforme foi comentado na seção 4.1, o planejamento estratégico do empreendimento não faz parte do processo de planejamento e controle da produção propriamente dito, estando muito mais vinculado às etapas iniciais do processo de projeto. Entretanto, este processo gera informações de grande importância para o planejamento a nível tático. É neste momento que devem ser estabelecidos os objetivos do empreendimento em termos de custo, prazo e qualidade, levando em consideração as necessidades dos clientes finais. Algumas marcas importantes do processo de produção (*milestones*) podem ser definidos nesse processo, tais como as datas de início da obra, conclusão da estrutura, entrega das unidades, etc.
- (b) **Projeção de receitas:** este processo é gerado como parte da projeção do fluxo de caixa geral do empreendimento, que é utilizado para avaliar a viabilidade econômico-financeira do mesmo. A natureza das receitas varia muito de empreendimento para empreendimento, podendo ser resultado, por exemplo, do aporte de investidores, da compra de imóveis por parte de clientes finais, ou do pagamento de parcelas pelo órgão contratante a partir de medições de serviços.
- (c) **Projeto e especificações:** correspondem ao produto final do processo de projeto. Em geral, é entregue em etapas, sendo necessário sobrepor temporalmente os processos de projeto e produção. Assim, a etapa de preparação do planejamento e controle é normalmente realizada antes da conclusão do projeto.
- (d) **Orçamento detalhado da obra:** em geral antecede o processo de planejamento. Deve haver preocupações no sentido de produzir informações num formato adequado ao processo de planejamento. Estes formatos devem ser definidos a partir do fluxo de informações, identificadas as necessidades de cada um dos intervenientes. À medida que o orçamento passa ter um formato mais operacional, ou seja expresso mais em termos de atividades de produção do que em função de elementos geométricos do projeto (serviços), como é o caso da empresa C, discutida na Seção 2.2.3, a sua elaboração pode ser integrada à etapa de preparação do processo de planejamento e controle.

5.1.2. Planejamento de longo prazo

O planejamento de longo prazo consiste no primeiro planejamento a nível tático. Tem como principal produto o plano mestre (*master plan*). Neste nível são definidos os ritmos em que deverão ser executados os principais processos de produção. Em conjunto com os dados do orçamento, o ritmo define um fluxo de despesas que deve ser compatível com o estudo de viabilidade realizado ainda na fase do planejamento estratégico do empreendimento.

O plano mestre deve ser atualizado periodicamente, em função de mudanças no andamento da obra, motivadas por atrasos na execução, mudanças no fluxos de receitas ou por outros fatores. As principais atividades envolvidas nesta etapa do processo são as seguintes (Figura 5.3):

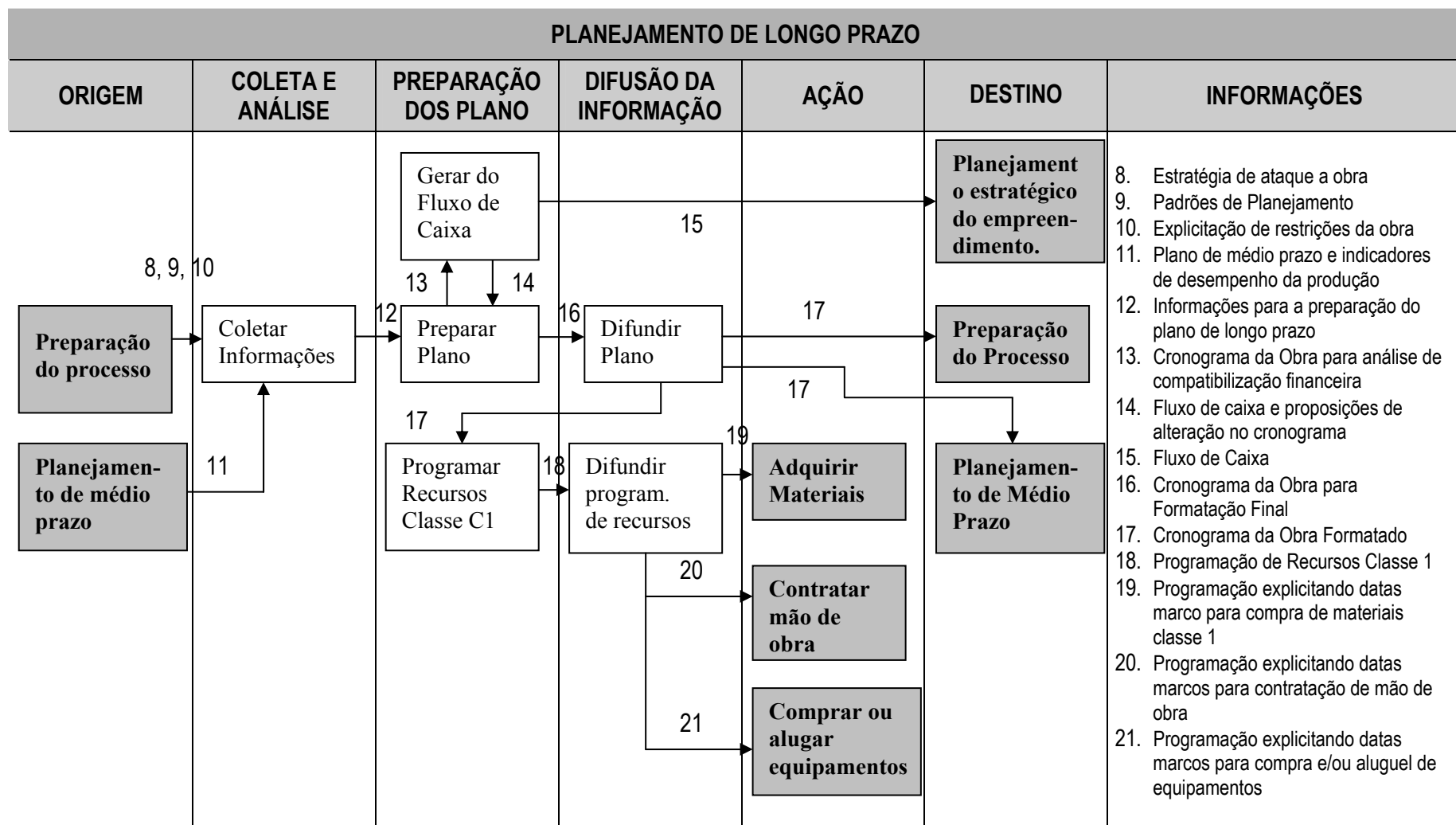


Figura 5.3 – Etapa de planejamento de longo prazo

- (a) **Coletar informações:** as informações necessárias para a geração do plano mestre no início da obra são provenientes principalmente da etapa de preparação do processo de planejamento. Ao se revisar o plano mestre durante a obra, é necessário contar também com informações provenientes dos níveis inferiores de planejamento, principalmente do planejamento de médio prazo.
- (b) **Gerar fluxo de caixa:** a partir do plano mestre, elabora-se um fluxo de caixa mais detalhado que aquele gerado no início do empreendimento. Assim, os principais indicadores econômico-financeiros utilizados para avaliar a viabilidade do empreendimento (taxa interna de retorno, margem de lucro, dique financeiro, etc.) podem ser recalculados a partir de informações mais precisas sobre o processo de produção. Algumas vezes, é necessário modificar o plano mestre da obra, de forma a tornar favorável o fluxo de despesas da obra, principalmente em função das altas taxas de juros praticadas no país. O fluxo de caixa gerado é a base para o controle financeiro da obra.
- (c) **Preparar plano:** várias técnicas podem ser utilizadas para gerar o plano mestre, sendo as principais o diagrama de Gantt, as redes ou diagramas de precedência de atividades, e a linha de balanço (ver Figura 5.3). A técnica de linha de balanço tem a vantagem, em relação às duas primeiras, de apresentar explicitamente o fluxo de trabalho das diferentes equipes na obra. Isto facilita a definição de ritmos que garantam a continuidade do trabalho das principais equipes de produção, que é um dos requisitos ao aumento da eficiência das mesmas. Conforme foi discutido na Seção 3.2, o grau de detalhe utilizado neste plano é variável, dependendo principalmente da incerteza envolvida no processo de produção.

O plano mestre serve de ponto de partida para a realização do planejamento operacional. Em função de restrições na obra, principalmente de caráter financeiro, pode haver a necessidade de ajustar algumas decisões tomadas na etapa de preparação do processo. Em função disto observa-se na Figura 5.2 uma retroalimentação do planejamento de longo prazo para a etapa anterior.

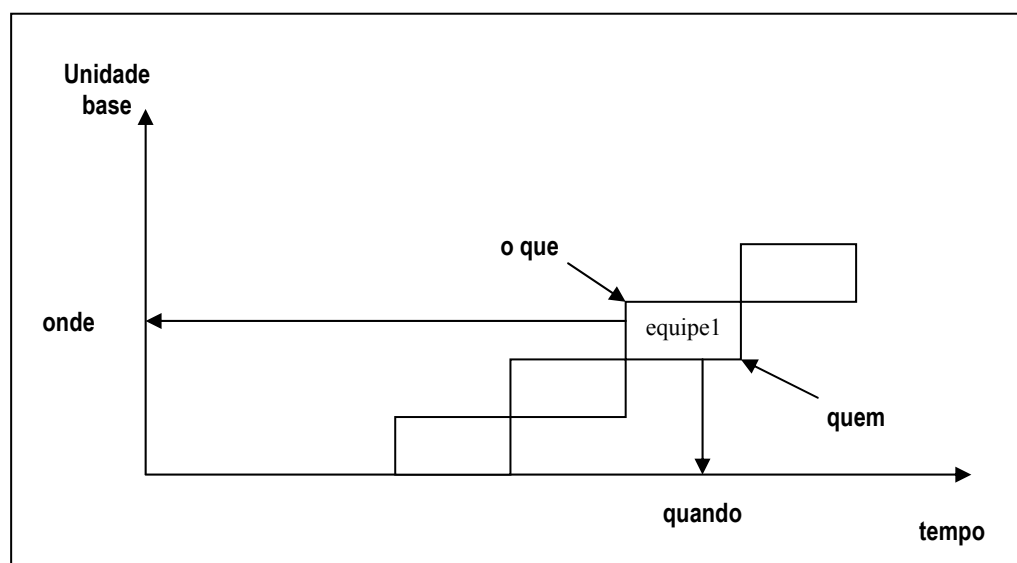


Figura 5.3 – Informações básicas contidas numa linha de balanço

- (d) **Difundir o plano mestre:** o plano mestre deverá ser apresentado em um ou mais formatos, em função da necessidade de seus usuários. Normalmente a difusão da informação ocorre não somente através do envio de documentos ou cartazes, mas também verbalmente através da realização de reuniões. Algumas empresas realizam reuniões com os principais usuários do plano mestre no início da obra e toda a vez que existirem alterações substanciais no mesmo.
- (e) **Programar Recursos Classe 1:** esta programação envolve a programação dos recursos cuja programação de compra, aluguel e/ou contratação deve ser realizada a partir do planejamento de longo prazo. Caracterizam-se, geralmente, por longo ciclo de aquisição e pela baixa repetitividade deste ciclo. O lote de compra, geralmente, corresponde ao total da quantidade de recursos a serem utilizados. O Quadro 5.1 apresenta a relação de itens classificados nesta categoria por uma das empresas envolvidas em pesquisas do NORIE/UFRGS.
- (f) **Difundir programação de recursos:** uma vez gerada a programação de recursos Classe 1, esta deve ser disseminada aos setores de recursos humanos para a contratação de mão de obra e de suprimentos para a aquisição dos materiais e equipamentos necessários (coluna “ação” na Figura 5.3. Este nível de programação de recursos também define o momento de contratação dos principais sub-empregueiros. O Anexo 2 apresenta um exemplo de planilha para o registro da programação de recursos Classe 1.

A elaboração do plano de longo prazo inicial exige um esforço relativamente grande, sendo comum a utilização de pacotes computacionais. Nas empresas maiores este plano em geral é gerado por um profissional especializado em planejamento, podendo o mesmo ser um funcionário contratado ou um prestador de serviços. Nas empresas menores esta tarefa tende a ser realizado pelo próprio gerente da obra. Em ambos os casos, o plano mestre e o fluxo de caixa detalhado normalmente são submetidos à aprovação da alta direção da empresa. Nesta avaliação deve ser considerada a necessidade de integrar o planejamento dos vários empreendimentos da empresa.

O plano mestre em geral conta com um número bastante elevado de atividades, sendo o mesmo distribuído a vários usuários, tais como, gerência da obra, sub-empregueiros, projetistas, responsável por compras, departamento de pessoal, setor financeiro, etc. Assim, é necessário preparar o plano e seus possíveis desdobramentos em diferentes formatos, que facilitem a obtenção das informações necessárias para cada um destes usuários. A Figura 5.4 apresenta um trecho de plano de obra, gerado através de um software comercial, no qual se procura deixar transparente os fluxos de trabalho das diferentes equipes.

Quadro 5.1 – Exemplo de classificação de recursos Classe 1

Recurso Classe 1	Prazo
Empreiteiros	
Mão-de-Obra Própria	30 dd
Insumos Básicos	
Fundação	
Estrutura	
Escoras	60 dd
Bandejas	60 dd
Fôrmas	60 dd
Tijolos e Blocos	
Aditivos	
Impermeabilizações	
Manta p/ Impermeabilização	30 dd
Pavimentações	
Cerâmica	30 dd
Carpete	30 dd
Basalto Irregular	30 dd
Basalto Regular	30 dd
Assoalho de Madeira	30 dd
Granito p/ Piso	30 dd
Rodapé	30 dd
Esquadrias	
Esquadrias de Madeira	60 dd
Esquadrias Metálicas	60 dd
Portas semi-ocas	90 dd
Dobradiças/Fechaduras	60 dd
Persiana	60 dd
Marcenaria em Geral	30 dd
Vidros	
Vidro Comum	30 dd
Vidro Temperado	30 dd
Vidro Laminado	30 dd
Revestimentos	
Pastilhas	90 dd
Azulejos	30 dd
Coberturas	
Estrutura Telhado	60 dd
Telha	30 dd
Material Elétrico	
Material Hidráulico	
Louças/Tampos	60 dd
Piscina	60 dd
Pintura	
Instalações Especiais	
Elevador	1 ano
Ajardinamento	30 dd
Antena Coletiva	30 dd
Letreiros / Números	30 dd
Lareira / Churrasqueira	60 dd

ID	Task Name	June				July				August				September				October				
		07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25
1	Estrutura											Teto subest	Teto subest	Teto subest	Teto subest	Teto subest	Teto subest					
7	Alvenaria								Tipo	Tipo	Tipo	Tipo										
16	Tub. Elétrica					Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Térreo	Térreo								
26	Tub. Hidrossanitária					H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
44	Tub. de Gás																					
50	Lareiras e Charrasq.					23	23	45					45	67	C							
57	Peit. Pedra Lar. e Churrq.													23	45	67	C					
62	Reboco Externo					cob	cob	cob	cob	Térreo	Térreo	Térreo	Térreo									
76	Plaq. de Fachada					Norte	Norte	Norte	Su	Su	Su	Leste	Leste	Leste	Oeste	Oeste	Oeste	Oeste				
90	Peit. Sobre Plaq. Fachada					T	23	45	67													
95	Granilhar																		Norte	Norte	Norte	Su
109	Grelhas Chaminés																		Norte	Norte	Su	Su
119	Caixas Acopl. Ar Cond.																		Norte	Norte	Su	Su
129	Pintura Esq. de Madeira											2	3	4	5	6	7C					
136	Esq. de Madeira Fachada															Norte	Norte	Su	Su	Leste	Lest	
145	Soleiras Pedra Porta Sacada																				2	3
153	Reboco Interno Massa Cor					Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Casa	Casa	Casa	Casa	Casa	Térreo	Térreo	Térreo	Térreo
175	Esquadrias de Ferro																		2	3	4	5
185	Reboco Externo Cob/Res Sup								Cob	Res Sup												

Figura 5.4 – Exemplo de plano de longo prazo gerado em pacote computacional

5.1.3. Planejamento de médio prazo

O planejamento de médio prazo constitui-se num segundo nível de planejamento tático, que faz a vinculação entre o plano mestre e os planos operacionais. Neste nível, o planejamento tende a ser móvel, sendo por esta razão denominado de *look ahead planning* (“planejamento olhado para frente”). Os serviços definidos no plano mestre são detalhados e segmentados nos lotes em que deverão ser executados, de acordo com o zoneamento estabelecido.

É comum haver muitas variações entre os procedimentos adotados por diferentes empresas neste nível de planejamento. Em obras de incorporação o ciclo de replanejamento é tipicamente bi ou trimestral, sendo os planos atualizados mensalmente. Entretanto, algumas empresas sub-dividem o planejamento de médio prazo em dois níveis hierárquicos, um com ciclo mensal e outro com ciclo trimestral. Por outro lado, em obras muito rápidas ou com elevado grau de incerteza o ciclo do planejamento de médio prazo pode ser semanal.

Pode-se vincular a este nível de planejamento o conceito de ordem de serviço, que se constitui num pacote de informações completas que permitem uma determinada equipe, interna ou externa, iniciar uma atividade ou serviço. Pode constar neste pacote de informações a relação de tarefas a serem executadas, o preço contratado, o projeto para produção, os requisitos de qualidade a serem atendidos e a relação de materiais e ferramentas necessárias.

Neste nível deve-se proceder a proteção da produção contra as incertezas associadas à disponibilidade dos recursos financeiros, através de uma avaliação da realidade atual face o volume de despesas previstas a partir do plano mestre. Em outras palavras, ao se gerar o plano de médio prazo, faz-se uma avaliação da disponibilidade financeira para o período correspondente a este horizonte de planejamento. Caso não haja recursos suficientes, muda-se a programação de recursos prevista pelo plano mestre.

As principais atividades envolvidas nesta etapa do processo são as seguintes (Figura 5.5):

- (a) **Coletar informações:** o plano de longo prazo é gerado a partir ao plano mestre e também de informações retro-alimentadas do gerenciamento operacional.
- (b) **Preparar plano de médio prazo:** este plano em geral é gerado através de um gráfico de Gantt ou através de um desdobramento do diagrama de precedência de atividades. A Figura 5.6 apresenta um exemplo de planilha utilizada para gerar o plano. Pode-se observar nesta planilha a convenção utilizada para assinalar datas chave, relacionadas às ações necessárias para obter os recursos ou informações necessários à execução de cada atividade. A cada ciclo de replanejamento à médio prazo deve-se também re-estudar o fluxo de materiais da obra, fazendo os reajustes de *layout* necessários à medida que a obra evolui.
- (c) **Difundir plano:** os planos devem ser difundidos num formato adequado aos seus usuários, entre os quais se destaca o setor de suprimentos. A partir do plano de médio prazo é realizada a aquisição de recursos Classe 2 e também a contratação de algumas equipes de mão de obra, cujo prazo de contratação é relativamente curto.

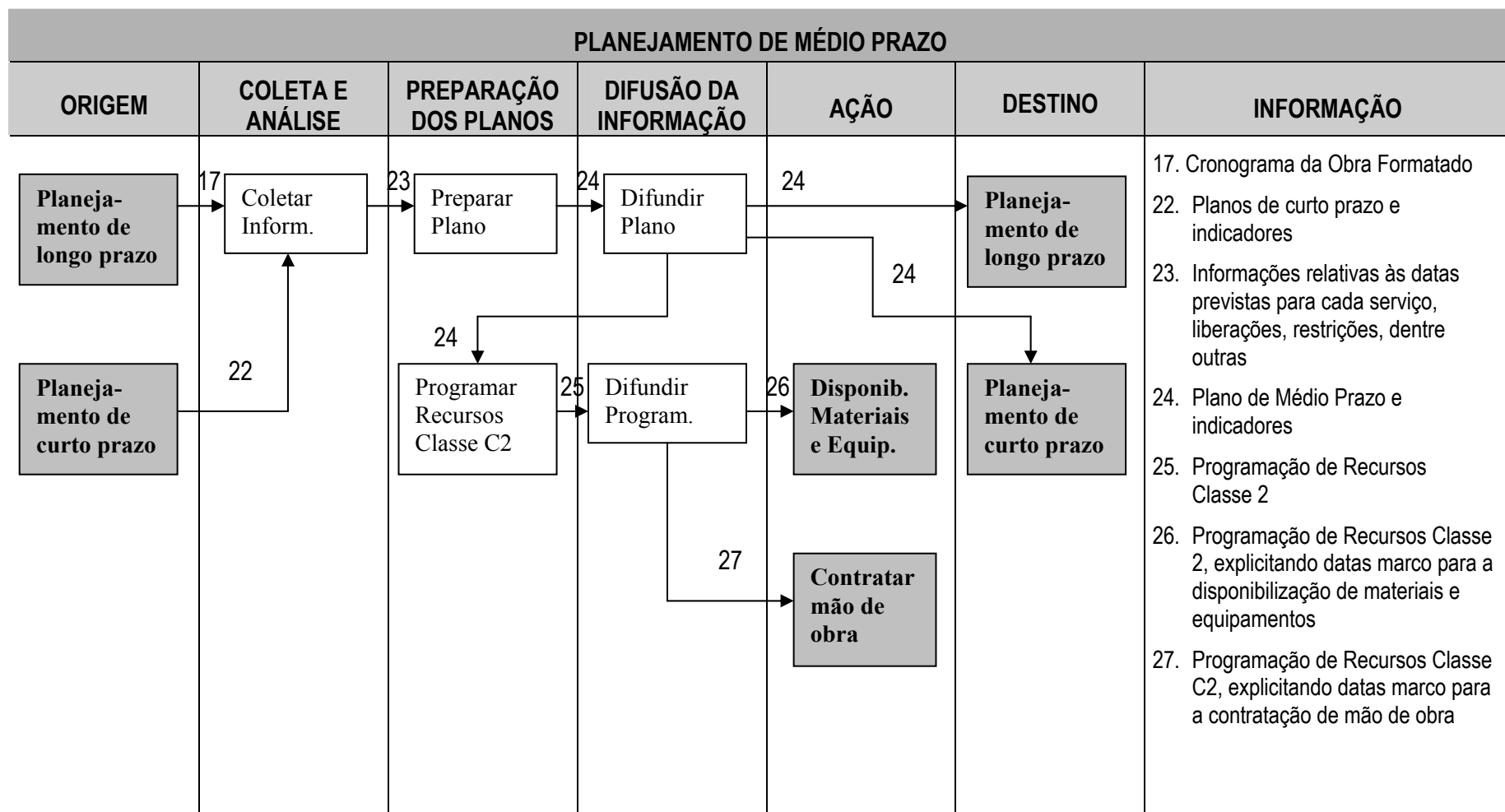


Figura 5.5 – Etapa de planejamento de médio prazo

OBRA: 240 – Residencial Firenze

P - PLANEJADO

PERÍODO: 1º de outubro de 1998 a 30 de novembro de 1998

E – EXECUTADO

Nº	ATIVIDADE		Outubro					Novembro					COMENTÁRIOS
1	Tubulações elétricas de parede Subsolo	P	X	X	X	X							
		E											
2	Tubulações elétricas de parede Apto. 601	P	X	X	X	X							
		E											
3	Tubulações elétricas de parede Apto 602	P	X	X	X	X							
		E											
4	Tubulações elétricas de parede Casa de máquinas	P	X	X	X	X							
		E											
5	Chapisco colunas Subsolo	P					X						
		E											
6	Elevação alvenaria térreo Elevador	P	X										
		E											
7	Elevação alvenaria térreo Medidores	P	X										
		E											
8	Elevação alvenaria térreo Guarita	P	X										
		E											
9	Elevação alvenaria subsolo Escada	P		X									
		E											
10	Elevação alvenaria subsolo Elevador	P		X									
		E											

LEGENDA:

MP – mão-de-obra própria
MT – mão-de-obra terceirizada

VE – verificação de estoques
SM – solicitação de materiais
SE – solicitação de equipamentos
SF – solicitação de ferramentas

VS – verif. das nec. de serviços
VA – verif. das ativ. ant. concluídas
AP – análise de projeto
OS – orçamentação de serviços

CP – consulta a projetista
CA – consulta a diretoria
CC – consulta a clientes
CO – consulta a órgãos públicos

Figura 5.6 – Exemplo de planilha utilizada para gerar um plano de médio prazo

- (g) **Programar recursos classe 2:** refere-se àqueles recursos cuja programação de compra, aluguel e/ou contratação deverá ser realizada a partir do planejamento tático de médio prazo. Caracterizam-se, geralmente, 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. O Quadro 5.2 apresenta a relação de itens classificados nesta categoria por uma das empresas envolvidas em pesquisas do NORIE/UFRGS.
- (h) **Difundir Programação:** A programação deve ser difundida para os setores de suprimentos para a negociação e compra do material necessário e de contratação de mão de obra. O Anexo 2 apresenta um exemplo de planilha para controle da programação de recursos Classe 2.

Quadro 5.2 – Exemplo de classificação de recursos Classe 2

Recurso Classe 2	Prazo
Empreiteiros	
Insumos Básicos	
Fundação	
Estrutura	
Aço	
Concreto pré-misturado	
Madeiras	
Compensados	
Tijolos e Blocos	
Tijolos Maciços	
Tijolos 6 Furos	
Tijolos de Vidro	
Blocos Cerâmicos	
Elemento Vazado	
Aditivos	
Impermeabilizações	
Pavimentações	
Esquadrias	
Serralheria em Geral	
Vidros	
Revestimentos	
Coberturas	
Lambri	
Gesso	
Funilaria	
Material Elétrico	
Fios	
Material Hidráulico	
Tubulações	
Metais	
Pintura	
Tinta	

A realização do planejamento de médio prazo é tipicamente de responsabilidade da gerência da obra. Em cada ciclo de replanejamento são geradas informações, muitas vezes sob a forma de relatórios, que dão transparência à alta direção da empresa quanto ao andamento da obra (ver Seção 5.2.3). É através desta retro-alimentação que se garante consistência entre os vários níveis de planejamento. Em algumas empresas, a alta direção prefere obter uma avaliação externa do andamento da obra e, por esta razão é contratada uma empresa de prestação de serviços para a realização de um relatório com frequência mensal.

5.1.4. Planejamento de curto prazo

O planejamento de curto prazo ou operacional tem o papel de orientar diretamente a execução da obra. Em geral é realizado em ciclos semanais, sendo caracterizado pela atribuição de recursos físicos (mão-de-obra, equipamentos e ferramentas) às atividades programadas no plano de médio-prazo, bem como o fracionamento dessas atividades em lotes menores, que são designados por tarefas. Em obras muito rápidas ou nas quais existe muita incerteza associada ao processo de produção (por exemplo, reformas em hospitais) o ciclo de planejamento de curto prazo pode ser diário.

O planejamento neste nível deve ter forte ênfase no engajamento das equipes com as metas estabelecidas, sendo por isto denominado na bibliografia de *commitment planning* (planejamento de comprometimento). Tal engajamento pode ser obtido através da realização de reuniões periódicas, de caráter semanal, as quais ocorrem na própria obra, contando, em geral, com a participação do gerente da obra, mestre de obras, sub-empregueiros e líderes de equipes. Estas reuniões fecham o ciclo de planejamento e controle através da avaliação das equipes de produção quanto ao cumprimento de metas no período anterior e do planejamento do período seguinte.

A elaboração do plano inicia pela listagem de todas as tarefas que possuem recursos (material, mão de obra e equipamentos) disponíveis para serem realizadas no período. Faz-se a distribuição dessas tarefas às equipes de trabalho, por ordem de prioridade, de forma a constituir os pacotes de trabalho semanais a serem atribuídos a cada equipe. Um dos critérios de priorização das tarefas a serem programadas é a sua criticalidade no planejamento de médio prazo. Quando houver excesso de tarefas, as menos prioritárias são colocadas em um estoque de tarefas substitutas, as quais serão realizadas por alguma equipe que tenha o andamento de sua tarefa principal comprometida, ou cujo produtividade tenha superado as expectativas.

Este procedimento é denominado de produção protegida (*shielding production*), uma vez que protege a produção contra as incertezas relacionadas à disponibilidade dos recursos físicos. Obtém-se uma estabilidade do fluxo de trabalho, uma vez que somente são programadas tarefas possíveis de serem realizadas. Na Figura 5.7 é apresentada um exemplo de planilha utilizada para a elaboração do plano de curto prazo. Esta planilha tem como principais vantagens a sua simplicidade, que facilita a comunicação com todos os agentes de produção e o fato de que o planejamento operacional passa a ser formalizado, reforçando o seu caráter de comprometimento. A utilização desta ferramenta, denominada *last planner*, é bem documentada na bibliografia internacional.

PLANEJAMENTO SEMANAL DE TAREFAS	elaborado em:	01/10/98	Nº:
	elaborado por:		1
	alterado em:		Revisão nº:
	alterado por:		0

Obra 240 - Residencial EIRON	Mestre: Maurício	Engenheiro Residente: CARLOS ALBERTO
Atividades	Semana de: 05/10/98 à 10/10/98	

Nº	Descrição		S	T	Q	Q	S	S	Equipe	Empreiteira	Comentários
1	Barras de ferro faltando na armadura da cinta de amarração da cobertura 02	P	X						Ferreiro 1		
		R									
2	Barras de ferro faltando na armadura da cinta de amarração da cobertura 01	P	X						Ferreiro 2		
		R									
3	Tubulações elétricas na cinta de amarração da cobertura 02	P	X						Elétrica 1		
		R									
4	Tubulações elétricas na cinta de amarração da cobertura 01	P	X						Elétrica 2		
		R									
5	Formas da cinta de amarração da cobertura 01	P		X					Carpinteiro 1		
		R									
6	Concretagem das cintas de amarração da cobertura 02	P			X				Pedreiro 1		
		R									
7	Concretagem das cintas de amarração da cobertura 01	P			X				Pedreiro 2		
		R									
8	Marcação alvenaria das sacadas da cobertura	P	X						Pedreiro 5		
		R									
9	Elevação alvenaria sacada apartamento 501	P	X						Pedreiro 3		
		R									
10	Elevação alvenaria sacada apartamento 502	P	X						Pedreiro 4		
		R									

Figura 5.7 – Exemplo de planilha utilizada para gerar um plano de curto prazo (*last planner*)

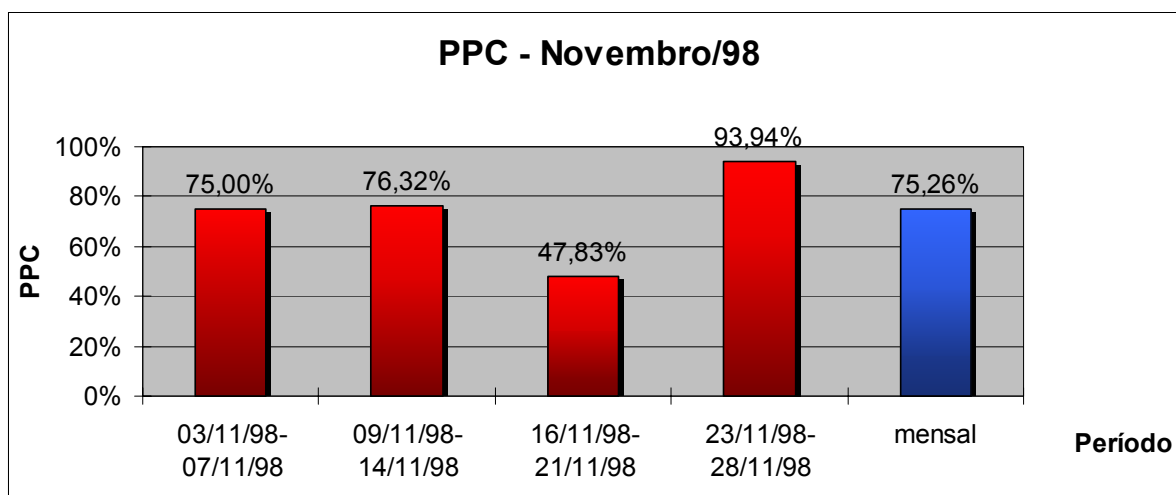


Figura 5.8 – Exemplo de gráfico apontando o PPC (percentagem da programação concluída)

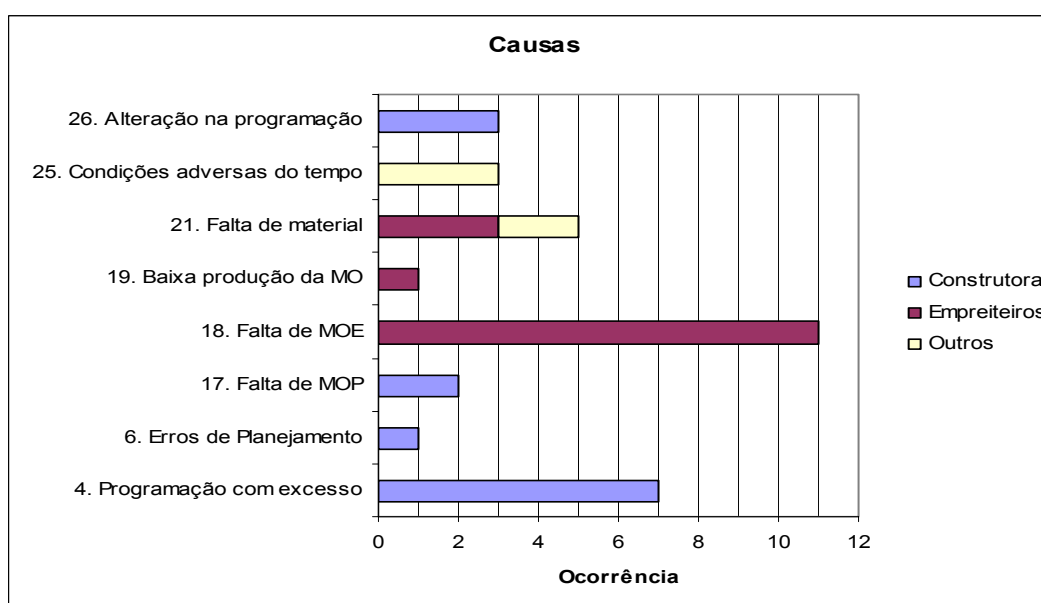


Figura 5.9 – Exemplo de gráfico apontando principais causas do não cumprimento de metas

Duas importantes avaliações podem ser realizadas a partir da aplicação da planilha. A primeira refere-se ao cálculo do indicador PPC (percentagem da programação concluída), que é a relação entre o número total de tarefas concluídas na semana em relação ao número total de tarefas programadas. Este indicador avalia o grau de eficácia do planejamento de curto prazo, sendo o mesmo descrito em mais detalhes no Anexo 3. A Figura 5.8 apresenta um exemplo de gráfico de uma obra apresentando a evolução do PPC ao longo do tempo. A outra avaliação refere-se à identificação das causas do não cumprimento das metas estabelecidas, as quais são registradas numa das colunas da planilha (Figura 5.6). Após vários ciclos de planejamento, pode-se gerar um gráfico apresentando as principais causas, que pode retroalimentar todo o processo de planejamento e controle. Um exemplo de gráfico deste tipo está apresentado na Figura 5.9.

A Figura 5.10 representa em linhas gerais a etapa de planejamento de curto prazo, cujas principais atividades são as seguintes:

- (a) **Coletar informações:** as principais informações que servem de suporte para a elaboração do plano de curto prazo são o plano de médio prazo e o plano de curto prazo do ciclo anterior. É importante também que se tenha informações sobre os fluxos de trabalho das equipes e dos fluxos de materiais na obra, de forma a identificar se alguns dos problemas detectados nos ciclos anteriores estão relacionados a deficiências nestes fluxos.
- (b) **Preparar plano de curto prazo:** conforme descrito acima, pode-se utilizar a ferramenta *last planner* para a geração do plano. Em geral, o mestre de obras elabora uma primeira versão que é revisada pelo gerente da obra antes da reunião semanal.
- (c) **Difundir Plano:** este plano deve ser difundido para toda a obra assim como as avaliações periódicas realizadas a partir do indicador PPC e do gráfico de causas do não cumprimento do planejamento.
- (d) **Programar recursos Classe 3:** existe uma categoria de recursos cuja programação pode ser realizada em ciclos relativamente curtos, via de regra semelhantes ao ciclo do planejamento de curto prazo. Estes são os recursos cuja compra é realizada a partir do controle de estoque da obra e do almoxarifado central (se houver), considerando níveis de estoque mínimo, ou de acordos de entregas intermitentes com fornecedores. Caracterizam-se, geralmente, por pequeno ciclo de aquisição e pela alta repetitividade deste ciclo. Os lotes de aquisição (compra ou transferência) são, geralmente, muito pequenos em relação à quantidade total utilizada ao longo do período de produção. O Quadro 5.3 apresenta a relação de itens classificados nesta categoria por uma das empresas envolvidas em pesquisas do NORIE/UFRGS.
- (e) **Difundir Programação:** A programação deverá ser difundida para o setor de suprimentos, para que o mesmo tenha condições de repor os estoques no prazo previsto.

5.1.5. Avaliação do processo

A avaliação do planejamento e controle é realizada ao final da obra, de forma a possibilitar a melhoria do processo para empreendimentos futuros, ou durante à mesma, quando for longo o período de execução. Esta avaliação pode ser realizada com base na percepção dos principais intervenientes e também a partir de indicadores do processo de planejamento e da produção. A utilização de indicadores de desempenho de processos será discutida na Seção 5.2.3.

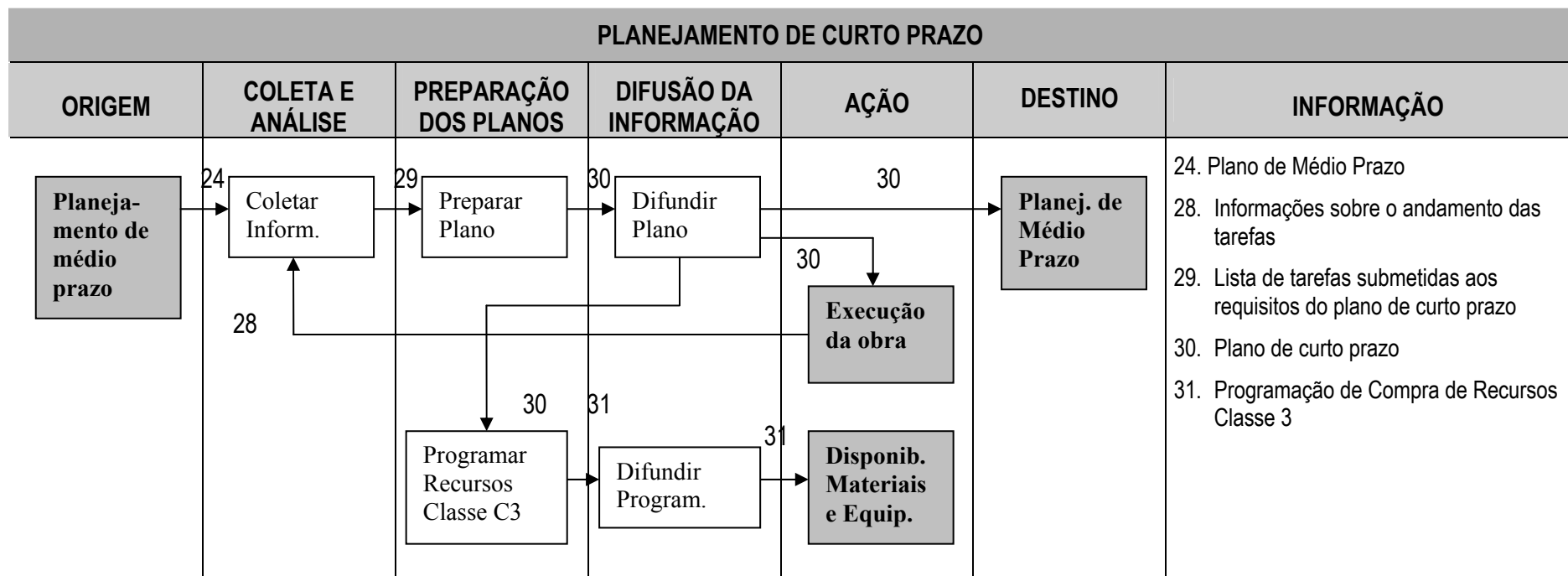


Figura 5.10 – Etapa de planejamento de curto prazo

Quadro 5.3 – Exemplo de classificação de recursos Classe 3

Recurso Classe 3	Prazo
Empreiteiros	
Insumos Básicos	
Areia Irregular	
Areia Fina	
Areia Média	
Cimento	
Cimento Branco	
Cimento Cola	
Brita	
Pregos	
Parafusos/Porcas	
Fundação	
Estrutura	
Arame Recozido	
Tijolos e Blocos	
Aditivos	
Morter	
Sika	
Bianco	
Sikaflex	
Alvaiade	
Cal hidratado	
Sikadur	
Impermeabilizações	
Piche Asfáltico	
Desmoldante	
Pavimentações	
Laje Grês	
Esquadrias	
Vidros	
Revestimentos	
Coberturas	
Isopor – isolamento térmico	
Material Elétrico	
Material Hidráulico	
Pintura	