

5.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO

5.2.1. Diagnóstico

Assim como qualquer projeto de melhoria, o desenvolvimento de um sistema de planejamento e controle da produção deve iniciar pela realização de um diagnóstico do processo existente. A forma mais eficaz de realizar este diagnóstico consiste em modelar o fluxo de informação existente. Esta modelagem pode ser realizada através da utilização de diferentes técnicas, tais como entrevistas, observações *in loco* ou coleta de dados. Não é objetivo do presente trabalho apresentar cada uma destas técnicas, as quais se encontram descritas na bibliografia (Bernardes & Carvalho, 1997).

É importante salientar, entretanto, a importância de utilizar um conjunto de técnicas que permita a modelagem do processo real, e não apenas aquele percebido pela equipe de planejamento da empresa. As Figuras 5.11 e 5.12 apresentam os DFD do processo de planejamento e controle de uma empresa elaborados, respectivamente, a partir da percepção de um grupo de pessoas da organização e a partir de dados coletados através de observações e planilhas. É fácil perceber contradições entre ambos os fluxos, destacando-se o não envolvimento do setor de compras processo de planejamento. Da mesma forma, outras informações que os próprios participantes do processo imaginavam serem imprescindíveis, não foram registradas.

Com base no diagnóstico, pode-se partir para a elaboração de um plano de ação no qual se propõe um novo modelo de processo, representado por um fluxo de informações. Este desenho deve ser elaborado a partir das demandas dos diferentes intervenientes em termos de informações.

5.2.2. Intervenção em estágios

A intervenção no sistema de planejamento e controle deve ser realizada em estágios de forma a diminuir os riscos e facilitar a consolidação dos conceitos. Nos diversos trabalhos realizados pelo NORIE/UFRGS em geral a intervenção foi aplicada inicialmente em uma obra piloto. A disseminação dos resultados da intervenção para outras obras só é realizada a partir do momento que a implementação é bem sucedida na primeira obra.

É possível também segmentar a realização da intervenção em níveis hierárquicos. O nível mais fácil de ser implementado é o operacional, dada a simplicidade da ferramenta *last planner*. A implementação inicial do modelo a nível operacional pode facilitar a introdução de novos conceitos e o surgimento de uma postura favorável para a mudança entre os principais agentes de produção, cujo engajamento na consecução do planejamento é muito importante.

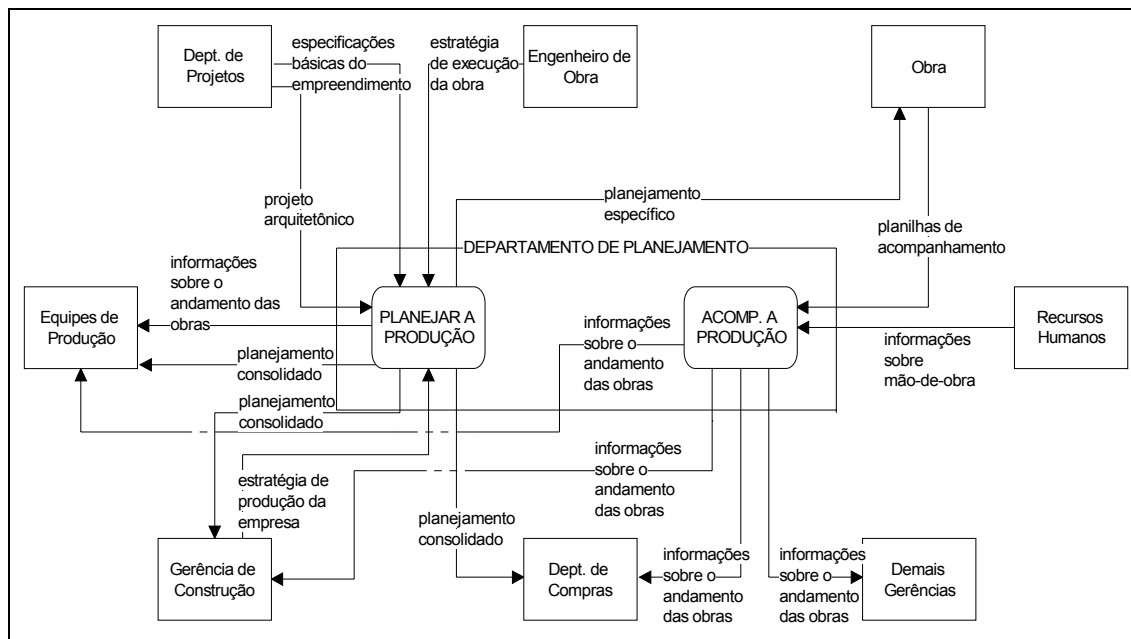


Figura 5.11 – DFD sob a perspectiva da empresa

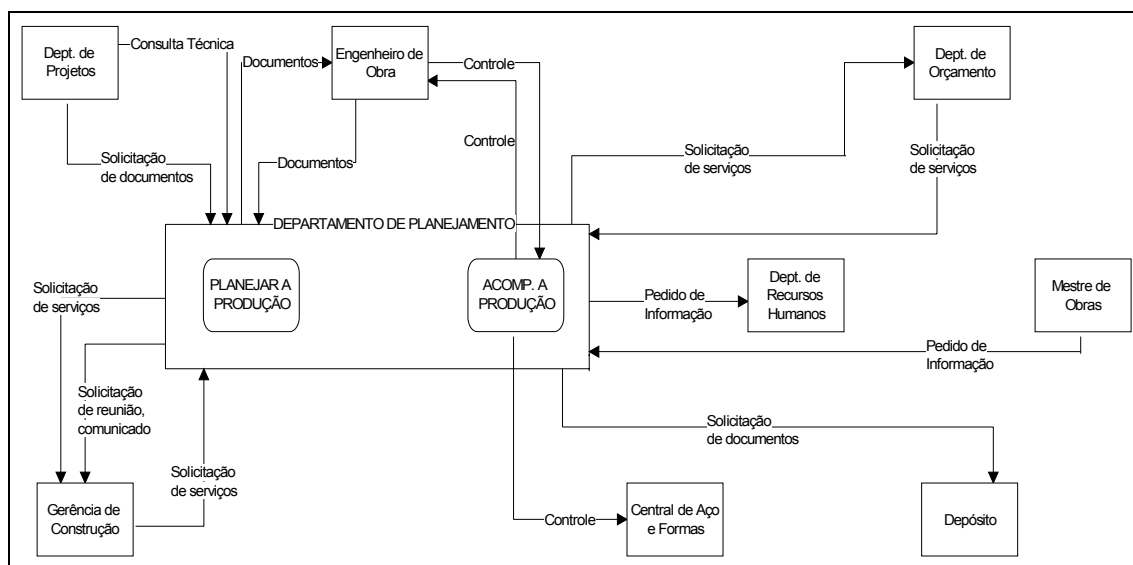


Figura 5.12 – DFD observado a partir de dados obtidos através de observações e planilhas

5.2.3. Indicadores de avaliação do processo

Conforme foi discutido na Seção 5.1, o processo de planejamento e controle da produção possui vários ciclos de retro-alimentação nos quais tanto o planejamento como a produção sofrem avaliações, com o objetivo de detectar problemas. A realização destes ciclos de retro-alimentação requer um sistema de indicadores que ofereça os dados e fatos necessários à tomada de decisão. No caso da realização de uma intervenção, os indicadores cumprem também o papel de apontar concretamente os benefícios alcançados pela mudança.

O Quadro 4.4 apresenta resumidamente a família de indicadores mais frequentemente empregados para o controle da produção na empresas participantes de pesquisas do NORIE/UFRGS. Tais indicadores vêm sendo utilizados para produzir um relatório mensal no qual o desempenho da produção é avaliado em termos de cumprimento de prazos. Esta avaliação é enviada à diretoria da empresa e também subsidia o ciclo de replanejamento a médio prazo. Algumas empresas agregam a este ciclo de avaliação o controle de custos, utilizando para este fim uma outra família de indicadores. Cada um dos indicadores do Quadro 4.4 está descrito em mais detalhe no Anexo 3.

Existe uma série de princípios para a seleção e utilização de indicadores, não sendo objetivo do presente trabalho discutir em profundidade sobre este tema, uma vez que existe ampla bibliografia sobre o assunto (ver, por exemplo, Oliveira et al., 1995). Esta seção restringe-se a apontar algumas diretrizes para a utilização de indicadores no processo de planejamento, conforme segue:

- (a) **Requisitos do cliente:** a seleção do conjunto de indicadores deve considerar os requisitos de desempenho requeridos pelos clientes deste processo. A partir dos requisitos do cliente, defini-se as características de qualidade, mensuráveis ou não, que melhor expressam este requisito. Finalmente o indicador é definido, levando em conta os procedimentos necessários para coletar e processar os dados. O Quadro 4.4 apresenta os principais passos necessários para a definição de cada um dos indicadores apresentados.
- (b) **Simplicidade:** Dada a elevada frequência dos ciclos de controle do processo e da grande quantidade de informações envolvidas no processo de planejamento, é necessário que os indicadores sejam relativamente simples de serem coletados. Por exemplo, o indicador de projeção do prazo da obra é calculado a partir da média ponderada da projeção de prazo de um conjunto de atividades chave na obra, ao invés do cálculo da duração estimada a partir do caminho crítico da obra, que é um procedimento demorado e relativamente complexo (em muitas obras o caminho crítico não pode ser claramente definido). Este indicador, juntamente com os indicadores “desvio de ritmo”, “percentual de atividades concluídas na duração prevista”, “percentual de atividades iniciadas na data prevista” e “percentual de atividades no ritmo planejado”, é obtido a partir do diagrama de ritmo (Figura 5.12), que representa de forma bastante simplificada os ritmos previsto e realizado para cada uma das principais atividades.
- (c) **Indicadores de processo e de resultado:** um sistema de indicadores deve conter tanto indicadores que avaliem o resultado do processo, como indicadores que apontem onde estão os problemas nos processos, de forma que ações preventivas possam ser realizadas. O indicador de “projeção de prazo” é tipicamente um indicador de resultado, que avalia a obra como um todo. Os indicadores de “desvio de ritmo”, por sua vez, apontam quais atividades são responsáveis por eventuais atrasos na produção.

Quadro 5.4 – Sistema de Indicadores para o Planejamento e Controle da Produção

Nº	Identificação dos desejos dos clientes	Características de qualidade	Características mensuráveis	Indicador	Tipo de Indicador
1	Proteção da Produção	Cumprir as metas estipuladas	Número de metas semanais cumpridas dividido pelo número total de metas semanais planejadas	Percentagem do planejamento concluído (PPC)	Processo
2	Comprometimento	Cumprir as metas estipuladas pelo subempreiteiro	Número de metas semanais cumpridas pelo subempreiteiro dividido pelo número de metas semanais planejadas	Percentagem do planejamento concluído (PPC) pelo subempreiteiro	Processo
3	Confiabilidade de término da obra	Entregar a obra no prazo planejado	Média ponderada das atividades que estão em desenvolvimento na obra	Projeção de prazo	Resultado
4	Transparência no desenvolvimento dos serviços	Evitar interferências no desenvolvimento dos serviços	Ritmo executado pelo planejado da atividade	Desvio de ritmo	Resultado
5	Consistência hierárquica dos planos	Os ritmos estabelecidos pelo cronograma geral sejam cumpridos pelo semanal	Número de tarefas no ritmo planejado dividido pelo número total de tarefas	Percentual de atividades no ritmo planejado	Processo
6	Consistência hierárquica dos planos	Não ter incoerência entre os níveis de planejamento	Número de tarefas iniciadas na data prevista dividido pelo número total de tarefas planejadas no plano de médio prazo	Percentual de atividades iniciadas na data prevista	Processo
7	Eficácia do planejamento de médio prazo	Cumprir as metas estipuladas na duração prevista	Número de tarefas completadas na duração prevista dividido pelo número total de tarefas planejadas no plano trimestral	Percentual de atividades concluídas na duração prevista	Processo
8	Eficácia do processo de programação de recursos	Não ter solicitação irregular de material	Número de lotes solicitados fora do período regular estabelecido e/ou lotes solicitados com prazo de entrega menor daquele especificado pelo departamento de compras dividido pelo número total de lotes	Percentual de solicitações irregulares de material	Processo
9	Confiabilidade de entrega de materiais	Não ter entregas irregulares de material	Número de lotes entregues fora do prazo estabelecido dividido pelo número total de lotes entregues	Percentual de entregas irregulares de material	Processo

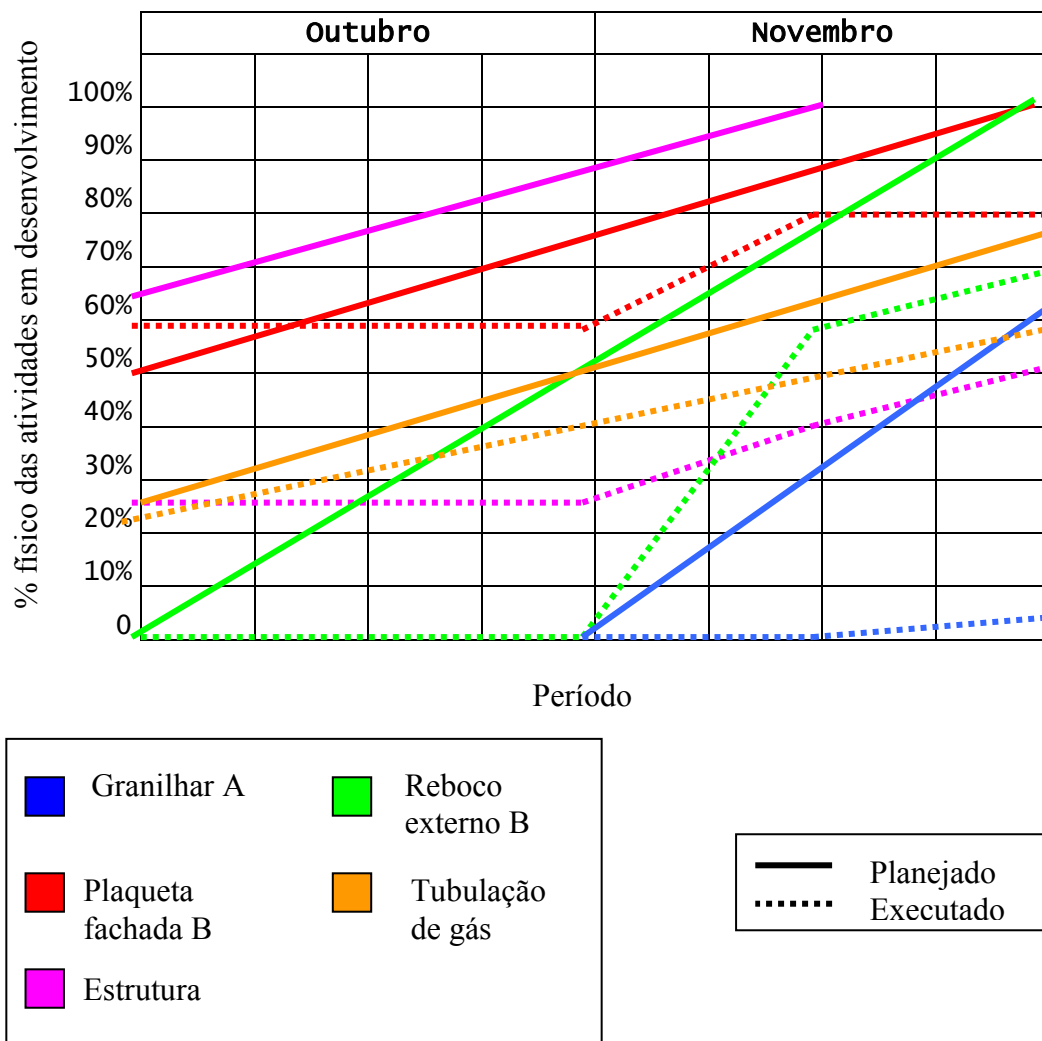


Figura 5.13 – Exemplo de diagrama de ritmo

- (d) **Consistência entre diferentes níveis hierárquicos:** podem ocorrer situações nas quais o planejamento operacional, avaliado pelo indicador PPC, tem bom desempenho quanto à sua eficácia, mas a obra está atrasada. Isto decorre da falta de consistência entre os níveis de planejamento de médio e curto prazo. Assim, devem ser empregados indicadores que monitorem a consistência do planejamento entre os diferentes níveis hierárquicos (longo, médio e curto prazo). Este é o caso dos indicadores “percentual de atividades no ritmo planejado” e “percentual de atividades iniciadas no prazo previsto”.
- (e) **Avaliação do ritmo das atividades:** o ritmo das atividades deve ser avaliado tanto do ponto de vista de atrasos, como também de antecipações na execução de atividades. Em obras de incorporação, ambas as situações são normalmente indesejáveis. A primeira situação aponta a possibilidade de atrasos na entrega da obra, enquanto a segunda pode resultar em um fluxo de caixa desfavorável.

- (f) **Qualidade das informações:** a eficácia do planejamento depende diretamente da qualidade das informações disponíveis, a partir das quais se faz, por exemplo, estimativas de durações de atividades. Assim, é desejável empregar indicadores que avaliem a qualidade destas estimativas, como é o caso do indicador “percentual de atividades concluídas na duração prevista.
- (g) **Avaliação de outros processos da empresa:** alguns indicadores que avaliam outros processos da empresa possuem forte relação com a eficácia do planejamento. É o caso dos indicadores “percentual de solicitações irregulares de materiais” e “percentual de entregas irregulares de materiais”, referentes ao processo de suprimentos. O primeiro indicador avalia o processo de planejamento do ponto de vista do setor de suprimentos como cliente interno. Em contrapartida, o segundo indicador avalia o setor de suprimentos como fornecedor da produção. Ambos os indicadores estão relacionados à identificação de falhas no sub-processo programação de recursos.
- (h) **Avaliação de fornecedores:** é recomendável utilizar indicadores que avaliem também os fornecedores externos da empresa, tais como os sub-empregadores, cujo engajamento é essencial para que as metas definidas pelo planejamento sejam alcançadas. O indicador “PPC por sub-empregador” (Figura 5.14) é um exemplo de indicador desta natureza, podendo o mesmo ser utilizado como parte de um sistema de avaliação formal de fornecedores.
- (i) **Transparência:** as informações devem ser apresentadas com um formato que facilite a comunicação e a análise por parte dos tomadores de decisão. Assim, deve-se apresentar os indicadores coletados preferencialmente através de uma linguagem gráfica, apenas com os dados essenciais. Este é o caso do diagrama de ritmo, apresentado na Figura 5.13, e também a planilha de apresentação resumida de resultados da Figura 5.15.

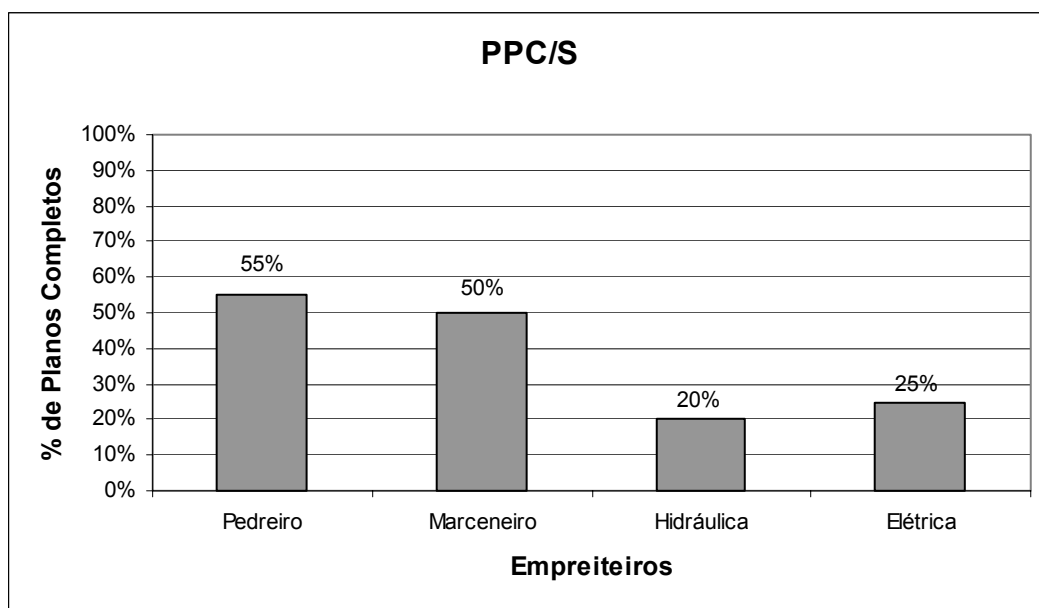


Figura 5.14 – Gráfico apresentando o PPC de sub-empregadores


Legenda		Atrasado 		Dentro do prazo 	Adiantado 
Atividade	Situação	Nº de semanas de atraso	Desvio de Ritmo quinzenal	Desvio de Ritmo acumulado	% restante para o término da atividade
Alvenaria		0,0	0,8	0,97	3
Reserv. superior		3,0	0,0	0,75	25
Tubulação elétrica		0,5	0,0	1,04	5
Tubulação de gás		3,5	0,0	0,72	10
Ping. pedra fachada		2,0	0,0	0,0	100
Tub. Hidrossanitária		7,0	0,89	0,40	60
Contramarcos madeira		4,5	0,0	0,45	10
Reboco externo		2,0	0,0	0,0	100
Reboco interno		6,0	0,40	1,80	10
Esquadrias de ferro		1,0	0,0	0,0	100
Imperm. box banheiro		2,0	0,10	0,10	95

Figura 5.15 – Planilha para apresentação dos Desvios de Ritmo

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do levantamento de informações e das discussões realizados ao longo deste estudo, pode-se propor um conjunto de ações necessárias ao desenvolvimento do processo de planejamento e controle da produção em empresas de construção. Algumas destas ações referem-se a um horizonte de curto prazo, enquanto outras necessitam de mais tempo para serem consolidadas. São elas:

- (a) **Programas de treinamento:** o treinamento tem um papel fundamental no sentido de introduzir amplamente no setor alguns dos conceitos, princípios e ferramentas apresentados neste Termo de Referência. A realização de um programa de treinamento por parte do SINDUSCON/SP poderia reunir o conhecimento disponível na comunidade de pesquisa, a experiência de consultores, e também a extensa bagagem de algumas empresas. Seria desejável também propiciar através deste programa a troca de informações entre empresas que possuem diferentes experiências de implantação do planejamento.

Um dos aspectos fundamentais para o sucesso deste programa é incluir no seu conteúdo alguns aspectos essenciais para a eficácia do processo de planejamento e controle:

- Adoção do conceito de planejamento e controle como processo gerencial compartilhado entre os diferentes níveis gerenciais da empresa;
- Vincular o planejamento da produção ao posicionamento estratégico da empresa;
- Dar a devida atenção aos gerenciamento dos fluxos existentes na obra (fluxo de montagem, fluxo de trabalho e fluxo de materiais) e não apenas das atividades de conversão (que agregam valor);
- Enfatizar a necessidade de conhecer e planejar o sistema de informações necessário a execução do planejamento e controle;
- Capacitar as empresas para a realização de controle em tempo real, que viabilize a realização de ações corretivas nos processos de produção;
- Integrar o planejamento físico da obra com o controle de custos e financeiro;
- Empregar o planejamento para a redução da incerteza e minimização dos seus efeitos nocivos;
- Gerenciar as interfaces do processo de planejamento e controle com outros processos, tais como projeto, suprimentos, planejamento do canteiro, etc.;
- Emprego de indicadores de qualidade e produtividade, tendo-se o cuidado de definir claramente a sua inserção no processo;
- Preparar as empresas para a mudança comportamental necessária à implantação de planejamento;
- Fazer uso da tecnologia da informação disponível, preparando as empresas para as mudanças que deverão ocorrer num futuro próximo.

- (b) **Realização de eventos:** algumas das sugestões apresentadas por participantes do evento sobre futuras ações do SINDUSCON/SP referem-se à necessidade de mais oportunidades de disseminação de informações e discussões. Assim, poderiam ser promovidos eventos sobre aspectos relacionados a este tema no futuro. Entre as sugestões apresentadas, destacam-se: (a) realização de *workshops* mais longos que permitissem a discussão e o aprofundamento em alguns tópicos (por exemplo, *lean construction*, relacionamento com

fornecedores e mão de obra); (b) discussão de mais casos de empresas. Outro tópico que poderia ser contemplado no futuro são os sistemas computacionais para construção (principalmente CAD, orçamento e planejamento).

- (c) **Ações institucionais:** é recomendável a atuação do SINDUSCON/SP e de outras entidades setoriais em alguns forums, de forma a facilitar a integração da informação a nível setorial. Pode-se apontar, por exemplo, a participação do forum internacional para a definição de padrões para sistemas CAD para a construção (*International Alliance for Interoperability* – IAI), e a criação de uma norma brasileira para a definição de critérios padronizados de medição de serviços para orçamentos (a exemplo do que existe há muitos anos em países europeus).
- (d) **Projetos de pesquisa e desenvolvimento:** Embora muitos avanços possam ser alcançados pelas empresas com base no conhecimento disponível, existe ainda a necessidade de desenvolver projetos de pesquisa e desenvolvimento no sentido de apoiar o desenvolvimento gerencial necessário para melhorar o desempenho do setor em termos de custo, prazo e qualidade. Entre os temas que poderiam ser foco de projetos desta natureza destaca-se a integração do processo de construção pelo computador. Diversos esforços vêm sendo desenvolvidos nesta linha, por instituições de pesquisa em diferentes países do mundo, como, por exemplo, a Universidade de Salford. Existe a necessidade de adaptar algumas das tecnologias disponíveis no exterior para a construção civil brasileira.

7. BIBLIOGRAFIA

- BALLARD, G.; HOWELL, G. **Shielding Production: An essential step in production control**. Technical Report No. 97-1, Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, 1997.
- BERNARDES, M.; CARVALHO, M. Método de Análise do Processo de Planejamento da Produção de Empresas de Construção. In: FORMOSO, C.T. (Ed.) **Métodos e Ferramentas para a Gestão da Qualidade e Produtividade na Construção Civil**, Porto Alegre, PQPCC/RS, 1997. pp 59-94
- FRUET, G.M. & FORMOSO, C.T. Diagnóstico das dificuldades enfrentadas por gerentes técnicos de empresas de construção civil de pequeno porte. In: SEMINÁRIO QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL - GESTÃO E TECNOLOGIA, 2º, Porto Alegre, 8 e 9 junho 1993. **Anais**. Porto Alegre, UFRGS, 1993. pp. 1-51
- KENDALL, K.; KENDALL, J. **Análisis y diseño de sistemas**. México: Prentice-Hall Hispanoamericana S. A., 1991.
- KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to the construction industry**. Stanford, USA, Stanford University, 1992. Technical Report 72
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is construction planning really doing its job ? A critical examination of focus, role and process. **Construction Management and Economics**, London, n. 5, p. 243-266, 1987.
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Competence and timing dilemma in construction planning. **Construction Management and Economics**, London, n. 6, p. 339-355, 1988.
- OLIVEIRA, M.; LANTELME, E.M.V. & FORMOSO, C.T. **Sistema de indicadores de qualidade e produtividade para a indústria da construção**: Manual de Utilização. Porto Alegre, SEBRAE/RS, 1995. Série Construção Civil N° 2
- SANTOS, A.; ISATTO, E.L.; LANTELME, E.M.V. & FORMOSO, C.T. **Método de intervenção para a redução de perdas na construção civil**. Porto Alegre, SEBRAE/RS, 1997. Série Construção Civil N° 4
- SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção civil: sua incidência e seu controle**. Porto Alegre, CPGEC/UFRGS, 1993. Dissert. de Mestrado

ANEXO 1 – EXEMPLO DE WBS E CRITÉRIOS PARA ZONEAMENTO

Serviços	Atividades	Zoneamento
1. Instalação Canteiro		
	1.1 Limpeza do Terreno	Terreno
	1.2 Inst. Provisórias	Refeitório, Sanitários, Peça do mestre, Casa do guarda, Barraco de pedreiro, servente, carpinteiro, elétrica e hidráulica, almoxarifado
	1.3 <i>Stand</i> de Vendas	<i>Stand</i>
Infra-estrutura		
	1.4 Locação	Terreno
	1.5 Estacas	Estaca
	1.6 Blocos	Bloco
	1.7 Vigas de fundação	Viga
	1.8 Cortina	Divisa - Facha
	1.9 Laje de piso	Pavimento
2 Supra-estrutura		
	2.1 Pilares	Pavimento - Unidade
	2.2 Vigas e lajes	Pavimento - Unidade
	2.3 Res. Superior	
3 Fechamentos		
	3.1 Alvenaria	Pavimento - Pano
	3.2 Cintas de Amarração	Pavimento - Pano
	3.3 Encunhamento	Pavimento
4 Esgoto		
	4.1 Inst. Internas	Pavimento - Apartamento
	4.2 Inst. Externas	Pavimento – Apartamento
5 Água Fria e Quente		
	5.1 Inst. Internas	Pavimento - Apartamento
	5.2 Inst. Externas	
	5.3 Louças/Metais/Tampos	Pavimento – Apartamento
	5.4 Moto-bomba	
6 Inst. Incêndio		
	6.1 Tubulação	Pavimento
	6.2 Acessórios	Pavimento
7 Inst. Elétricas/Telefônicas/TV		
	7.1 Tub. Piso	Pavimento
	7.2 Tub. Parede	Pavimento - Pano
	7.3 Enfição	Pavimento
	7.4 Inst. Externa	
	7.5 Interruptores/Tomadas/Disjuntores	Apartamento
	7.6 Pannel	
	7.7 Subestação	

8 Pára-raio		
	8.1 Preparação (Grampo)	
	8.2 Instalação	
9 Inst. Gás		
	9.1 Inst. Interna	Pavimento
	9.2 Ponto	
	9.3 Central	
	9.4 Medidores	
10 Elevadores		
11 Revestimento Interno		
	11.1 Chapisco	Pavimento - Peça
	11.2 Reboco	Pavimento - Peça
	11.3 Massa	Pavimento - Peça
	11.4 Pintura	Pavimento - Peça
	11.5 Azulejo	Pavimento - Peça
	11.6 Forro	Pavimento - Peça
12 Revestimento Externo		
	12.1 Chapisco	Pavimento/Facha
	12.2 Reboco	Pavimento/Facha
	12.3 Revestimento Cerâmico	Pavimento/Facha
	12.4 Massa	Pavimento/Facha
	12.5 Pintura	Pavimento/Facha
	12.6 Granito	Pavimento/Facha
13 Esquadrias		
	13.1 Contra-marcos	Fachada/Pavimento
	13.2 Peitoris	Apartamento
	13.3 Janelas	Apartamento
	13.4 Persianas	Apartamento
	13.5 Vidros	Apartamento
	13.6 Portas	Apartamento
14 Pavimentação		
	14.1 Contrapiso	Peça
	14.2 Piso/Soleira	Peça
	14.3 Rodapé	Peça
15 Impermeabilização		
		Pavimento - Peça
16 Cobertura		
17 Churrasqueira		
	17.1 Instalação	Apartamento
	17.2 Acabamento	Apartamento
18 Lareira		
	18.1 Instalação	Apartamento
	18.2 Acabamento	Apartamento
19 Piscina		
20 Jardim		
21 Escada Madeira		
22 Limpeza		

ANEXO 3 – EXEMPLOS DE PLANILHAS PARA PROGRAMAÇÃO DE RECURSOS

PROGRAMAÇÃO PARA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS CLASSE 1	elaborado por:		Nº:
	elaborado em:	29/09/98	1
	alterado em:		Revisão Nº:
	alterado por:		0

OBRA: 240 - Residencial Firenze
 END.: Faria Santos, 700
 PERÍODO: Outubro e Novembro de 1998

Nº	Material	Especificação	Atividade	Data compra	Prazo entrega	Data entrega	Início serviço	OK
1	Pastilhas		Rev cerâmico em pastilhas	04/10/98	90 dias	04/01/99	04/01/99	
2	Azulejos		Revestimentos internos em azulejos	15/02/99	30 dias	15/03/99	29/03/99	
3	Elevador		Instalação elevador	01/07/98	1 ano	01/07/99	01/07/99	
4	Lareiras		Instalação e montagem das lareiras	26/08/98	60 dias	26/10/98	26/10/98	
5	Churrasqueiras		Instalação e montagem das churrasqueiras	26/08/98	60 dias	26/10/98	26/10/98	
6	Granito		Peitoris de granito	20/02/99	30 dias	20/03/99	29/03/99	

**PROGRAMAÇÃO PARA AQUISIÇÃO
DE MATERIAIS CLASSE 2**

elaborado por:		Nº:
elaborado em:	29/09/98	1
alterado em:		Revisão Nº:
alterado por:		0

OBRA: 240 - Residencial Firenze
 END.: Faria Santos, 700
 PERÍODO: Outubro e Novembro de 1998

Nº	Material	Especificação	Atividade	Data compra	Prazo entrega	Data entrega	Início serviço	OK
1	Serralheria em geral		Contra-marcos	07/10/98	15 dias	22/10/98	26/10/98	
2	Material elétrico		Tub. elétricas, telefônicas, etc.	VE	7 dias		05/10/98	
3	Andaimes (locação)		Chapisco Reboco Interno	VE	7 dias		05/10/98	
4	Blocos cerâmicos		Elevação alvenaria	VE	7 dias		05/10/98	
5	Aço/ferro		Cintas de amarração	VE	7 dias		05/10/98	
6	Tijolos maciços		Encunhamento alvenaria	VE 09/11/98	7 dias	16/11/98	20/11/98	
7	Material hidráulico Tubulações e conexões		Instalação interna esgoto	VE	7 dias		05/10/98	

ANEXO 4 – INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANEJAMENTO

1. PERCENTUAL DA PROGRAMAÇÃO CONCLUÍDA (PPC)

❑ Objetivo

Quando a empresa está realizando o planejamento semanal é importante identificar a eficácia do plano estabelecido. Este indicador objetiva calcular o percentual de tarefas executadas em relação ao total de tarefas relacionadas na programação semanal.

❑ Roteiro para o cálculo

FÓRMULA

$$PPC = (T_{cp}/T_{tot}) \times 100$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Número de tarefas concluídas.
(T_{cp})

⇒ Quantidade de tarefas executadas presentes no plano semanal.

Número total de tarefas planejadas.
(T_{tot})

⇒ Quantidade total de tarefas contidas no plano semanal.

PERIODICIDADE

Semanal

2. PERCENTUAL DA PROGRAMAÇÃO CONCLUÍDA POR SUBEMPREENHEIRO (PPC/S)

❑ Objetivo

Uma das principais razões pelas quais as metas estabelecidas nos planos semanais não são cumpridas é a dificuldade no cumprimento dos mesmos pelos sub-empresários. Este indicador tem o objetivo de verificar o grau de comprometimento dos sub-empresários através do controle das tarefas que foram executadas em relação ao planejado.

❑ Roteiro para o cálculo

FÓRMULA

$$PPC/S = t_{ex}/t_{pl}$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Número de Tarefas Concluídas
(t_e)

⇒ Quantidades de tarefas executadas, presentes no plano semanal do subempresário.

Número de Tarefas Planejadas
(t_{pl})

⇒ Quantidade total de tarefas presentes no plano semanal do subempresário.

PERIODICIDADE

Mensal

3. PROJEÇÃO DO PRAZO DA OBRA

❑ Objetivo

Dentre os objetivos do processo de planejamento, a mensuração do tempo constitui-se num fator de relevância para o sucesso do empreendimento. Este indicador objetiva realizar uma projeção do atraso da obra baseado no atraso e ritmos atuais.

❑ Roteiro para o cálculo

FÓRMULA

$$PA = (\Sigma d_{at} D_t - \Sigma d_{ad} D_t) / \Sigma D_t$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Número de dias atrasados de uma
atividade
(d_{at})

⇒ Tempo medido no gráfico de ritmo entre a data da atividade planejada e a data da atividade em atraso.

Número de dias antecipados de uma atividade
(d_{ad})

⇒ Tempo medido no gráfico de ritmo entre a data da atividade planejada e a data da atividade antecipada.

Duração total de uma atividade
(D_t)

⇒ Tempo total de duração de uma atividade.

PERIODICIDADE

Quinzenal

4. DESVIO DE RITMO DAS ATIVIDADES

❑ Objetivo

Os gráficos de ritmo possibilitam uma visualização da taxa de desenvolvimento das atividades em execução no canteiro de obras. Objetiva-se com este indicador identificar possíveis atrasos das atividades devido a queda de ritmo.

❑ Roteiro para o cálculo

FÓRMULA

$$DR = (R_{ex}/R_{pl}) \times 100$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Ritmo executado de uma atividade
(R_{ex})

⇒ Medir no gráfico de ritmo a percentagem (%) da atividade executada na quinzena correspondente.

Ritmo planejado de uma atividade
(R_{pl})

⇒ Medir no gráfico de ritmo a percentagem (%) da atividade planejada na quinzena correspondente.

PERIODICIDADE

Quinzenal

5. PERCENTUAL DE ATIVIDADES NO RITMO PLANEJADO

❑ Objetivo:

A eficácia do planejamento pode ser monitorada pelo número de atividades que estão sendo realizadas dentro do ritmo planejado. Atividades que estão atrasadas podem ter um impacto negativo no cumprimento de prazo da obra. Atividades que estão adiantadas podem Ter um impacto negativo no fluxo de caixa da obra.

❑ Roteiro para o cálculo:

FÓRMULA

$$PAR = (A_r/A_{tot})x100$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Número de atividades no ritmo planejado
(A_r)

⇒ Quantidade de atividades programadas a médio-prazo que foram executadas no ritmo previsto.

Número total de atividades
(A_{tot})

⇒ Quantidade total de atividades programadas a médio-prazo para o período.

PERIODICIDADE

quinzenal

6. PERCENTUAL DE ATIVIDADES INICIADAS NO PRAZO

❑ Objetivo:

A eficácia do planejamento tático de médio-prazo pode ser monitorada através da verificação da correspondência entre o início das atividades planejadas naquele e as tarefas programadas no planejamento de curto-prazo. Este indicador objetiva apontar o percentual de atividades que tiveram início no prazo planejado em relação ao número total de atividades.

❑ Roteiro para o cálculo:

FÓRMULA

$$PAIP = (A_{ip}/A_{tot}) \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
Número de atividades iniciadas no prazo (A_{ip})	⇒ Quantidade de atividades programadas a médio-prazo que foram incluídas no planejamento de curto-prazo dentro do período previsto.
Número total de atividades (A_{tot})	⇒ Quantidade total de atividades programadas a médio-prazo para o período.

PERIODICIDADE

Semanal

7. PERCENTUAL DE ATIVIDADES COMPLETADAS NA DURAÇÃO PREVISTA

❑ Objetivo:

A eficácia do planejamento tático de médio-prazo pode ser avaliada através do grau de acerto na previsão da duração das atividades programadas. Este indicador objetiva apontar o percentual de atividades completadas na duração prevista em relação ao número total de atividades planejadas no período.

❑ Roteiro para o cálculo:

FÓRMULA

$$PADP = (A_{cdp}/A_{tot}) \times 100$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Número de atividades completadas na
duração prevista
(A_{cdp})

⇒ Quantidade de atividades programadas a
médio-prazo cumpridas na duração prevista.

Número total de atividades planejadas
no período
(A_{tot})

⇒ Quantidade total de atividades
programadas a médio-prazo para o período.

PERIODICIDADE

Mensal

8. PERCENTUAL DE SOLICITAÇÕES IRREGULARES DE MATERIAL

❑ Objetivo

A existência de solicitações irregulares de material podem indicar deficiência no sistema de programação e alocação de recursos da empresa. Esta solicitações podem ser de dois tipos: solicitações emergenciais de materiais e/ou solicitações de material fora do prazo. Este indicador objetiva identificar o percentual de lotes irregulares de material solicitados em relação ao número total de solicitações.

❑ Roteiro para o cálculo

FÓRMULA

$$P_{sem} = S_i/S_{tot}$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Número de lotes solicitados irregularmente
(S_i)

⇒ Quantidade de lotes solicitados fora do período regular estabelecido e/ou lotes solicitados com prazo de entrega menor daquele especificado pelo departamento de compras.

Número total de lotes solicitados
(S_{tot})

⇒ Quantidade total de lotes solicitados no período.

⇒ Por lote, entende-se o conjunto de materiais semelhantes adquiridos em uma mesma operação.

PERIODICIDADE

Quinzenal

9. PERCENTUAL DE ENTREGAS IRREGULARES DE MATERIAL

❑ Objetivo

Entre os aspectos mais críticos da função suprimentos encontram-se as entregas de material fora do prazo planejado e em quantidade e especificação inadequadas. A falta de material pode ocasionar atrasos e perda de produtividade em obra. Este indicador tem como objetivo verificar o percentual de lotes de materiais entregues irregularmente em relação ao número total de lotes entregues.

❑ Roteiro para o cálculo

FÓRMULA

$$P_{mat} = E_i/E_t$$

VARIÁVEIS

CRITÉRIOS

Número de lotes de material entregues irregularmente
(E_i)

⇒ Quantidade de lotes de material entregues num período superior ao planejado, em quantidade e/ou especificação inadequadas.

Número total de lotes de material entregues no período
(E_t)

⇒ Quantidade total de lotes de material entregues no período.

⇒ Por lote, entende-se o conjunto de materiais semelhantes adquiridos em uma mesma operação.

PERIODICIDADE

Quinzenal