

Análise da aplicação do Last Planner em empreendimento de uma empresa de pequeno porte de Fortaleza

João Adriano Ponciano Nobre (UFC) adrianonobre@bol.com.br

José de Paula Barros Neto (UFC) jpbarros@ufc.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade e funcionalidade da ferramenta Last Planner em uma obra de características comuns à região de Fortaleza, alternando-se os horizontes de planejamento (quinzenal e semanal).

Através de entrevistas com o engenheiro e o mestre-de-obras da empresa, realizou-se uma análise do sistema de planejamento utilizado pela empresa, com ênfase no planejamento de curto prazo e posteriormente implementou-se a ferramenta Last Planner. Nos três meses trabalhados buscou-se acompanhar a evolução do índice de porcentagem de planejamento concluído, bem como avaliar as causas do não cumprimento das metas estabelecidas. Após esta fase inicial trocou-se o horizonte de planejamento de quinzenal para semanal e foi realizado um comparativo com o planejamento anterior.

A variação de horizonte desta ferramenta foi de fundamental importância na empresa, visto que promoveu um melhor controle das atividades realizadas, retirando cada vez mais a responsabilidade de escolha destas tarefas do controle do mestre da obra; e se tornando uma decisão compartilhada de toda equipe, ocasionando um melhor aproveitamento da mão-de-obra contratada, gerando uma redução nos custos de construção.

Palavras-chave: Curto prazo; Last Planner; Planejamento

1. Introdução

A crescente competitividade no setor da construção civil e o aumento das exigências dos clientes finais têm pressionado as empresas do setor a oferecer produtos de melhor qualidade, executados dentro de prazos e custos cada vez menores. Nesse contexto, a efetiva preparação e o desenvolvimento de planos adequados à realidade das obras torna-se uma questão crucial para o bom desempenho das empresas construtoras. A habilidade de antever possíveis barreiras à execução de um empreendimento capacita as empresas a trabalhar em ambientes incertos bem como a solucionar eventuais problemas antes da realização das tarefas, protegendo, assim, a produção (SANTOS, 2001).

Partindo da afirmação acima citada, verifica-se que este trabalho se justifica plenamente, pois a aplicação da ferramenta Last Planner gera um maior controle dos prazos da obra, e, conseqüentemente dos custos. Além disso, reduz as barreiras à execução, diminuindo as incertezas do processo.

Este trabalho tem o objetivo de aplicar a ferramenta *Last Planner* no planejamento de curto prazo alternando o horizonte de planejamento entre quinzenal e semanal. No entanto, o mesmo limita-se ao estudo do planejamento e controle de curto prazo, visto que, por este possuir um horizonte de planejamento rápido (quinzenal ou semanal), pode-se desenvolver

uma análise mais detalhada sobre os resultados das várias reuniões de planejamento que foram realizadas.

Este trabalho limita-se ao estudo do planejamento e controle de curto prazo, visto que, por este possuir um horizonte de planejamento rápido (quinzenal ou semanal), pode-se desenvolver uma análise mais detalhada sobre os resultados das várias reuniões de planejamento que foram realizadas.

Através de reuniões semanais com o engenheiro e o mestre da obra obteve-se uma caracterização do sistema de planejamento já existente e, a partir daí, procurou-se implementar a ferramenta da maneira mais adequada para o caso em estudo.

Como a equipe administrativa já trabalhava com um planejamento de periodicidade quinzenal, adotou-se inicialmente para o planejamento de curto prazo um horizonte quinzenal e os planos foram difundidos entre os trabalhadores que, conseqüentemente, já sabiam quais atividades realizariam durante toda a quinzena. Isto provocou uma certa satisfação aos operários, pois sabiam, antecipadamente, aonde e quais serviços iriam realizar, demonstrando a organização da equipe administrativa e sua preocupação em organizar corretamente a força de trabalho.

Após a constatação de diversos problemas modificou-se o horizonte de planejamento para semanal, por meio do qual se conseguiu um melhor resultado da ferramenta aplicada devido à maior facilidade no planejamento das tarefas.

2. O planejamento e controle da produção

Na *Lean Construction* considera-se que o ambiente produtivo é composto por atividades de conversão e de fluxo. Embora sejam as primeiras que agreguem valor ao processo, o gerenciamento das atividades de fluxo constitui uma etapa essencial na busca do aumento dos índices de desempenho dos processos produtivos (KOSKELA apud ISATTO et. al., 1998).

O planejamento e controle da produção cumpre um papel fundamental para que seja alcançado êxito nos princípios da *Lean Construction*, de modo a obter um máximo retorno em produtividade de uma determinada tarefa, a um menor custo de execução.

Laufer e Tucker (apud BERNARDES, 2001) salientam que o processo de planejamento e controle da produção pode ser representado através de duas dimensões básicas: horizontal e vertical. A primeira refere-se às etapas pelas quais o processo de planejamento e controle é realizado e, a segunda dimensão visualiza como essas etapas são vinculadas entre os diferentes níveis gerenciais de uma organização.

Neste sentido, os referidos autores observam que a dimensão horizontal do processo de planejamento envolve cinco etapas: planejamento do processo de planejamento; coleta de informações; preparação de planos; difusão da informação; e avaliação do processo de planejamento.

De acordo com Bernardes (2001), existem três níveis de planejamento quando se visualiza sua dimensão vertical: longo (estratégico), médio (tático) e curto (operacional) prazo. Cada um tem sua função no controle do empreendimento, com suas importâncias bem diferenciadas.

No nível estratégico são definidos o escopo e as metas do empreendimento a serem alcançadas em determinado intervalo de tempo (SHAPIRA e LAUFER apud OLIVEIRA, 2001). Neste nível, as decisões tomadas para a preparação dos planos estão relacionadas a questões de longo prazo (HOPP e SPEARMAN apud OLIVEIRA, 2001). No nível tático enumeram-se os meios e suas limitações para que essas metas sejam alcançadas. Segundo Davis e Olson (apud OLIVEIRA, 2001), o planejamento tático refere-se à identificação de

recursos, estruturação do trabalho, além do recrutamento e treinamento de pessoal. Finalmente, o nível operacional refere-se à seleção do curso das ações através das quais as metas são alcançadas (LAUFER e TUCKER apud BERNARDES, 2001). Estes também, relacionam, nesse contexto, o planejamento operacional com as decisões a serem tomadas no curto prazo. Ainda segundo estes autores, as decisões supracitadas são referentes às operações de produção da empresa.

3. Planejamento de curto prazo

No nível de curto prazo, Ballard e Howell (apud FORMOSO et al., 1997) propõem que o planejamento deva ser desenvolvido através da realização de ações direcionadas a proteger a produção contra os efeitos da incerteza. De acordo com o trabalho dos referidos autores, pode-se proteger a produção através da utilização de planos passíveis de serem atingidos, que foram submetidos a uma análise do cumprimento de seus requisitos (detalhados posteriormente) e pela análise das razões pelas quais as tarefas planejadas não são cumpridas.

A figura 1 representa esquematicamente a lista de tarefas semanais de um plano de curto prazo. Na primeira coluna são descritos os pacotes de trabalho (ou tarefas) executáveis na semana a ser planejada. Nas demais colunas registram-se o número de funcionários envolvidos com o pacote, em seus respectivos dias de trabalho, bem como a finalização da tarefa (coluna “OK”) e a identificação da causa real do problema, através do qual o pacote não foi cumprido 100% (coluna “PROBLEMAS”).

LISTA DE TAREFAS SEMANAIS

Semana: 21/07 a 25/07 Mestre: Alberi
Engenheiro: Carlos

Tarefa	S	T	Q	Q	S	S	OK	Problemas
Colocação das formas do 4o. Pavimento	6	6	6	6			X	OK!
Desformar 2o.		4	4	4	4		X	OK!
Alvenaria área 1 do 1o. Pavimento			3	3	3			Faltou Material

$PPC = 2/3 = 66,67\%$

Tarefas reservas:

Preparação das armaduras das vigas do 4o. Pavimento

Colocação da armadura das vigas no 4o. Pavimento

Figura 1: Exemplo de planilha utilizada na preparação do plano de curto prazo (ISATTO et al., 1998)

No final do ciclo de curto prazo adotado (diário, semanal ou quinzenal), procede-se o monitoramento das metas executadas e registro das causas pelas quais as mesmas não cumpriram o planejado. Existe um indicador associado ao plano denominado Percentagem do Planejamento Concluído (PPC), calculado através da razão dos pacotes de trabalhos completados pelos totais planejados. No exemplo da figura 1, ao final da semana, durante a análise dos pacotes completados, percebe-se que dois dos três pacotes designados haviam sido completados. Assim, o PPC da semana foi 66,67%.

4. Método de pesquisa

O estudo de caso foi realizado em um empreendimento que está sendo construído na região metropolitana de Fortaleza. A equipe administrativa desta obra é constituída de um engenheiro, um mestre de obra e um técnico em edificações, sendo estes responsáveis pelas atividades de controle financeiro, e de compras, além do planejamento da obra.

Durante três meses foram realizadas visitas periódicas ao canteiro de obras da empresa. Através de entrevistas com o técnico em edificações e o mestre-de-obra, e observações no local, foi diagnosticada a situação da obra baseado nos conceitos do planejamento de curto prazo como apresentados acima.

Dessa maneira, inicialmente foram analisados os documentos do planejamento que vinha sendo utilizado e, em seguida, aplicou-se a ferramenta *Last Planner* de forma quinzenal, visto que a equipe administrativa já possuía um planejamento semelhante ao aplicado, que tinha este horizonte estabelecido, procurando dessa forma facilitar a aplicação da ferramenta.

As reuniões ocorreram todas as segundas e sextas-feiras de cada semana com a participação do técnico, do mestre da obra, dos subempreiteiros e algumas vezes do engenheiro responsável, com a finalidade de planejar a quinzena seguinte e analisar a quinzena corrente.

A designação dos pacotes de trabalho era feita quinzenalmente, através da programação de curto prazo. Em sextas-feiras alternadas eram realizadas reuniões de planejamento para definir o planejamento de curto prazo, que duravam aproximadamente 50 minutos, entre o técnico, o mestre da obra e os empreiteiros, para determinar a programação da quinzena seguinte. Essa programação era apresentada ao engenheiro da obra para que este tomasse conhecimento das atividades a serem realizadas. No início da pesquisa, a palavra final do planejamento era dada pelo mestre de obra, pois tinha um maior conhecimento das produtividades de cada equipe e de como alocar melhor as mesmas. Entretanto, após o planejamento da terceira quinzena buscou-se interagir mais com a decisão do mestre de obra, ficando assim, a decisão a cargo da equipe de planejamento (técnico, mestre e pesquisador).

Após a análise dos resultados iniciais (quatro quinzenas de pesquisa), verificou-se a necessidade de alterar a forma do planejamento realizado. Como solução, alterou-se o horizonte de planejamento de quinzenal para semanal, procurando, dessa forma, facilitar a atividade de planejamento das tarefas.

Sendo assim, as reuniões de planejamento passaram a ser semanais. Na sexta-feira de cada semana era realizada uma reunião que durava em média 30 minutos, na qual analisavam-se as atividades da semana corrente (gráficos de causas e evolução do PPC) e eram planejadas as atividades da semana seguinte.

5. Avaliação do sistema de planejamento utilizado na empresa

A equipe administrativa possuía os seguintes documentos para planejamento:

- Planejamento de longo prazo: este planejamento foi realizado no início do empreendimento com o auxílio do *MS Project* e era atualizado de forma não periódica, não acompanhando corretamente o desenvolvimento da obra. Isto causava atraso na busca de orçamentos para serviços futuros e na compra de materiais com prazo de entrega elevado, gerando um atraso na conclusão do empreendimento.
- Planejamento de médio prazo: a equipe administrativa montava planilhas com auxílio do software *Microsoft Excel*, através do qual buscava-se prever as despesas mensais que estavam por vir. Sendo assim cada planilha possuía as atividades a serem realizadas naquele mês e os custos que envolvem as mesmas. Este nível de planejamento possuía

como horizonte de planejamento um trimestre, entretanto o que a equipe administrativa denomina de planejamento de médio prazo estava mais voltado para o controle de custo do que para o planejamento de atividades da obra.

- Planejamento de curto prazo: este planejamento possuía um horizonte quinzenal. Esta decisão partiu de um consenso da equipe administrativa, pois visualizaram que não possuiriam tempo para analisar a programação semanalmente, e, além disso, utilizavam este planejamento para prever a folha de pagamento da produção que também era quinzenal. A planilha desenvolvida pela administração da obra diferenciava-se das encontradas na literatura.

Foram encontradas falhas em alguns pontos do planejamento. Como sendo o planejamento de curto prazo o objeto de estudo deste trabalho, encontram-se abaixo relacionados os problemas visualizados neste nível de planejamento:

- não quantificação de todas as atividades. Ou seja, algumas atividades não tinham sido quantificadas antes do início do serviço acarretando falhas, pois não se sabia qual quantidade se havia previsto concluir;
- a empresa não possuía um controle formal da produtividade das atividades, o que dificultava o estabelecimento de prazos. Estes eram definidos de acordo com a experiência do mestre da obra;
- nas reuniões de planejamento de curto prazo, a equipe administrativa analisava o plano quinzenal, mas não atuava sobre as causas dos problemas. Além disso, durante a realização do planejamento quinzenal foi verificado que os questionamentos referentes à definição das tarefas e especificações, à seqüência das atividades e ao tamanho das tarefas não eram comumente realizados. Questões sobre os pré-requisitos dos trabalhos ou se o material já se encontrava no canteiro eram baseadas em previsões não fundamentadas. Outro questionamento esquecido durante a realização do planejamento quinzenal pela equipe da obra refere-se à identificação dos motivos pelos quais as tarefas da quinzena anterior não tinham sido concluídas. Identificava-se apenas a data real de conclusão da tarefa planejada;
- com este tipo de planejamento de curto prazo existiam muitas falhas nos pedidos de compras visto que faltavam materiais para tarefas não planejadas ou para tarefas planejadas com uma produtividade subestimada. Este erro na lista de pedido de compras gerava uma previsão muito falha para o fluxo de caixa, ou seja, a previsão de capital feita para o fluxo de caixa daquela quinzena se tornava insuficiente para as atividades desta mesma quinzena; e
- o fluxo de caixa não se encontrava inter-relacionado com o planejamento de curto prazo, nem com o de médio prazo. Isto gerava grande dificuldade no gerenciamento dos recursos da obra, pois se sabia quais atividades deveriam ser realizadas, mas não se sabia se o fluxo de caixa suportava financeiramente a execução destas. O cronograma físico-financeiro, que era realizado por uma empresa terceirizada, mostrou-se falho para a previsão de gastos mensais.

6. Implementação da ferramenta Last Planner

O indicador percentual de planos completos, que consiste no quociente entre o número de tarefas totalmente executadas em um período e o número de tarefas planejadas nesse mesmo período, foi empregado para avaliar a confiabilidade dos planos de curto prazo da obra (BALLARD e HOWELL apud FORMOSO et al., 1997).

Outro indicador empregado de forma conjunta com o Percentual de Planos Completos (PPC) foi a relação de causas que resultavam da não realização dos planos. Estas causas eram listadas sempre que uma tarefa não era realizada conforme especificado no plano de curto

prazo, sendo, então, analisadas durante as reuniões de planejamento e retroalimentando planos futuros.

6.1 Horizonte quinzenal

Foi desenvolvido um novo formato para a planilha que a equipe administrativa vinha utilizando, obtido a partir do trabalho de Isatto et al. (1998), conforme figura 1.

O índice de PPC (percentual de planejamento concluído) permaneceu razoável durante esta fase do estudo. Entretanto, verificou-se a necessidade de uma outra ferramenta para aferir o *Last Planner* visto que foi verificada a realização de tarefas não planejadas durante a quinzena planejada. Isto ocorria devido a falhas no planejamento com relação a erros de previsão de seqüenciamento de atividades ou esquecimento destas no momento da reunião de planejamento. Este novo índice foi denominado porcentagem de acerto de planejamento (PAP), sendo definido como a porcentagem de atividades realizadas (planejadas e não planejadas) em relação ao total de atividades planejadas e realizadas no período previsto.

Este indicador deve permanecer com o percentual igual ao do índice PPC. Se isto não ocorrer, indica que foram inseridas no planejamento tarefas não planejadas. Geralmente estas tarefas eram inseridas pelo mestre de obra, gerando uma falha no planejamento.

No caso da obra em estudo, este índice avalia o real erro do planejamento de curto prazo, pois apesar de terem sido realizadas atividades a mais que o planejado, estas ocasionavam falhas nos pedidos de compras e previsão de outras atividades, visto que seriam necessários mais ou menos materiais, dependendo do caso, para a quinzena planejada.

A evolução do PPC (figura 2) não foi tão expressiva durante o período pesquisado, apenas manteve-se em uma oscilação que caracterizava como uma falha no processo de planejamento das atividades. O índice de porcentagem de acerto de planejamento (PAP) se manteve em oscilação também (figura 2). Entretanto, sua evolução em relação ao PCP, ou seja, seu índice se aproximando do índice do PCP, no decorrer das quinzenas, evidenciou que as atividades que estavam sendo realizadas e não eram planejadas estavam diminuindo. Sendo assim, o planejamento das atividades obteve um melhoramento em relação ao seu grau de acertividade.

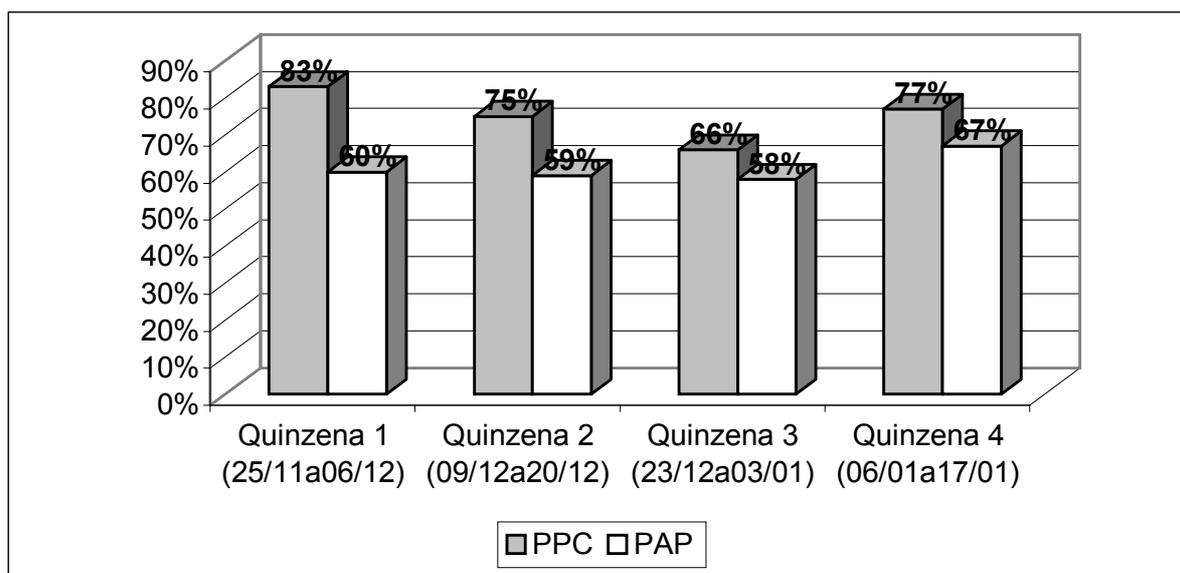


Figura 2: Gráfico de evolução do PPC e do PAP (quinzenal)

Após a análise do gráfico de causas, verificou-se que o principal erro do planejamento foi falha no próprio planejamento em relação à escolha das atividades a serem realizadas durante a quinzena. No decorrer da quinzena planejada surgiam atividades mais urgentes, principalmente próximo ao final do período planejado.

Com o objetivo de diminuir este erro de planejamento alterou-se o horizonte de planejamento de curto prazo de quinzenal para semanal, pois foi constatada a dificuldade, por parte da equipe administrativa, de se prever atividades em um período de tempo grande. Além disso, pelo prazo da obra ser bastante rápido, a grande quantidade de atividades contidas em uma quinzena dificultava o planejamento das tarefas.

Esta diminuição do horizonte de planejamento teve por objetivo também o nivelamento dos índices de PPC e PAP, visto que a diferença existente entre estes dois índices caracterizava erro de planejamento.

6.2 Horizonte semanal

Com a mudança do horizonte de planejamento para semanal, o índice de PPC continuou mantendo a oscilação que ocorria no planejamento quinzenal. O índice de PAP, entretanto, evoluiu e chegou bem próximo do índice de PPC, estando, em algumas semanas, com o valor igual a este.

Sendo assim, com a diminuição da diferença dos índices de PPC e PAP (figura 3), o planejamento de curto prazo tornou-se mais consistente, pois as atividades realizadas eram as realmente planejadas.

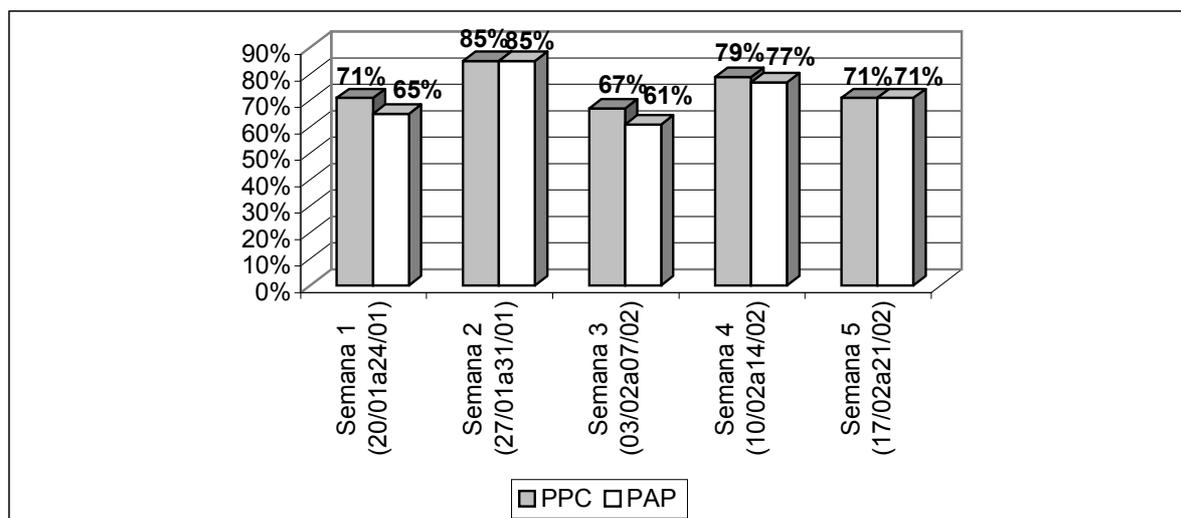


Figura 3: Gráfico de evolução do PPC e do PAP (semanal)

Como consequência desta evolução os pedidos de compras, que tornaram-se semanais, estavam mais próximos da realidade. Sendo assim, diminuiu bastante a quantidade de pedidos de materiais não programados durante o período planejado, ou seja, agora os materiais puderam ser realmente pedidos de uma só vez, diminuindo o tempo da equipe administrativa com o serviço de compra.

Com a mudança do horizonte de planejamento, o gráfico de causas também se modificou. O erro de planejamento deixou de ser a principal causa das falhas no planejamento, pois a

equipe administrativa encontrou maior facilidade no planejamento semanal das tarefas do que no quinzenal, devido ao ritmo da obra acarretar uma rapidez nas decisões a serem tomadas.

Dessa maneira, a principal causa da falha do planejamento, tornou-se o erro de produtividade das tarefas. Ou seja, a equipe administrativa previa um tempo para execução de determinada tarefa, mas este tempo era insuficiente ou, às vezes, suficiente até demais para a execução desta tarefa. Isto ocorria devido à inexistência de valores confiáveis de produtividade que auxiliasse a equipe administrativa na escolha dos prazos de cada atividade.

A partir da terceira semana de planejamento semanal foi iniciada a montagem de uma tabela de produtividade com os dados resultantes do planejamento de curto prazo.

7. Considerações finais

Este estudo mostrou a importância de se escolher corretamente o horizonte de planejamento de acordo com as características da obra, ou seja, seu volume de atividades e sua velocidade de construção.

Algumas atividades, por falta de tempo da equipe administrativa, não conseguiam ser quantificadas antes da inserção no planejamento de curto prazo. Sendo sua duração prevista de acordo com a experiência do mestre de obra. A quantificação da atividade só ocorria quando da realização da medição da produção para o pagamento dos trabalhadores.

A falta de conhecimento, pelo mestre de obra e os trabalhadores, dos princípios da construção enxuta dificultou melhoramentos nas metas de produção estabelecidas, bem como não estimulou a racionalização na utilização dos materiais.

Ficou acertado com a equipe administrativa que mesmo as atividades que estavam sendo concluídas na quinzena, mas que possuíam seu seqüenciamento trocado ou atrasado, seriam observadas quanto ao motivo da troca ou atraso. Desta forma, pôde-se obter um melhor controle dos porquês dos atrasos destas atividades.

Com relação ao controle dos pedidos de compra, a equipe administrativa da obra pretende implementar uma ferramenta para o controle dos pedidos realizados e não planejados, ferramenta esta semelhante ao PPC de atividades. Este “PPC de compras” será realizado com a finalidade de aferir os erros dos pedidos de compras, analisando e combatendo suas causas.

Referências

BERNARDES, M. (2001) Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Curso de Pós-graduação em engenharia civil. Tese de doutorado;

FORMOSO, C.; BERNARDES, M.; Oliveira, L. & Oliveira, K. (1997) Termo de Referência para o Planejamento e Controle da Produção em Empresas Construtoras. Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PPGEC), Universidade Federal do Rio Grande do Sul;

HEINECK, L.F.M. & Machado, R.L. (2001) A geração de cartões de produção na programação enxuta de curto prazo em obra. *II Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, SIBRAGEQ*, Fortaleza, p. 770–779.

OLIVEIRA, P.V.H & JUNGLES, A.E. (2001) Implementação de um processo de planejamento de obra em uma pequena empresa. *II Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, SIBRAGEQ*, Fortaleza, p. 789–803.

SANTOS, A. P.L. & MENDES JR., R. (2001) Planejando um Conjunto de 77 Residências utilizando a linha de balanceamento e last planner. *II Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, SIBRAGEQ*, Fortaleza, p. 811–824.

ISATTO, E. L., *et al.* (1998) Diretrizes e Ferramentas para o Controle de Perdas na Construção Civil. Ed. SEBRAE/RS, Rio Grande do Sul.