



ANÁLISE DE INDICADORES DE PLANEJAMENTO EM EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO

Área Temática: Gestão da Produção

Mariana Pereira

nanadelcarlo@gmail.com

Danielle Meireles Oliveira

daniellemdo@gmail.com

Laura Menezes Pacheco

laura.menezesp@gmail.com

Luiz Branco

luizmelg@ufmg.br

Resumo: A indústria da construção civil ainda é caracterizada por processos atrasados, principalmente se comparada com indústrias de outros setores. Pesquisadores e instituições tem realizado diversos estudos visando a melhoria dos processos do setor e buscando aplicar, na construção civil, conceitos de gestão desenvolvidos para a indústria manufatureira. Nesse sentido, percebe-se um enorme esforço visando a redução dos custos de produção e a melhoria de processos. Alguns autores afirmam que o planejamento e controle da produção é fundamental para o alcance do êxito. Sendo, dessa forma, extremamente importante para o desempenho da empresa de construção. Nesse contexto, o presente estudo visa apresentar uma análise dos dados obtidos com a implantação dos três níveis de planejamento (longo, médio e curto prazo) em duas obras acompanhadas ao longo de dez meses. Para tal, serão utilizados alguns indicadores como Avanço Físico (%), Desvio de Custo (DC), Desvio de Prazo (DP) e Percentual de Planos Concluídos (PPC). Por fim, será apresenta uma conclusão sobre a situação atual das obras estudadas.

Palavras-chaves: Construção civil, Planejamento, Controle da produção, Indicadores.



1. INTRODUÇÃO

A construção civil é sempre criticada por processos atrasados, que resultam em baixa produtividade e problemas de qualidade de seus produtos. Esse contexto tem levado pesquisadores e instituições a realizarem diversos estudos na área, visando desenvolver novos métodos e conceitos de gestão que possibilitem uma melhoria estrutural no setor (GUTHEIL, 2004).

Grande parte das iniciativas tem se baseado em aplicar, na construção civil, os conceitos já desenvolvidos para a indústria manufatureira. Dessa forma, percebe-se no setor um enorme esforço visando a redução dos custos de produção, a melhoria de processos, tanto com a introdução e desenvolvimento de novas tecnologias quanto com a aplicação de técnicas de gerenciamento. Mesmo assim, Mello (2007) considera que tal setor ainda não conseguiu se igualar ao nível de competitividade, produtividade e qualidade de outros setores da economia brasileira.

Em complemento, Bernardes (2001) destaca que diante dos problemas enfrentados pelo setor, verifica-se que o planejamento e controle da produção é fundamental para o alcance do êxito na coordenação entre as várias entidades envolvidas em um empreendimento, sendo extremamente importante para o desempenho da empresa de construção e, normalmente, não conduzido de forma a explorar todas as suas potencialidades. O mesmo autor cita que o planejamento é necessário devido à diversos fatores, sendo alguns deles:

- a) Permitir uma melhor compreensão dos objetivos do empreendimento, aumentando, a probabilidade de atendê-los;
- b) Definir todos os trabalhos exigidos, possibilitando que cada participante do empreendimento possa identificar e planejar a sua parcela de trabalho;
- c) Melhorar a coordenação e integração entre as partes, produzindo informações mais consistentes para a tomada de decisões;
- d) Possibilitar a criação de padrões para monitorar e controlar o empreendimento;



- e) Coletar informações para a tomada de decisões em projetos futuros.

O presente trabalho visa apresentar uma análise dos dados obtidos com a implantação dos três níveis de planejamento (longo, médio e curto prazo) em duas obras de uma empresa de construção civil da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG. Para tal, serão utilizados alguns indicadores, descritos no item subsequente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Bernardes (2001, p. 17), o planejamento pode ser definido como “o processo de tomada de decisão que envolve o estabelecimento de metas e dos procedimentos necessários para atingi-las, sendo efetivo quando seguido de um controle”.

Laufer e Tucker (1987) apresentam duas dimensões que representam o planejamento e controle da produção:

- a) dimensão horizontal: refere-se às etapas pelas quais o processo de planejamento e controle é realizado;
- b) dimensão vertical: define como as etapas são vinculadas entre diferentes níveis gerenciais de uma organização.

Neste trabalho será apresentada somente a descrição da dimensão vertical do planejamento, foco do estudo.

2.1 Dimensão vertical do planejamento

Empreendimentos de construção são caracterizados por sua complexidade e variabilidade de processos. Assim, devido à incerteza no processo construtivo, existe a necessidade de dividir o planejamento e controle da produção em diferentes níveis hierárquicos (LAUFER; TUCKER, 1987). A dimensão vertical está relacionada a essa ideia de hierarquia na elaboração e execução dos planos.



De acordo com Coelho (2003), diversos autores concordam sobre a importância da divisão do Planejamento e Controle da Produção em níveis hierárquicos. É consenso que essa divisão pode gerar melhores resultados na gestão de processos e também acarretar em maior facilidade de coordenação. Isso ocorre porque, ao realizar essa divisão, permite-se que os planos sejam preparados em cada nível e com grau de detalhe apropriado (BERNARDES, 2001). O mesmo autor, também afirma que o grau de detalhe dos planos deve variar conforme o horizonte de planejamento, crescendo com a proximidade da implementação.

Ainda de acordo com Bernardes (2001), o planejamento pode se dividir em três níveis gerenciais: estratégico, tático e operacional.

- a) Nível estratégico: nessa etapa são definidos o escopo e as metas a serem alcançadas em determinado período de tempo (BERNARDES, 2001).
- b) Nível tático: essa etapa envolve principalmente a seleção e aquisição dos recursos necessários e suas limitações para que as metas estabelecidas sejam alcançadas (COELHO, 2003).
- c) Nível operacional: está relacionado à seleção do curso das ações através das quais as metas serão alcançadas. Relacionam-se com as decisões a serem tomadas a curto prazo, referentes às operações de produção da empresa (BERNARDES, 2001).

Para este trabalho serão considerados os níveis tático e operacional, pois o nível estratégico está muito relacionado às fases iniciais do processo de projeto, não compreendendo o escopo deste trabalho.

De acordo com Bernardes (2001), um plano tático pode ser destinado a um horizonte de longo ou de médio prazo, isso irá depender de alguns fatores como o tipo de obra a ser executada, o horizonte de tempo necessário à execução, assim como a maneira pela qual o processo de planejamento e controle da produção será desenvolvido. Então, de forma a evitar confusões quanto às terminologias, Bernardes (2001) propõe a apresentação dos níveis de planejamento de acordo com os horizontes pelos quais são válidos. Para este trabalho optou-se por utilizar



esse mesmo critério. Assim, os níveis de planejamento serão divididos em: longo prazo, médio prazo e curto prazo.

2.1.1 Planejamento de Longo Prazo

Conforme ressaltado anteriormente, devido à incerteza do ambiente produtivo, o plano destinado a um longo prazo de execução deve apresentar um baixo grau de detalhes (BERNARDES, 2001).

O Planejamento de Longo Prazo tem como principal função identificar os principais objetivos estratégicos/táticos do empreendimento (COELHO, 2003). Ainda, o principal produto gerado no Planejamento de Longo Prazo é o plano mestre, que descreve todo o trabalho a ser realizado através de metas gerais.

O plano mestre também serve como base para as decisões relativas às datas de início e conclusão de grandes etapas, estabelecimento de contratos, estimativas de fluxo de caixa, fornecendo um padrão de comparação no qual o desempenho do empreendimento possa ser monitorado (BERNARDES, 2001; COELHO, 2003).

2.1.2 Planejamento de Médio Prazo

Neste nível de planejamento, os gerentes devem estar envolvidos em garantir os meios para atingir os objetivos estratégicos do empreendimento (COELHO, 2003).

Assim, o objetivo do Planejamento de Médio Prazo é permitir que o gerente possa identificar e selecionar, à partir do plano mestre, quais os trabalhos deverão ser executados nas próximas semanas. Após essa identificação, o gerente deve tomar as devidas providências para que, de fato, essas atividades sejam realizadas ou fazer a reprogramação daquelas que não estão prontas para serem conduzidas (COELHO, 2003).

2.1.3 Planejamento de Curto Prazo



O planejamento de curto prazo possui objetivos operacionais e tem como principal função a designação dos pacotes de trabalho às equipes de produção. Devem ser negociados e decididos, junto com o responsável pelas equipes, as tarefas que devem ser executadas no próximo período, sua sequência, carga de trabalho e prazos de execução de cada pacote de trabalho (COELHO, 2003).

O ciclo de curto prazo adotado pode ser diário, semanal ou quinzenal e ao final deste, deve ser realizado o monitoramento das metas executadas, bem como o registro das causas pelas quais as mesmas não cumpriram o planejado (BERNARDES, 2001).

2.2 Indicadores de gestão da produção

Para a análise dos dados obtidos com a implementação do planejamento, serão utilizados alguns indicadores detalhados a seguir. É importante ressaltar que esses indicadores foram baseados nos trabalhos dos autores, Akkari, Bulhões e Formoso (2004) e Moura (2008).

2.2.1 Avanço Físico (AF%)

- a) Definição: representa a relação entre a quantidade produzida/executada e a prevista.
- b) Objetivo: comparar o avanço físico real e o planejado para o empreendimento.
- c) Critério de análise: é necessário que esse indicador seja analisado também em conjunto com o Desvio de Prazo (DP). O seu valor isolado não reflete necessariamente o adiantamento ou atraso da obra.
- d) Periodicidade: semanal e mensal (no caso deste estudo serão apresentados os resultados mensais, bem como os valores acumulados).
- e) Cálculo: os valores planejados são obtidos através do plano mestre. O cálculo é feito multiplicando as quantidades planejadas pelos seus respectivos pesos de orçamento. Os valores reais são calculados da mesma forma, uma vez informadas as quantidades reais executadas por semana, elas são multiplicadas pelo respectivo peso. O somatório dos valores semanais, corresponde ao valor mensal.



2.2.2 Desvio de Prazo (DP)

- a) Definição: é a medida de variação do prazo do empreendimento.
- b) Objetivo: monitorar as diferenças entre o prazo real projetado e o prazo inicialmente estabelecido para o empreendimento.
- c) Critério de análise:

Variação positiva: empreendimento ultrapassou o prazo inicial.

Variação zero: empreendimento está com o prazo igual ao inicialmente estabelecido.

Variação Negativa: empreendimento está abaixo do prazo inicial.

- d) Periodicidade: Mensal.

- e) Cálculo:

O Prazo Real é a Projeção de Prazo (PP) do empreendimento. O Prazo Previsto é o prazo inicialmente estabelecido para a obra.

$$DP = \frac{(\text{PrazoRealProjetado} - \text{PrazoPrevisto})}{\text{Prazo Previsto}} \times 100$$

2.2.3 Projeção de Prazo (PP)

- a) Definição: é a projeção atualizada de término do empreendimento.
- b) Objetivo: monitorar o desempenho do empreendimento em relação ao cumprimento do prazo.
- c) Critério de análise:
 - Número de meses acima do previsto: obra atrasada.
 - Número de meses iguais ao previsto: obra no prazo.
 - Número de meses abaixo do previsto: obra adiantada.
- d) Periodicidade: Mensal.
- e) Cálculo: É obtida através da atualização do planejamento.

2.2.4 Desvio de Custo (DC)



- a) Definição: é a medida da variação do custo da obra.
- b) Objetivo: monitorar as diferenças entre o custo real projetado e o custo orçado para a obra.
- c) Critério de análise:
 - Variação positiva: empreendimento ultrapassou o orçamento.
 - Variação zero: empreendimento está utilizando exatamente os recursos previstos em orçamento.
 - Variação Negativa: empreendimento está abaixo do orçamento.
- d) Periodicidade: Mensal.
- e) Cálculo:

$$DC = \frac{(\text{CustoRealProjetado} - \text{CustoOrçado})}{\text{Custo Orçado}} \times 100$$

2.2.3 Percentual de Planos Concluídos (PPC)

- a) Definição: é a relação entre o número de pacotes de trabalho 100% concluídos e o número de pacotes de trabalho planejados.
- b) Objetivo: avaliar a eficácia do planejamento de curto prazo, identificar problemas na execução e orientar a implementação de ações.
- c) Critério de análise:
 - Abaixo de 60% : ruim.
 - Entre 80% e 60%: médio.
 - Acima de 80%: bom.
- d) Periodicidade: Semanal.
- e) Cálculo:

$$PPC = \frac{(\text{Número de pacotes 100\% concluídos})}{\text{Número de pacotes planejados}} \times 100\%$$

3. METODOLOGIA

Os dados apresentados neste trabalho foram coletados ao longo de 10 meses de acompanhamento em duas obras residenciais situadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte/Minas Gerais. Tais obras fazem parte do portfólio de uma empresa regional que está iniciando a padronização do sistema de planejamento de obras. Dessa forma, trata-se de uma empresa sem experiência em todas as etapas de planejamento citadas no item anterior.

De acordo com o que foi apresentado na Revisão Bibliográfica, a implantação do processo de planejamento seguiu o seguinte fluxo:



Figura 1 – Fluxo do processo de Planejamento.

Conforme informado acima, o período total de acompanhamento foi de 10 meses. Desses, 06 foram dedicados à implantação dos Planejamentos de Longo e Médio Prazos. Uma vez consolidados, principalmente o Médio Prazo, passou-se para a implantação do Curto Prazo. Para esse último serão apresentados os dados de 04 meses de acompanhamento. Para avaliar a qualidade dos planos, foram utilizados os indicadores para o processo de planejamento e controle da produção, detalhados na Revisão Bibliográfica.

4. RESULTADOS OBTIDOS

4.1 Empreendimento 01

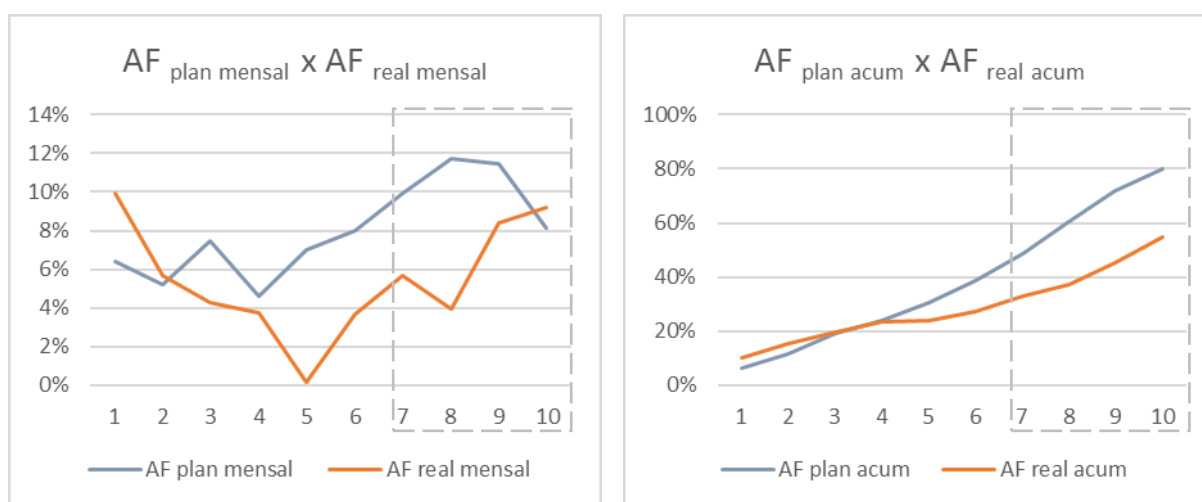
O empreendimento analisado possui como principais características:

- Número de apartamentos: 176
- Número de blocos: 11
- Número de apartamentos por bloco: 16
- Número de pavimentos por bloco: 04
 - Número de apartamentos por pavimento: 04
- Tipologia dos apartamentos: 2 quartos sem suíte (~45m²)



- Estrutura: Alvenaria Estrutural
- Prazo estipulado: 17 meses

Os dados obtidos da implantação do planejamento são demonstrados no gráfico de Avanço Físico (AF%). As figuras 2a e 2b apresentam a comparação entre o avanço físico planejado e realizado mensal e acumulado, respectivamente.



.Figura 2 – AF% planejado e real: (a) valores mensais; (b) valores acumulados.

As áreas destacadas nas figuras 2a e 2b representam o período em que foi iniciada a implementação do Planejamento de Curto Prazo, realizado semanalmente.

Analisando a figura 2a, percebe-se que o AF% real mensal ficou acima do AF% planejado mensal somente para os meses 01, 02 e 10. Para os demais meses, o realizado ficou abaixo do que era esperado/planejado produzir. No mês 05, pode-se observar que a produção foi 0%, isso ocorreu devido à paralização da obra ao longo do mês em questão.

Observa-se na figura 2b que até o mês 04 o AF% planejado acumulado e o AF% real acumulado estavam equivalentes. Entre os meses 04 e 05, o AF% real acumulado começa a se distanciar do AF% planejado acumulado. Conforme ressaltado na análise da figura 2a, o mês 05 foi um mês de produção 0% e, à partir do mês 03 o AF% real mensal começa a ficar menor que o AF% planejado mensal, recuperando-se somente no mês 10. Esses fatos justificam o distanciamento entre o AF% real acumulado e o AF% planejado acumulado.

Em complemento a essa análise, são apresentadas as figuras 3a e 3b.

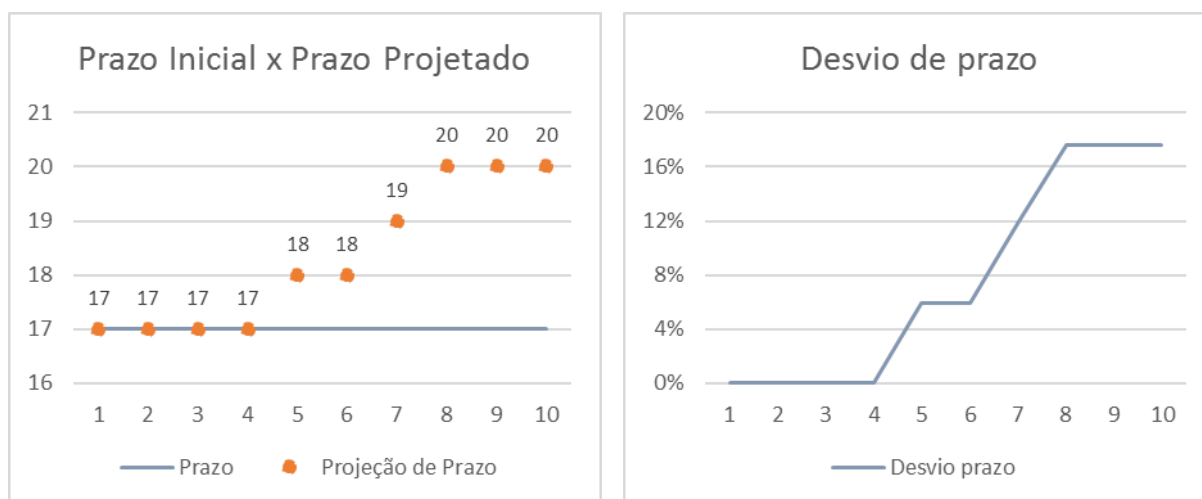


Figura 3 – (a) Prazo inicial x Prazo Projetado; (b) Desvio de prazo (%).

Na figura 3a é possível observar que o prazo inicial estipulado para a obra é de 17 meses. A partir das informações obtidas nas atualizações realizadas, percebe-se que durante os 04 primeiros meses a obra manteve o prazo inicial.

É interessante observar que mesmo nos meses 03 e 04, estando o AF% real mensal inferior ao AF% planejado mensal, isso não foi suficiente para impactar no prazo final da obra. A justificativa para esse fato está na produção real acima da planejada obtida nos meses 01 e 02. Assim, o AF% real mensal foi maior que o AF% planejado mensal, sendo o suficiente para manter próximos o AF% planejado acumulado e o AF% real acumulado.

Em complemento, no quinto e sexto meses, foi registrado um atraso de 01 mês, projetando o prazo da obra para 18 meses. No mês 07, esse atraso aumentou novamente, acumulando um atraso de 02 meses. No oitavo, nono e décimo meses, esse atraso sofreu mais um acréscimo de 01 mês, elevando a projeção de término do empreendimento para 20 meses.

Na figura 03b é apresentado o resultado do Desvio de Prazo (DP).



Ainda, é possível analisar o Desvio de Custo apresentado na figura 4. Percebe-se que ao longo dos 04 primeiros meses de obra o desvio de custo estava abaixo do valor orçado. Entre o quarto e o nono mês, o desvio foi positivo, ou seja, a projeção estava acima do orçado. Observa-se que no oitavo mês tal projeção ficou próxima de 8%, seu ponto máximo. No 10 mês a obra retornou com sua projeção para o valor orçado.

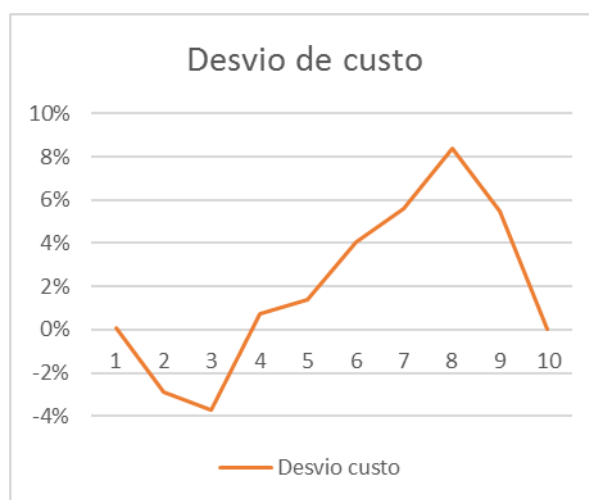


Figura 4 – Desvio de custo.

O resultado obtido da implantação do planejamento de curto prazo é o Percentual de Planos Concluídos (PPC). Na figura 5 é apresentado o PPC ao longo de 16 semanas acompanhadas. Observa-se que a média desse indicador ficou próxima de 74%.

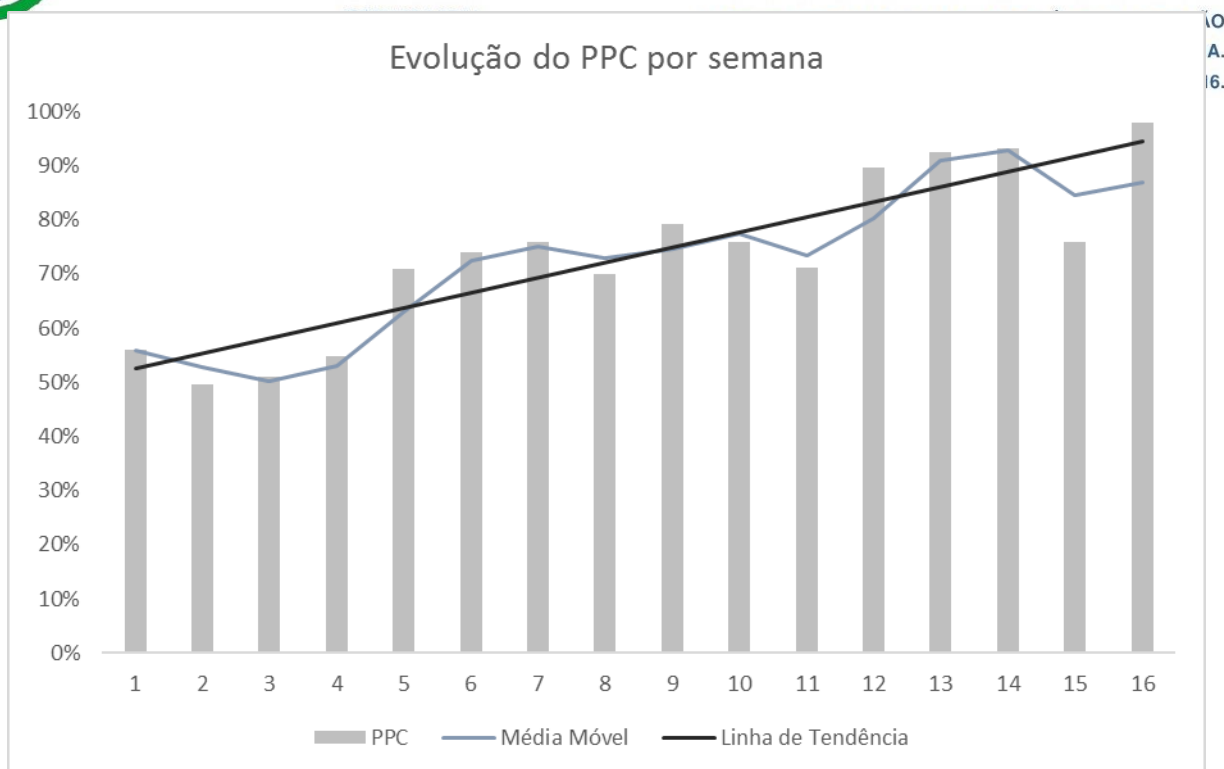


Figura 5: Evolução do PPC por semana.

É importante novamente ressaltar que trata-se de uma empresa sem experiência em planejamento. Para esses casos, espera-se que o PPC seja em torno de 50%.

É possível observar que nas semanas 01, 02, 03 e 04 os números obtidos foram próximos de 50%, posteriormente tais números apresentam uma tendência ascendente.

De acordo com o critério de análise estabelecido para esse indicador, o resultado obtido pode ser classificado como “médio”, bem próximo ao “bom”. Acredita-se que isto ocorreu porque já se trabalhava na implantação do planejamento de longo e médio prazo. Dessa forma, o dimensionamento do curto prazo é filtrado desses planos, sendo possível elaborar um plano de curto prazo com informações mais consistentes.

4.2 Empreendimento 02

O empreendimento analisado possui como principais características:



- Número de apartamentos: 120
- Número de torres: 03
- Número de apartamentos por torre: 40
- Número de pavimentos por torre: 10
 - Número de apartamentos por pavimento: 04
- Tipologia dos apartamentos: 2 quartos com suíte (~65m²)
- Estrutura: Alvenaria Estrutural
- Prazo estipulado: 17 meses

Os dados obtidos para o Avanço Físico (AF%) são apresentados nas figuras 6a e 6b. Nelas são realizadas comparações entre o avanço físico mensal planejado e realizado e entre o avanço físico acumulado planejado e realizado, respectivamente.

A área destacada nas figuras 6a e 6b representam o período em que foi iniciada a implementação e a constante utilização do Planejamento de Curto Prazo.

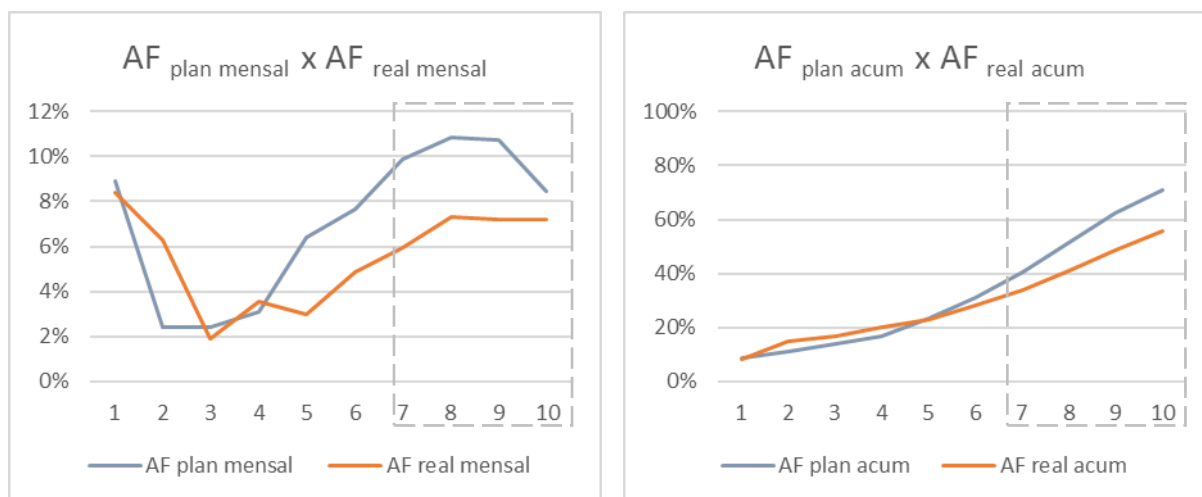


Figura 6 – AF planejado x AF real: (a) Mensal; (b) Acumulado.

Analisando a figura 6a, percebe-se que o AF% real mensal ficou acima do AF% planejado mensal somente nos meses 02 e 04. Nos meses 01 e 03, os valores para real e planejado ficaram muito próximos e, para os demais meses, o realizado ficou abaixo da produção planejada para o mês.



Observa-se na figura 6b que até o mês 05 o AF% planejado acumulado e o AF% real acumulado estavam com valores bem próximos. A partir do mês 06, o AF% real acumulado começa a se distanciar do AF% planejado acumulado.

Em complemento a essa análise, são apresentadas as figuras 7a e 7b.

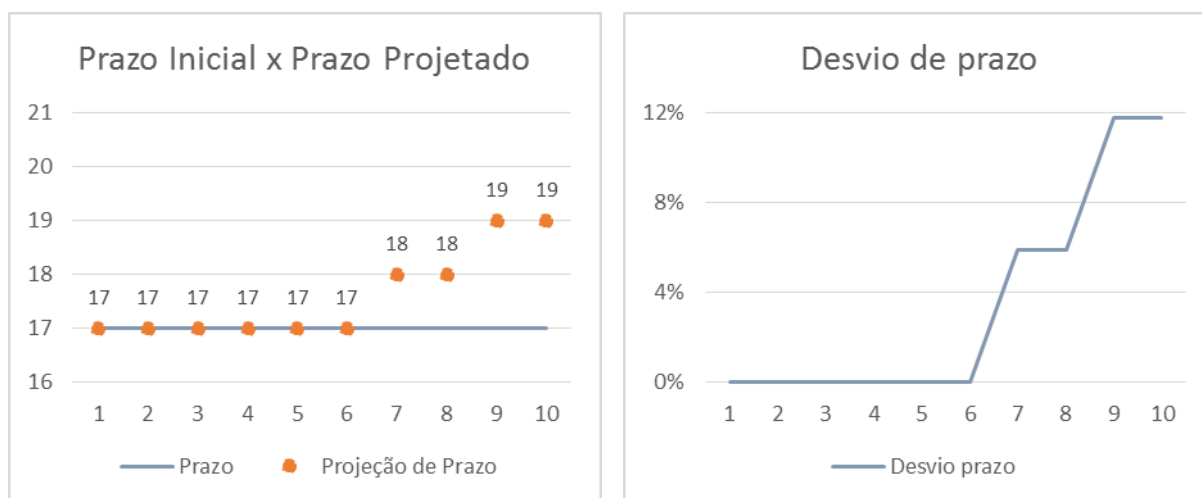


Figura 7 – (a) Prazo Inicial x Prazo Projetado; (b) Desvio de prazo (%).

Na figura 7a é possível observar que prazo inicial estipulado para a obra é de 17 meses. Entretanto, a partir das informações obtidas nas atualizações realizadas, percebe-se que durante os 05 primeiros meses a obra manteve o prazo inicial. A partir do sétimo mês, é observado um atraso de 01 mês, que se estende para o oitavo mês. No nono e décimo meses, esse atraso aumentou ainda mais, chegando a dois meses e projetando o prazo final da obra para 19 meses.

Na figura 7b é apresentado o cálculo do Desvio de Prazo (DP).

Ainda, é possível analisar o Desvio de Custo, apresentado na figura 8. Percebe-se que somente no mês 08 a obra ficou com a projeção de custos acima do orçamento.

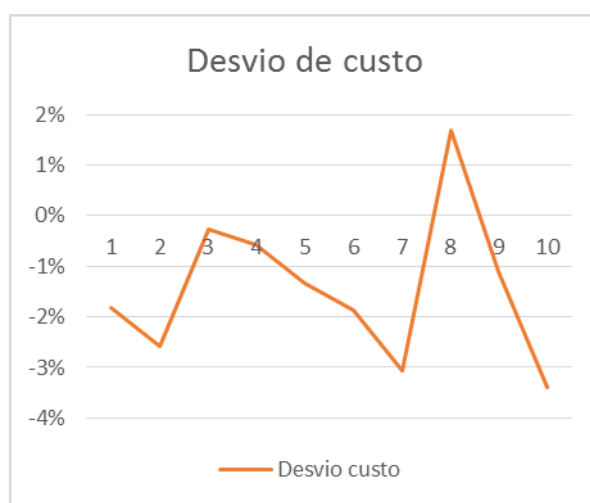


Figura 8 – Desvio de custo.

O resultado obtido da implantação do planejamento de curto prazo é apresentado na figura 9. Observa-se que a média do indicador PPC ficou próxima de 57%.

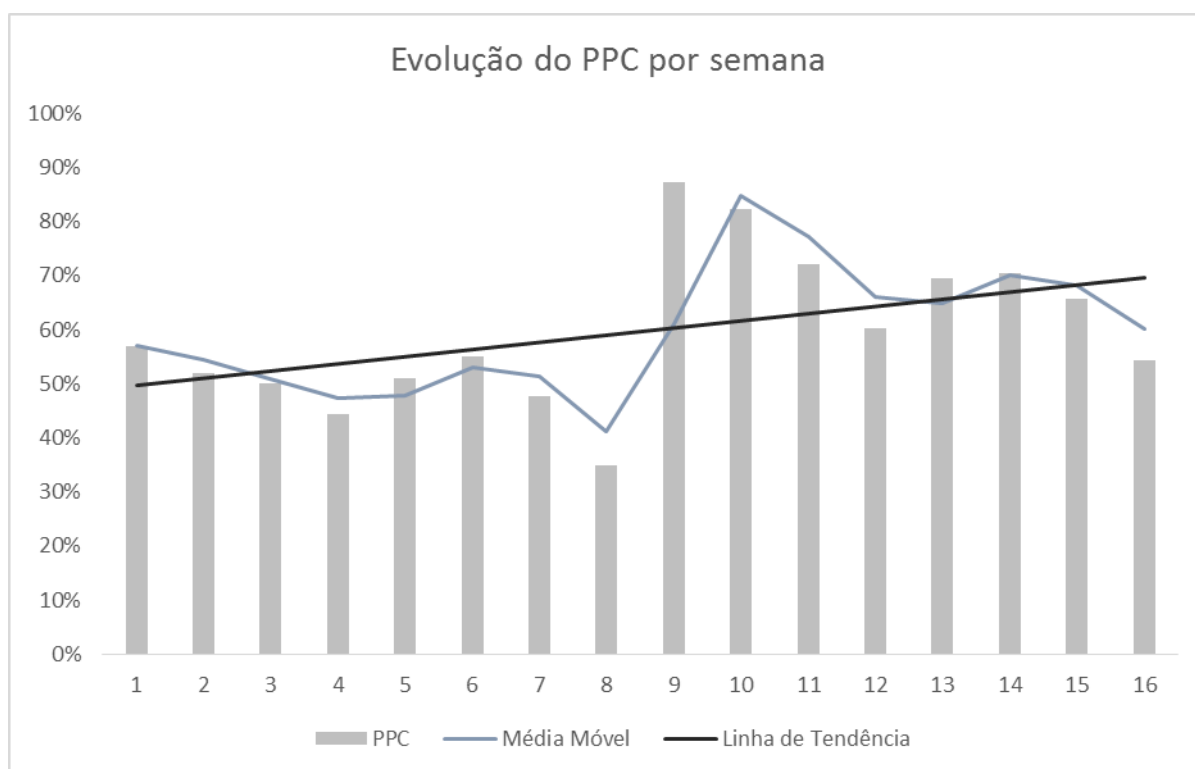


Figura 9 – Evolução do PPC por semana.

É possível observar que no intervalo entre as semanas 01 e 08 os números obtidos foram próximos de 50%, igual ao valor esperado para uma empresa sem experiência em planejamento. Posteriormente tais números apresentam tendência ascendente, tendo seu valor máximo próximo a 87% na semana 9. Pode-se observar também que os valores obtidos



oscilam, não sendo constantes. O que, novamente, é característico de empresas sem experiência em planejamento. Observa-se uma leve melhora a partir da semana 09.

Para esse caso, eram esperados valores um pouco mais altos, uma vez que a implantação do planejamento de longo e médio prazo já havia sido realizada.

De acordo com o critério de análise estabelecido para esse indicador, o resultado obtido pode ser classificado como “ruim”.

5. CONCLUSÃO

O conjunto de indicadores propostos está resumidamente apresentado na tabela 1, assim como uma breve descrição das conclusões obtidas.

Tabela 1 – Resumo Indicadores.

Fonte: adaptada de Akkari, Bulhões e Formoso (2004)

INDICADOR	SITUAÇÃO				CONCLUSÃO
	< que o previsto	> que o previsto	alto	baixo	
Desvio de Prazo (DP)					Obra adiantada.
					Obra atrasada.
Desvio de Custos (DC)					Obra abaixo do orçamento.
					Obra acima do orçamento.
Avaço Físico (AF%)					Execução de menos tarefas que o previsto.
					Execução de mais tarefas que o previsto.
Percentual de Planos Completos (PPC)					Alta confiabilidade do Plan. de Curto Prazo.
					Baixa confiabilidade do Plan. de Curto Prazo.

Tabela 2 – Resumo Indicadores.

Fonte: adaptada de Akkari, Bulhões e Formoso (2004)



EMPREENDIMENTO	DP		DC		AF%		PPC	
	<	>	<	>	<	>	Alto	Baixo
1								
2								

No Empreendimento 01 analisado, existe um desvio de prazo que se mantém há três meses. Observa-se, para esse empreendimento, um aumento do AF% real mensal. No mês 10, esse valor chega a ultrapassar o planejado. Também, o DC foi sendo recuperado e, no último mês analisado chegou à meta do orçamento. O PPC apresenta tendência de aumento e está com uma classificação “média”, bem próxima ao “bom”. Dessa forma, foi considerado como alto”, de acordo com os critérios da tabela apresentada.

Em resumo, é observado um aumento do prazo do empreendimento, um AF% abaixo do planejado e alto PPC. O alto PPC significa que as tarefas estabelecidas no curto prazo são em sua maioria cumpridas, podendo esse fato ser atribuído ao sub-dimensionamento dos planos de curto prazo.

O AF% abaixo do planejado pode significar que nem todas as tarefas previstas no plano de longo prazo estão inseridas no plano de curto prazo. Assim, entre as tarefas não programadas ou atrasadas estão as que fazem parte do caminho crítico, justificando o aumento do prazo do empreendimento (AKKARI; BULHÕES; FORMOSO; 2004).

Com relação ao desvio de custo, o mesmo pode ser comparado ao desvio de prazo, conforme apresentado na figura 11. Observa-se que o desvio de custo aumenta, conforme o desvio de prazo aumenta nos meses 04 a 08. Do mês 08 ao mês 10, quando há uma estagnação do desvio de prazo, o desvio de custo cai, chegando a 0%. Ou seja, chegando ao ponto em que é igual ao orçamento.

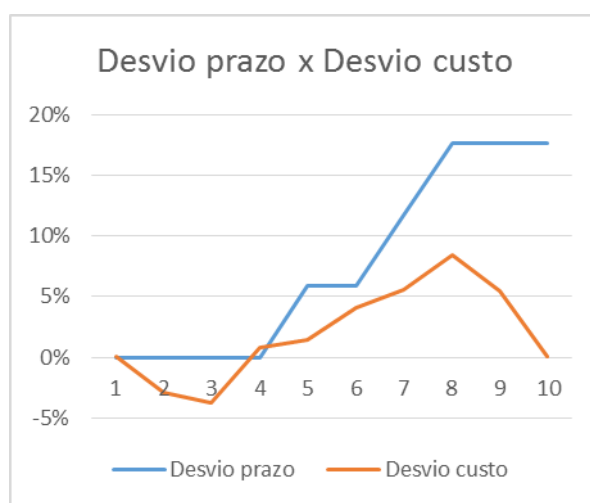


Figura 11 – Desvio custo x Desvio prazo.

No Empreendimento 02 analisado, existe um desvio de prazo que está há dois meses se mantendo. Observa-se, uma estagnação do AF% nos últimos três meses e a tendência de aproximação do AF% real mensal e AF% planejado mensal. O DC se manteve praticamente abaixo do orçamento ao longo dos 10 meses analisados e, apesar do PPC apresentar tendência de aumento, a média está baixa.

Em resumo, é observado um aumento do prazo da obra, um AF% abaixo do planejado e baixo PPC. O baixo PPC pode indicar que os pacotes previstos não estão sendo programados e os pacotes programados não são realizados (AKKARI; BULHÕES; FORMOSO; 2004).

Para esse caso, o desvio de custo também é comparado ao desvio de prazo, conforme apresentado na figura 12. Observa-se que o desvio de custo aumenta, do mês 07 para o mês 08, atingindo o único pico onde é maior que o orçamento.

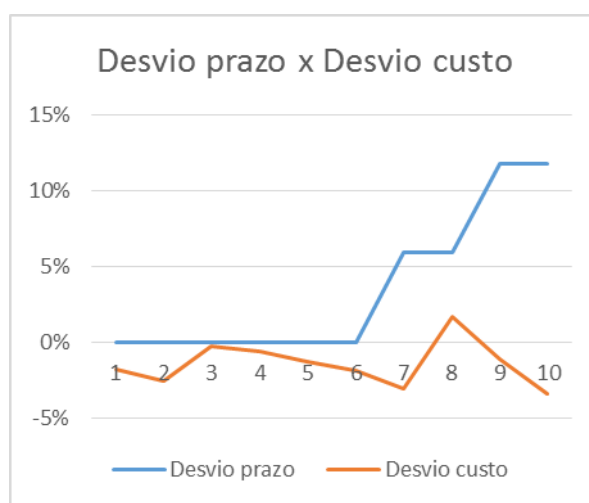


Figura 12 – Desvio prazo x Desvio custo.

Finalmente, vale ressaltar que os empreendimentos analisados estão em início de implantação dos três níveis de planejamento. Espera-se que a incorporação, principalmente do Planejamento de Curto Prazo, na rotina dos responsáveis pelos empreendimentos proporcione uma melhoria dos resultados dos indicadores. Observa-se que quanto mais maduro o planejamento, ou seja, quando os conceitos e metodologia estão mais consolidados, mais confiáveis e consistentes são os resultados obtidos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKKARI, A.; BULHÕES, I.; FORMOSO, C. Indicadores obtidos com a informatização do planejamento e controle de produção. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL; X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004.

BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção.** 2001. 282f. Tese (Doutorado em Engenharia) - – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

COELHO, H. O. **Diretrizes e requisitos para o Planejamento e Controle da Produção em nível de médio prazo na construção civil.** 2003. 134 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2003.

GUTHEIL, K. O. **Desenvolvimento de sistemas de planejamento e controle da produção em micro-empresas de construção civil, com foco no planejamento integrado de várias obras.** 2004. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2004.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. *Construction Management and Economic*, London, United States, n. 5, p. 243-266, 1987.

MELLO, L. C. B. B. **Modernização das pequenas e médias empresas de Construção Civil: impactos dos programas de melhoria da gestão da qualidade.** 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ, 2007.

MOURA, C. B. **Avaliação do impacto do Sistema *Last Planner* no desempenho de empreendimentos da construção civil.** 2008. 168f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) –



CONGRESSO NACIONAL DE
EXCELÊNCIA EM GESTÃO

ISSN 1984-9354



XII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO
& III INOVARSE – RESPONSABILIDADE SOCIAL APLICADA.

29 e 30 de setembro de 2016.

Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.