

# PLANEJAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE CANTEIROS DE OBRAS: ASPECTOS QUE INTERFEREM NA PRODUTIVIDADE.

Mônica Elizabeth Rocha de Oliveira

Mestranda - Universidade Federal da Paraíba - Departamento de Eng<sup>a</sup> de Produção  
Caixa Postal 5045 - CEP 58051-970 - João Pessoa - Pb

Sandra Maria Carneiro Leão

Mestranda - Universidade Federal da Paraíba - Departamento de Eng<sup>a</sup> de Produção  
Caixa Postal 5045 - CEP 58051-970 - João Pessoa - Pb

## ABSTRACT

*This work has the objective of identifying factors related to the layout of the building construction sites which have bad influence on building construction's productivity.*

*Based on research realized in 12 sites at Recife and João Pessoa cities it the target to list those factors. It was used interview and questionnaires. It was found similar problems in sites arranged in different ways.*

**KEY-WORDS:** building construction's sites, building construction, productivity.

## 1. INTRODUÇÃO

A crescente necessidade do aumento de competitividade, provocada por imposições de mercado, tem levado as empresas dos mais diversos segmentos produtivos a buscarem melhorias nos seus processos, visando incrementar sua produtividade.

Segundo SCHALK et al. (1982), os fatores que influem no trabalho, e conseqüentemente na produtividade, são os seguintes:

- a) o ambiente não-físico;
- b) o desenho do produto;
- c) a matéria-prima;
- d) o processo e a seqüência do trabalho;
- e) as instalações e os equipamentos;
- f) os instrumentos e as ferramentas;
- g) a disposição da área de trabalho;
- h) as ações dos trabalhadores;
- i) o ambiente físico geral.”

Em se buscando a melhoria da produtividade, são relevantes quaisquer interferências. No caso do Planejamento das Instalações de canteiros de obras de edifícios, observa-se uma ausência de critérios e bases teóricas para o seu planejamento, o que dá indícios da existência de problemas que interferem no processo produtivo.

## 2. PLANEJAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE CANTEIROS DE OBRAS

O planejamento da implantação de uma unidade produtiva é uma atividade extremamente complexa, na qual interferem diversos profissionais e apresenta uma série de etapas, tais como: estudos de viabilidade de implantação, estudos locais, elaboração de projeto das instalações, compra de equipamentos e materiais necessários à execução do projeto, construção e montagem das instalações, etc.

Estas atividades devem ser executadas buscando obter uma maximização dos lucros oriundos deste empreendimento através da eliminação de “disfunções” do sistema produtivo, quais sejam:

- a) “A alocação de recursos produtivos a uma determinada atividade, em quantidades superiores às necessárias, o que gera uma ociosidade na utilização desses recursos;
- b) A existência de transportes em quantidade e distâncias superiores às indispensáveis (ou melhor dizendo, não elimináveis), representando dispêndio inútil de recursos produtivos, já que a simples movimentação de materiais não os modifica e, logo, não lhes agrega valor;
- c) A ocorrência de pausas não programadas no processo, em decorrência da ausência do trabalhador em seu posto, ou mesmo devido a um ritmo de trabalho mais lento que o planejado;
- d) A ocorrência de acidentes e/ou doenças do trabalho, devidos ao transporte, manuseio e armazenagem de materiais feitos de forma inadequada.” (RODRIGUES, 1985:04)

Muitas destas disfunções podem ser eliminadas no momento da elaboração do projeto de arranjo físico que, segundo MOORE (1962: 93), é o plano ou ato de planejar um arranjo ótimo dos recursos produtivos, incluindo pessoal, equipamentos de operação, espaço para estoque, equipamentos de movimentação de materiais e todos os demais serviços envolvidos. Em termos gerais, um projeto de layout ótimo é aquele que fornece máxima satisfação para todas as partes envolvidas, resultando nos seguintes objetivos:

- 1- “Simplificação total;
- 2- Minimizar custos de movimentação de materiais;
- 3- Implementar alta rotatividade de trabalho em processo;
- 4- Prover a efetiva utilização do espaço;
- 5- Prover a satisfação e segurança do trabalhador;
- 6- Evitar investimentos desnecessários de capital;
- 7- Estimular a efetiva utilização da mão-de-obra.”

No caso da construção de edifícios, verifica-se a inexistência de um procedimento formal para a elaboração dos projetos de arranjo físico, em função de diversos fatores.

MESEGUER (1991: 13) coloca que “a construção é uma indústria de caráter nômade”, o que sem dúvida alguma dificulta o planejamento e organização do canteiro.

Na construção, as instalações são chamadas “provisórias” e possuem durabilidade muitas vezes bem inferior ao tempo de execução da obra, uma vez que muitas vezes o escritório, alojamento, almoxarifado, entre outros, precisam ser transferidos, tão logo haja pavimento construído suficiente para abrigá-los. Esta característica leva o empresário da construção a não querer investir uma quantia mais significativa com estas instalações, que normalmente são feitas de madeira, em caráter realmente temporário, muitas vezes de improviso.

Estes são apenas alguns dos fatores que contribuem para a existência de “disfunções” no sistema produtivo da construção de edifícios, provocando reflexos diretos na qualidade e produtividade do mesmo. A identificação de algumas destas “disfunções” é objeto de estudo da presente pesquisa.

### **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Foi realizada uma pesquisa de campo em 12 (doze) obras na cidade do Recife e em João Pessoa. As obras foram pesquisadas separadamente em função da fase de execução em que se encontravam, se em estrutura ou em acabamento.

Entende-se por obra em estrutura aquelas que estão executando a estrutura de sustentação da edificação (no caso das obras pesquisadas, estas estruturas eram de concreto armado). Nesta etapa, os serviços envolvidos são: fabricação e montagem de formas; corte, dobra e armação de ferragens; fabricação, lançamento e adensamento do concreto.

Por obra em acabamento, considera-se aquelas que já concluíram a execução de suas estruturas e se encontram executando serviços relativos a alvenaria de vedação, revestimentos argamassados e aplicação dos acabamentos (cerâmica, pintura, etc.).

Para a coleta dos dados, foi elaborado um questionário, para ser aplicado pelo pesquisador com os engenheiros e/ou mestres das obras.

Além do questionário, se utilizou a observação para levantamento da disposição do canteiro e do fluxo de materiais durante o processo produtivo.

Para identificar os fatores relacionados ao planejamento das instalações que interferem na produtividade de serviços relacionados à construção de edifícios, foram analisados aspectos referentes a: instalações físicas, disponibilidade dos instrumentos e ferramentas, capacidade e disposição dos equipamentos, fluxo e movimentação de materiais e segurança do trabalho.

### **4. RESULTADOS**

A partir dos questionários aplicados, procurou-se obter informações gerais relativas ao planejamento dos canteiros de obras, tendo-se chegado aos seguintes resultados:

- A elaboração do projeto de layout para cada obra fica em sua maioria sob responsabilidade do engenheiro da obra e do supervisor técnico da construtora. Desta forma, mesmo mudando o engenheiro, as informações para retroalimentar o processo são transferidas pelo supervisor;
- Os critérios mais comumente adotados na elaboração dos canteiros são: viabilização dos espaços, exigências da NR-18, interferência no andamento físico da obra, recepção e descarrego de materiais, fluxo de materiais em torno da betoneira;
- Apenas em uma das obras foram identificados estudos específicos para dimensionamento dos equipamentos: viabilidade e capacidade da grua e capacidade da betoneira para a produção do concreto no canteiro.
- Ocorrem poucos acidentes do trabalho nas obras pesquisadas e, onde há, estes não são atribuídos aos problemas de layout do canteiro;
- Não existe um programa formal de manutenção da ordem e limpeza do canteiro na maioria das obras pesquisadas. O que ocorre com frequência é a existência de um profissional específico para esta função;
- A maioria das construtoras acredita que suas instalações provisórias se encontram em condições razoáveis, visivelmente sob influência da NR-18. Na maioria, não há espaço para lazer e treinamento;
- As instalações provisórias usualmente precisam ser transferidas dentro do canteiro durante a execução da obra. As maiores razões pelas quais isto ocorre estão relacionadas à segurança, em função do elevado risco de queda de material durante a execução da estrutura do edifício. Outra razão freqüente diz respeito à necessidade de ganho de espaço para recebimento e armazenagem de materiais e às interferências que muitas

vezes as instalações provocam na execução física da obra (por exemplo, quando o 1º teto precisa avançar até o limite do terreno ou, ainda, quando serão construídos muros de arrimo).

Com a observação feita dentro dos canteiros de obras, pôde-se chegar aos seguintes resultados relacionados às disfunções encontradas, conforme Figura 1.

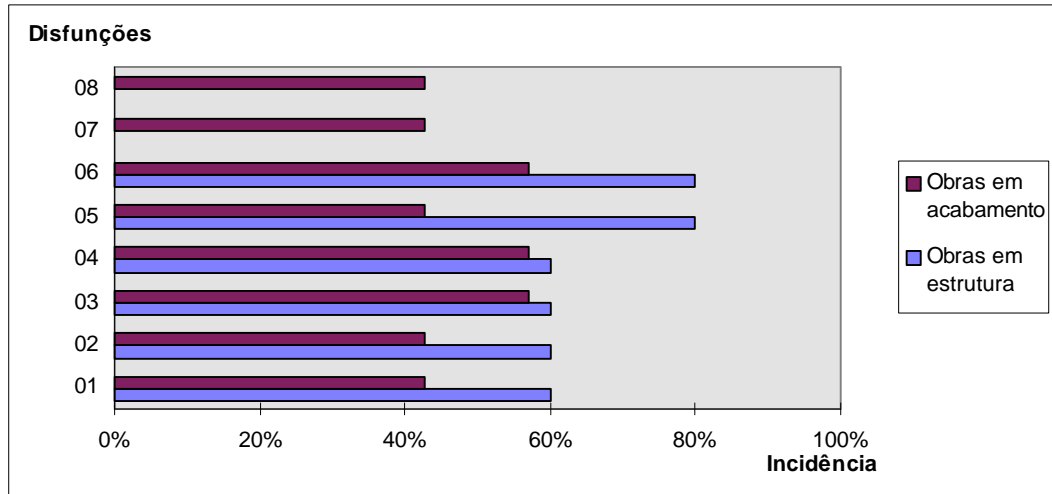


Figura 1 - Incidência de “disfunções” nas obras pesquisadas.

Em função dos resultados apresentados na Figura 1, pode-se afirmar para as obras pesquisadas:

- Obras em estrutura:

- 60% apresenta distância considerável entre o armazenamento dos agregados e a betoneira, o que implica em desperdício de tempo no carregamento destes materiais na betoneira para fabricação do concreto, desperdício de agregado ao longo do percurso, e, em muitos casos, no aumento da equipe de abastecimento;
- 60% apresenta distância significativa entre o depósito de cimento e a betoneira, implicando nas mesmas razões apresentadas no item anterior. Além das razões de ordem prática, o transporte de cimento pode provocar doenças do trabalho, uma vez que na maioria das obras pesquisadas este material é transportado nos ombros do operário;
- 60% apresenta necessidade de transporte horizontal entre a betoneira e o guincho de material, implicando em desperdício de tempo, na necessidade de pessoal específico para carregar o guincho e o desperdício de concreto ao longo do percurso. Algumas obras conseguiram resolver este problema colocando a betoneira para descarregar o concreto diretamente no guincho ou na caçamba da grua;
- 60% das obras possui cruzamento no fluxo de materiais, ocasionando congestionamento;
- 80% das obras pesquisadas possui problema no dimensionamento da capacidade dos seus equipamentos, sobretudo os de transporte vertical. Este é um fator de grandes reflexos na produtividade dentro do canteiro de obras, uma vez que é gerador das maiores esperas das equipes. A adoção da grua para transporte vertical de materiais foi solução adotada nas obras que não apresentaram este tipo de problema, devido à

flexibilidade em relação ao ponto de carregamento e descarregamento do material, além da extrema facilidade para transportar materiais das mais diversas naturezas e diferentes tamanhos (formas, armação de vigas e pilares, peças pré-moldadas, etc.).

- f) 80% das obras possuem problemas relacionados à distância de descarregamento do equipamento de transporte vertical em relação ao tamanho da lâmina. É importante relacionar a incidência de ocorrência deste problema com o do item anterior, e verificar que, onde há o uso da grua, esta limitação não existe.

- Obras em acabamento:

- a) 42,8% das obras pesquisadas apresentam distância considerável entre a betoneira e o ponto de armazenamento dos agregados, implicando em desperdício de tempo no carregamento destes materiais na betoneira para fabricação das argamassas, desperdício de agregado ao longo do percurso, e, em muitos casos, no aumento da equipe de abastecimento;
- b) 42,8% dos canteiros possuem depósito de cimento distantes das betoneiras, implicando nas mesmas razões apresentadas no item anterior;
- c) 57,14% das obras apresenta necessidade de transporte horizontal entre a betoneira e o guincho de material, implicando em desperdício de tempo, na necessidade de pessoal específico para carregar o guincho e o desperdício de argamassas no transporte horizontal. Algumas obras conseguiram resolver este problema colocando a betoneira para descarregar o material diretamente no guincho ou na caçamba da grua;
- d) 57,14% das obras possui cruzamento no fluxo de materiais, ocasionando congestionamento;
- e) 42,8% das obras pesquisadas possui problema no dimensionamento da capacidade dos seus equipamentos, sobretudo os de transporte vertical. Este é um fator de grandes reflexos na produtividade dentro do canteiro de obras, uma vez que é gerador das maiores esperas das equipes. A adoção da grua para transporte vertical de materiais foi solução adotada nas obras que não apresentaram este tipo de problema, devido à flexibilidade em relação ao ponto de carregamento e descarregamento do material, além da extrema facilidade para transportar materiais das mais diversas naturezas e diferentes tamanhos.
- f) 57,14% das obras possuem problemas relacionados à distância de descarregamento do equipamento de transporte vertical em relação ao tamanho da lâmina. É importante relacionar a incidência de ocorrência deste problema com o do item anterior, e verificar que, onde há o uso da grua, esta limitação não existe.
- g) Em 42,8% das obras pesquisadas, verificou-se distância considerável entre o ponto de descarregamento dos tijolos, freqüentemente na calçada, para o ponto de armazenamento destes, dentro do canteiro. Este problema provoca, além de um desperdício de tempo no transporte, no aumento das perdas dos tijolos, em função das quebras ocorridas no manuseio do material. Nas obras que possuem grua, verificou-se o uso de páletes que possibilitam que um lote de tijolos seja descarregado de cima do caminhão para os pavimentos em que serão aplicados, eliminando completamente o transporte horizontal e o desperdício deste material relativo ao seu manuseio;
- h) 42,8% dos canteiros possuem problemas quanto à distância entre o local de armazenamento dos tijolos e o do transporte vertical. Este fato também provoca desperdício de mão-de-obra e de material, pelas mesmas razões apresentadas no item anterior. Nas obras que possuem grua, é bastante reduzido este problema, uma vez que o equipamento tem flexibilidade de movimentação dentro do canteiro, sendo limitado

apenas pelo tamanho de sua lança. Naquelas que usam páletes, conforme citado anteriormente, este transporte simplesmente inexistente.

## 5. CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados, observa-se a existência de muitas “disfunções” relacionadas a planejamento das instalações de canteiros de obras e percebe-se com clareza sua interferência na produtividade dos serviços de construção de edifícios.

Acredita-se que a inexistência de uma cultura de medição que permita a quantificação das perdas provocadas pelas esperas, desperdício de materiais, entre outras “disfunções”, dificulta ao empresário perceber a importância de se tomar atitudes voltadas para a solução destes problemas. Conhecer o quanto lhes custam estas perdas, justifica o investimento a ser feito.

As interferências podem ser feitas de diversas maneiras, não implicando necessariamente em altos custos. O planejamento das instalações elaborado levando-se em consideração critérios e técnicas adequadas, por exemplo, é um instrumento que não demanda muitos recursos financeiros.

Desta forma, conclui-se que é extremamente necessário que sejam desenvolvidos estudos que traduzam os conceitos e técnicas de planejamento das instalações, desenvolvidos pela engenharia de produção para os diversos segmentos industriais, para a construção civil, levando em consideração todas as suas particularidades.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- 1 - MESEGUER, A. G. *Controle e Garantia da Qualidade na Construção*. Tradução de Antônio Carmona Filho, Paulo Roberto do Lago Helene e Roberto José Falcão Bauer. São Paulo, Sinduscon - SP/ Projeto PW, 1991. 179 p.
- 2 - MOORE, James M. *Plant layout and design*. New York: Macmillan Publishing Company, 1962. 560 p.
- 3 - RODRIGUES, Celso. *Projeto de fábrica*. São Carlos: DEP-UFSCar, 1985 (apostila).
- 4 - SCHALK, Edson Gotts; FONTES, Lauro B.; BORBA, Gelmirez G. *Produtividade do trabalhador brasileiro*. Prêmio Fundação Emílio Odebrecht. 1982. 131 p.