

## ANÁLISE DE CONTROLE E PLANEJAMENTO DE OBRAS: ESTUDO DE CASO EM UMA CONSTRUTORA EM FORTALEZA-CE

Cristiane do Nascimento Fernandes (1); Alexandre Araújo Bertini (1)

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará  
cristiane\_nascimento\_fernandes@outlook.com  
bertini@ufc.br

### Resumo

Com um mercado cada vez mais competitivo, o setor da construção civil tem necessitado de monitoramento constante de seus recursos, assim como que as construtoras aperfeiçoem seus processos produtivos e gerenciais. Dessa forma, o presente trabalho tem o objetivo de analisar a gestão de produção da obra de um edifício de múltiplos pavimentos, localizado na cidade de Fortaleza-CE, quanto aos aspectos de planejamento e controle executivo, mediante observações *in loco*, uma vez que estes são importantes instrumentos para obtenção de eficiência do processo produtivo. Para tanto, aspectos como disposição do canteiro de obras e investimento em inovações tecnológicas foram observados, tendo em vista verificar a preocupação da empresa com a racionalização. A partir do estudo verificou-se que a empresa analisada possui processos de controle que visam evitar o desperdício e demonstra conscientização referente à importância da organização e planejamento do canteiro de obras, apresentando um processo de racionalização para direcionar, prever e reduzir os deslocamentos de pessoas e materiais dentro do canteiro de uma obra. Contudo, ainda assim, houveram decisões que não estavam previstas em projeto, sendo necessárias tomá-las durante a execução, consistindo em tempo de espera dos trabalhadores. Apesar disso, verificou-se também que após a implementação da ferramenta *Quiz Quality*, os serviços realizados pela empresa melhoraram substancialmente, em termos de qualidade e produtividade, conforme os responsáveis pela obra. Além disso, a utilização de *plasterit* (em substituição à madeira) na construção de elementos estruturais e rampa de acesso, e da utilização da tubulação *MacPipe* para sistema de drenagem – em conjunto com as medidas tomadas em virtude de peculiaridades da obra (tais como a compra das armaduras já cortadas, moldadas e soldadas para garantir maior velocidade de execução e diminuir o desperdício, e também do planejamento do canteiro e do procedimento de re-escoramento), constituíram em decisões administrativas tomadas que garantiram melhoria nos serviços da empresa.

**Palavras-chave:** planejamento, inovações na construção, controle de execução, organização, canteiro de obras.

### 1. Introdução

O planejamento e controle correspondem a atividades de grande importância para execução de obras da Construção Civil, em virtude da necessidade de se monitorar e gerenciar a produção de maneira a satisfazer a demanda dos consumidores e, ao mesmo tempo, reduzir os custos relacionados aos processos construtivos.

Conforme definido por Chiavenato (1990), o planejamento pode ser considerado uma função administrativa que determina tanto os objetivos e

metas a serem cumpridos, como também os melhores recursos para a execução do que foi planejado. Esse conceito, manteve-se ao longo do tempo, sendo aprimorada apenas a maneira de colocá-lo em prática, de forma a atender a demanda do setor construtivo. Nesse contexto, Conceição (2014) também relata que a ação de planejar serve para o apontamento de ações a serem realizadas e antecipação de decisões a serem tomadas, com o intuito de evitar desvios, mediante a adoção de mudanças constantes do ambiente, em adequação a estes objetivos e metas a serem obtidos.

Já o controle, segundo Nôcera (2007), visa levantar e mensurar tais desvios, verificados mediante a comparação entre o que foi executado e o que estava planejado, para atuar, principalmente de forma corretiva, quando for necessário fazer alterações no que estava previsto. Ou seja, enquanto o processo de planejamento compreende o estabelecimento de metas que sustentam o processo produtivo, o controle possibilita o cumprimento destas (BALLARD; HOWELL, 1996). Nesse sentido, cada empresa, dentro de sua realidade, deve adotar técnicas de gerenciamento e execução, de forma a possibilitar o adequado planejamento e controle de suas operações.

Para Slack *et al.* (2002), esse controle gerencial faz os ajustes que permitem que a operação atinja os objetivos estabelecidos *a priori* pelo planejamento, mesmo quando as “suposições” realizadas não são confirmadas. Ele é responsável pelo fornecimento de análises físicas, econômicas e financeiras, agindo de forma a estabelecer critérios para tomadas de decisões (ARAÚJO, 2005). Com isso, atua como ferramenta essencial na construção civil, uma vez que compara as variações em tempo real entre o que estava previsto de atividades e o que foi executado.

Assim, processos de execução e monitoramento de controle devem ser revisados ao longo de todo o projeto, com uma periodicidade mensal para que objetivos e metas da organização sejam alcançados (SANTOS; DOS SANTOS, 2009). Segundo Slack *et al.* (2008), os principais atributos do planejamento e controle são atingidos quando os consumidores recebem produtos ou serviços como requeridos. Para tanto, existem as ações de longo, médio e curto prazo, que possibilitam o equilíbrio entre as ações do planejamento e controle.

Dada a crescente competitividade, observada no Brasil a partir da década de 90, tornou-se cada vez mais necessário que as empresas foquem na busca por estratégias que permitam manter ou elevar a participação no mercado e, neste âmbito, a inovação desponta como o

caminho para levar as organizações a atingir tal objetivo (MEDEIROS, 2011).

À medida que as empresas começaram a fazer uso da inovação, não somente antigos requisitos foram alterados, mas também teve a inclusão de novos procedimentos aos processos, e, nesta acepção, são constantes os desafios enfrentados pelas organizações para manterem-se eficientes em um mercado competitivo, mas a utilização de novas tecnologias, propiciam que resultados positivos sejam atingidos.

Nesse contingente, as construtoras veem necessitando aperfeiçoar seus processos produtivos e gerenciais, de modo a demonstrar uma melhor eficácia no planejamento, no controle de custos, de prazos e de qualidade. E para que elas continuem em um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico, é indispensável a consideração das exigências dos clientes, consumidores, acionistas, colaboradores e sociedade (CONCEIÇÃO, 2014). Para isso, faz-se imprescindível que se adotem inovações que propiciem um maior controle executivo e de planejamento às obras, de forma a melhorar os processos no setor construtivo.

Segundo Li e Wang (2016), a inovação tem sido reconhecida como um dos principais fatores que contribuem tanto para o crescimento econômico nacional e competitividade internacional, quanto para o desenvolvimento dos padrões de vida humana. Entretanto, vale salientar, que esta varia de uma indústria para outra.

Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de analisar a gestão de produção da obra de um edifício de múltiplos pavimentos quanto aos aspectos de planejamento e controle executivo, mediante observações *in loco*, uma vez que estes são importantes instrumentos para obtenção de eficiência do processo produtivo. Para tanto, aspectos como disposição do canteiro de obras e investimento em inovações tecnológicas foram observados, tendo em vista verificar a preocupação da empresa com a racionalização do processo construtivo.

## **2. Metodologia**

Inicialmente fez-se uma revisão bibliográfica a respeito da importância dos itens que seriam analisados, a saber: planejamento, controle de execução de serviços e inovações na produção. Após isso foi realizado um estudo de campo, através de visitas à uma obra, localizada na cidade de Fortaleza-CE, com a finalidade de avaliar a empresa quanto aos três quesitos citados, de modo que mediante entrevistas abertas realizadas com o engenheiro responsável e o mestre de obras foi possível obter informações sobre a disposição do canteiro de obras, identificação das técnicas de execução e

controle utilizadas, assim como as inovações tecnológicas que foram aplicadas no gerenciamento da obra.

### 3. Caracterização da empresa e da obra

O empreendimento consiste em um prédio com salas comerciais e shopping. A empresa responsável pela obra está presente há 21 anos no mercado imobiliário de Fortaleza-CE, atuando como construtora e incorporadora em empreendimentos residenciais e comerciais de alto padrão, e foi eleita três vezes a construtora do ano pelo Sinduscon-CE.

Este possui uma altura de 47,76 m e área total construída de 43.825,51 m<sup>2</sup>, em um total de 17 pavimentos, sendo um subsolo, um térreo, três pavimentos sobre-solos, onze pavimentos tipo e um pavimento casa de máquinas/laje de segurança. É composto em 2 torres, por um total de 416 salas, 3 quiosques e 36 lojas. A quantidade de funcionários a trabalhar no horário de pico é estimada em 350 pessoas. Como esse edifício conta com duas torres, o pavimento tipo deles é espelhado.

Até o presente momento foram executados os projetos de fundações e atualmente contenções, execução de estrutura e escoramento. Na presente obra, grande parte da mão de obra é própria da construtora, sendo a divisão em dois setores: o de produção e o administrativo (Tabela 1). Um ponto que vale apenas ressaltar, é que as equipes de serventes e pedreiros são subdivididas em duas, sendo uma equipe para cada torre do empreendimento.

Tabela 1 – Mão de obra da construtora.

| <b>Produção</b>        |     | <b>Administração</b>           |     |
|------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| Auxiliar bombeiro      | 1   | Administrativo                 | 1   |
| Auxiliar carpinteiro   | 21  | Auxiliar administrativo        | 2   |
| Auxiliar eletricitista | 1   | Auxiliar almoxarife            | 1   |
| Auxiliar ferreiro      | 7   | Contra-mestre                  | 3   |
| Betoneiro              | 1   | Engenheiro                     | 2   |
| Bombeiro               | 2   | Mestre                         | 1   |
| Carpinteiro            | 43  | Porteiro                       | 1   |
| Eletricista            | 2   | Técnico edificações- controle  | 1   |
| Ferreiro               | 16  | Técnico edificações- qualidade | 1   |
| Operador de Máquina    | 1   | Técnico segurança do trabalho  | 2   |
| Pedreiro               | 6   | Estagiários engenharia         | 4   |
| Servente               | 56  | Aprendiz edificações           | 2   |
| Soldador               | 1   | Aprendiz segurança do trabalho | 3   |
| Sinaleiro              | 4   | Subtotal                       | 24  |
| Subtotal               | 161 | Total                          | 185 |

Fonte: Autoria própria (2017).

A organização conta ainda com algumas empresas que realizam serviços terceirizados (Tabela 2), tendo estas a obrigatoriedade de realizar relatórios de suas atividades, como forma de acompanhamento pela gerência, no que tange ao andamento dos serviços.

Tabela 2 – Serviços terceirizados.

| <b>Discriminação da organização</b> | <b>Tipo de serviço terceirizado</b>                   |
|-------------------------------------|---|
| Empresa 1                           | Escoramento   |
| Empresa 2                           | Controle tecnológico                                  |
| Empresa 3                           | Sistema de fundações                                  |
| Empresa 4                           | Cimbramento, <i>plasterits</i> , sistema de protensão |

Fonte: Autoria própria (2017).

#### 4. Resultados e discussões

A construtora possui o certificado em gestão de qualidade ISO 9001 e, desse modo, precisa atender inúmeros requisitos normativos internacionais relacionados às políticas de qualidade. No intuito de garantir o seguimento dessas normas e atingir um alto padrão de excelência, a empresa investe bastante no mapeamento de processos e na disponibilização de vários treinamentos para os funcionários, referentes a práticas como *kanban*, *checklists* e vários conceitos que reflatam a filosofia de “fazer certo da primeira vez”, tendo em vista a minimização do desperdício.

Nessa perspectiva, existe a necessidade de a gerência verificar continuamente a correta execução das atividades de acordo com o especificado no mapeamento. Anteriormente, já foi utilizado pela empresa um sistema manual de acompanhamento, onde um colaborador encarregava-se de ir ao local da atividade e conferia, mediante *checklist*, a execução das atividades, para após isso, dar baixa no sistema.

Mais recentemente, desenvolveu-se na organização, o uso do aplicativo *Quiz Quality*, utilizado em *smartphones* e computadores, no qual o colaborador avalia as atividades no próprio celular, através da plataforma criada, proporcionando uma maior velocidade e eficiência, uma vez que é possível verificar mais rapidamente as desconformidades existentes, o que facilita na resolução dos entraves relativos a estas.

De acordo com a entrevista realizada com os responsáveis, a construtora acredita na importância de fazer uma boa preparação para ter um

bom resultado, e para isso o planejamento da obra é acompanhado pelo seguimento do cronograma disponibilizado por meio do *MS Project*, da *Microsoft*, que se trata de uma ferramenta que envolve estatísticas que ajudam a calcular a possibilidade de haver erros nos prazos de início e conclusão das atividades, além de demonstrar, através de gráficos, quais tarefas dependem umas das outras.

Outro relatório apresentado é o de evolução da obra por gastos financeiros, sendo esta uma forma eficiente de se mensurar a evolução da obra, já que toda vez que uma atividade é finalizada, contabiliza-se em um indicador o valor monetário dela, comparando com o orçamento total, até se chegar a 100% de execução.

Além disso, a administração da construtora garantiu possuir um sistema rigoroso de controle de insumos na obra. Para que seja utilizado qualquer material na obra deve-se preencher um documento que registra essa saída, para somente após isso ser liberado o material. Quando o material sai do almoxarifado ou do local que estava sendo estocado é dada a saída no sistema, para que se possa saber quanto do insumo ainda está em canteiro.

No caso de solicitação de algum insumo para a obra, tem-se um período específico no começo de cada mês, em que o sistema permite que os pedidos sejam realizados. Entretanto, antes de ser aceita essa requisição, verifica-se a conformidade com o orçamento, pois caso não esteja, o pedido só será feito com a autorização do engenheiro responsável, haja vista que entrará como aditivo no orçamento da obra. Esse processo de solicitação é o mesmo para as ferramentas, cujo início da cotação somente se dá após autorização do engenheiro.

O processo de liberação de ferramentas é um pouco diferente. Para algum funcionário retirar qualquer ferramenta do almoxarifado, ele precisa identificar sua numeração de controle interno e em qual serviço ela será usada, de maneira que, assim, tem-se como identificar onde encontra-se cada ferramenta (que precisa ser devolvida no mesmo dia, sendo seu registro de recebimento confirmado pelo sistema de controle).

Toda a obra está adotando o sistema de pavimento maciço protendido (uma solução adotada tendo em vista a limitação de altura que possui o edifício da presente obra), pois essa técnica permite a adoção de pavimentos com menor espessura e com vãos maiores, tendo-se assim, como aproveitar melhor a altura do prédio.

Com isso, a técnica construtiva adotada para execução das lajes, pilares e vigas para essa obra foi a de moldagem *in loco*. Como as lajes são protendidas é necessário deixar uma janela de proteção nelas e foi uma opção da empresa rodar o

concreto na própria obra. Para isso foi necessário que fossem enviadas amostras do material para uma empresa terceirizada – responsável pelo controle tecnológico da obra – para que se elaborasse um traço que alcançasse o fck de 35 MPa.

Ainda na ideia de otimizar e racionalizar a produção, os gestores e engenheiros da obra tem uma forte filosofia de substituição do uso da madeira quando ela for dispensável para atividades da obra. Assim, para diminuir o máximo possível esse uso da madeira, contratou-se o serviço de cimbramento de uma terceirizada especializada, que utiliza uma estrutura metálica juntamente com o *plasterit* (Figura 1), para a execução dos elementos estruturais (lajes, vigas e pilares).

Figura 1 – Cimbramento com utilização de estrutura metálica e plasterite.



Fonte: Acervo próprio (2016).

Vale ressaltar também que a empresa implementou a utilização do *plasterit* para a fôrma da rampa de acesso aos pavimentos dos estacionamentos (Figura 2). Anteriormente a isso, a forma utilizada sempre era de madeira.

Figura 2 – Rampa de acesso com utilização de *plasterit*.



Fonte: Acervo próprio (2016).

Outro ponto que vale ser destacado é o fato da empresa tem comprado as armaduras já cortadas, moldadas e soldadas (Figura 3), o que dá uma velocidade maior na execução da obra, consegue diminuir o desperdício e economizar na mão de obra, apesar de exigir uma maior logística para o recebimento e armazenamento desse insumo no canteiro e de ter equipamento à disposição para o transporte desse material.

Figura 3 – Ferragem.



Fonte: Acervo próprio (2016).

Quanto ao sistema de drenagem, não havia sido previsto que o nível de água no terreno impedia a execução do subsolo e, para contornar esse entrave, foi instalado um sistema de drenagem usando a tubulação *MacPipe*, uma vez que essa possui um bom grau de pureza. Trata-se, portanto, da utilização de um tubo flexível perfurado, produzido com polietileno de

alta densidade, e utilizado na condução da água filtrada e drenada.

Essa tubulação (Figura 4) foi planejada de modo a guiar o excesso de água para um reservatório, onde uma bomba de recalque leva o excesso de água ao nível da rua, sendo a água obtida no processo de drenagem reutilizada tanto na própria obra como no prédio.

Figura 4 – Tubulação *Mac Pipe*.



Fonte: Acervo próprio (2017).

## 5. Considerações Finais

A partir do estudo realizado verificou-se que a empresa analisada possui processos de controle que visam evitar o desperdício e demonstra conscientização referente à importância da organização e planejamento do canteiro de obras, apresentando um processo de racionalização para direcionar, prever e reduzir os deslocamentos de pessoas e materiais dentro do canteiro de uma obra.

Ainda assim, houveram decisões que não estavam previstas em projeto, sendo necessárias tomá-las durante a execução, consistindo assim, em tempo de espera dos trabalhadores. Quanto à falha, a empresa está em fase de adequação e revisão dos procedimentos organizacionais para sanar futuros desvios em obras futuras, similares a que está em andamento.

Apesar do desvio observado, mediante as entrevistas foi possível concluir que após a implementação da ferramenta *Quiz Quality*, os serviços realizados pela empresa melhoraram substancialmente, em termos de qualidade e produtividade, conforme os responsáveis pela obra.

Além da criação do aplicativo, a utilização de *plasterit* (em substituição à madeira) na construção de elementos estruturais e rampa de acesso, e da utilização da tubulação *MacPipe* para sistema de drenagem – em conjunto com as medidas tomadas em virtude de peculiaridades da obra (tais como a compra das armaduras já cortadas, moldadas e soldadas para garantir maior velocidade de execução e diminuir o desperdício, e também do planejamento do canteiro e do procedimento de re-escoramento), constituíram em decisões administrativas tomadas que garantiram melhoria nos serviços da empresa.

## Referências

- ARAÚJO, N. M. C. **Planejamento e controle de obras**. João Pessoa: CEFETPB, 2005.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. PARC. **A Case study**. Annual Conference on the International Group for Lean Construction. Birmingham – UK, 1996.
- CHIAVENATO, I. **Iniciação ao Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
- CONCEIÇÃO, L. D. **Proposta de um planejamento estratégico utilizando a ferramenta balanced scorecard em uma empresa de construção civil**. 50 f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de obras) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curitiba, 2014.
- LI, W.; WANG, X. Innovations on management of sustainable construction in a large earthwork Project: na Australian case research. **Procedia Engineering**. v. 145, p. 677-684, 2016.
- MEDEIROS, E. R. C. **Inovação na construção de edifícios residenciais: uma análise das empresas do segmento localizadas em Recife-PE**. 151 f. Dissertação (Mestrado em Gerência da Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.
- NÔCERA, R. J. **Planejamento e Controle de obras com Microsoft Project**. Santo André: Ed. Do Autor, 2007.
- SANTOS, A. N.; DOS SANTOS, M. V. B. Iniciando Gerenciamento de Projetos para Empresas na Construção Civil. **Revista IETEC – Instituto de Educação Tecnológica**. Belo Horizonte, 2009.

SLACK, N.; JOHNSTON, R.; CHAMBERS, S. **Administração da produção**. 2ª edição. São Paulo – SP, 2008.

