



UFMG
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção
Curso de Especialização em Construção Civil

ASPECTOS GERAIS DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA APLICADA AO CANTEIRO DE OBRAS

AMILAR AUGUSTO NAHASS

Belo Horizonte

2011

AMILAR AUGUSTO NAHASS

**ASPECTOS GERAIS DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA APLICADA AO
CANTEIRO DE OBRAS**

Monografia apresentada ao Programa de Especialização da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Profº Dr. Cícero Murta Diniz Starling

Belo Horizonte

2011

Amilar Augusto Nahass

**ASPECTOS GERAIS DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA APLICADA AO
CANTEIRO DE OBRAS**

Monografia apresentada ao Programa de Especialização da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Ênfase: Especialização em construção civil

Orientador: Profº Dr. Cícero Murta Diniz Starling

Belo Horizonte

2011

Dedico este trabalho à todos aqueles que acreditam no poder de mudar e transformar as coisas através da força do seu trabalho, sua criatividade e coragem existente sempre em cada um de nós.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus infinitamente pelo dom da vida, pela oportunidade de poder mostrar o meu trabalho e por permitir que tudo isso acontecesse.

Agradeço aos professores, especialmente meu orientador Profº Dr. Cícero Murta Diniz Starling, que contribuíram para o crescimento do meu aprendizado e para que este trabalho pudesse se realizar.

A toda a minha família e em particular à minha mãe que me apoiou incondicionalmente durante toda esta caminhada, com sua dedicação e carinho de sempre.

Aos amigos pela compreensão e a todos aqueles que contribuíram de alguma maneira para tornar possível a realização deste trabalho.

“A linha entre a desordem e a ordem está na logística...”

(Sun Tzu)

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 01 Componentes da construção civil.....	14
Figura 02 Canteiro de obras: Fase inicial.....	16
Figura 03 Fundações e início da supra estrutura.....	17
Figura 04 Exemplos de sinalização em canteiros de obra.....	18
Figura 05 – Modelo logístico de uma cadeia de suprimentos integrada.....	29
Figura 06 Tipos de canteiros de obras.....	31
Quadro 01 Proposta de programação das etapas de padronização de canteiros....	22
Quadro 02 Plano Logístico da Produção.....	32

RESUMO

Esse estudo teve por objetivo analisar a logística aplicada ao canteiro de obras na construção civil. Parte-se do pressuposto que esse setor se comparado com o setor industrial, apresenta índices muitos baixos de produtividade e elevados desperdícios de recursos, resultando principalmente, em altos níveis de perdas de materiais, o que encarece e atrasa a obra. Desta forma, a pergunta que norteia o estudo é: como a logística aplicada ao canteiro de obras pode beneficiar a construção civil? Para responder a essa indagação a opção foi por uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo, onde se conclui que, um *layout* de canteiro de obras bem feito e o uso da logística são fatores importantes para o aumento da qualidade e competitividade no setor da construção civil brasileiro.

Palavras-chave: Canteiro de obras, logística, construção civil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Tema.....	11
1.2 Problema.....	11
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 <i>Objetivos gerais</i>	11
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	11
1.4 Justificativa.....	12
1.5 Metodologia.....	12
2 O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL	13
2.1 O canteiro de obras	15
2.1.1 <i>Segurança e sinalização no canteiro de obras</i>	17
2.2 <i>Layout</i> de um canteiro de obras.....	19
2.3 O foco na qualidade.....	23
2.4 O fator competitividade.....	25
2.5 A questão da logística.....	27
2.5.1 <i>A logística aplicada ao canteiro de obras</i>	30
2.6 Gerenciamento do fluxo ou cadeia de suprimentos.....	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40

***A todos aqueles que acreditam no poder de mudar e
transformar
as coisas através da força do seu trabalho, sua
criatividade e coragem existente sempre em cada um de
nós.***

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus infinitamente pelo dom da vida, pela oportunidade de poder mostrar o meu trabalho e por permitir que tudo isso acontecesse.

Agradeço aos professores, especialmente meu orientador Profº Dr. Cícero Murta Diniz Starling, que contribuíram para o crescimento do meu aprendizado e para que este trabalho pudesse se realizar.

A toda a minha família e em particular a minha mãe que me apoiou incondicionalmente durante toda esta caminhada, com sua dedicação e carinho de sempre.

Aos amigos pela compreensão e todos aqueles que contribuíram de alguma maneira para tornar possível a realização deste trabalho.

**FICHA CATALOGRÁFICA /ALUNOS DA ESCOLA DE
ENGENHARIA/UFMG**

- Nome do autor ; **Amilar Augusto Nahass**
- Título da tese ou dissertação;
**ASPECTOS GERAIS DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA
APLICADA AO CANTEIRO DE OBRAS**
- Orientador; **Profº Dr. Cícero Murta Diniz Starling**
- Co-orientador(se tiver)

- **Resumo ;**

Esse estudo teve por objetivo analisar a logística aplicada ao canteiro de obras na construção civil. Parte-se do pressuposto que esse setor se comparado com o setor industrial, apresenta índices muito baixos de produtividade e elevados desperdícios de recursos, resultando principalmente, em altos níveis de perdas de materiais, o que encarece e atrasa a obra. Desta forma, a pergunta que norteia o estudo é: como a logística aplicada ao canteiro de obras pode beneficiar a construção civil? Para responder a essa indagação a opção foi por uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo, onde se conclui que, um *layout* de canteiro de obras bem feito e o uso da logística são fatores importantes para o aumento da qualidade e competitividade no setor da construção civil brasileiro.

- **Folha de rosto;**

Amilar Augusto Nahass

**ASPECTOS GERAIS DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA APLICADA AO
CANTEIRO DE OBRAS**

Monografia apresentada ao Programa de Especialização da Escola de Engenharia da
Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Especialista em
Construção Civil.

Ênfase: **XXXXXXXXXXXXXXXXXX**

Orientador: Profº Dr. Cícero Murta Diniz Starling

1.4 Justificativa

A justificativa para o presente estudo vem da importância em se conhecer as possibilidades de melhorias no canteiro de obras através do planejamento do *layout*, visando obter a melhor utilização do espaço disponível, locando ou arranjando operários, materiais e equipamentos, de forma que sejam criadas condições propícias para a realização de processos com eficiência, através de mudanças no sequenciamento de atividades, da redução de distâncias e tempos de deslocamentos, além da melhor preparação dos postos estratégicos de trabalho.

1.5 Metodologia

Quanto ao método, na realização deste trabalho a opção foi por uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo. A pesquisa é bibliográfica pela utilização de artigos, livros, jornais e *sites* na *internet* para desenvolver e suportar os objetivos propostos no estudo. Nesse sentido é de grande relevância o levantamento de todas as informações possíveis e pertinentes à pesquisa. (SEVERINO, 2002).

Já, a pesquisa de caráter qualitativo, segundo Severino (2002, p. 163) “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas onde o pesquisador é o instrumento-chave. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Como critério de inclusão para pesquisa, foram consultados além de livros e revistas, *sites* como o *Scielo* e *Google*, em busca de artigos e também livros digitalizados. Em relação aos critérios de exclusão, foram desprezadas consultas em *blogs*, artigos e dissertações anteriores a 1998, por serem considerados inadequados e/ou desatualizados em relação à proposta do trabalho.

- Se é ou não ilustrada; **ilustrada**
- Palavras-chave ; **Canteiro de obras, logística, construção civil**
- Paginação total numerada ; **43**
- Paginação inicial e final da bibliografia(referência bibliográfica);
38 a 43
- Paginação inicial e final de anexos(se tiver); **não contem anexo**
- Paginação em romanos se tiver e se faz parte da paginação total;
não contem paginação em romanos
- **Ano de defesa: 2010**

N153a

Nahass, Amilar Augusto.

Aspectos gerais de planejamento e logística aplicada a canteiros de obras [manuscrito] / Amilar Augusto Nahass . – 2010.
43 f., enc.: il.

Orientador: Cícero Murta Diniz Starling.

Monografia apresentada ao Programa de Especialização da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Bibliografia: f. 38-43

1. Construção civil. 2. Logística. I. Starling, Cícero Murta Diniz. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 691

1 INTRODUÇÃO

Este estudo sobre a logística aplicada ao canteiro de obras, caracteriza-se por uma revisão de literatura de caráter qualitativo. Parte-se do pressuposto que o setor da construção civil se comparado com o setor industrial, apresenta índices muito baixos de produtividade e elevados desperdícios de recursos, resultando principalmente, em altos níveis de perdas de materiais. Este baixo desempenho acaba sendo um fator preponderante para que a mão-de-obra da construção seja mencionada como responsável por estes índices. Na realidade os operários, muitas vezes, não dispõem de equipamentos e materiais de trabalho adequados ou mesmo de um local em boas condições para a execução dos serviços, muitas vezes tendo que se adaptar a situações adversas para a realização das suas atividades profissionais.

Um estudo realizado por Vieira (*apud* BALLOU, 2003, p. 76), constata que “nem todas as empresas investem no canteiro de obra, ou seja, no planejamento antecipado do *layout*, e por conta disso, observa-se, elevados índices de desperdícios e improvisações”. Por conta disso, faz-se necessário, buscar a conscientização e a implantação da gestão logística como fator determinante para alcançar a eficiência produtiva.

Como bem revelam Alcântara *et al* (2007, p. 103), “os gestores das construtoras estão buscando profissionais especializados visando a implantação de métodos e ferramentas voltadas para as atividades logísticas”. O objetivo é a racionalização de processos, a ampliação da produtividade e competitividade garantindo um melhor desempenho profissional. Sendo assim, as empresas precisam definir uma política bem consolidada sobre a logística, de forma que essa atenda plenamente às necessidades dos clientes tanto na qualidade como no preço. Por isso as empresas de construção civil que se preocupam com sua imagem no mercado de trabalho, com o seu diferencial em organização e cumprimento de prazos, investem nas consultorias das empresas especializadas em planejamento.

1.1 Tema

Aspectos gerais de planejamento e logística aplicada ao canteiro de obras

1.2 Problema

Neste estudo, pretende-se responder à seguinte questão: como a logística aplicada ao canteiro de obras pode beneficiar a construção civil?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos gerais

Analisar como a logística aplicada ao canteiro de obras pode beneficiar a construção civil.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a construção civil no Brasil;
- Relacionar construção civil e logística;
- Estabelecer relação entre logística e competitividade;

- Apontar os componentes básicos de um canteiro de obras funcional e sem desperdícios.

1.4 Justificativa

A justificativa para o presente estudo vem da importância em se conhecer as possibilidades de melhorias no canteiro de obras através do planejamento do *layout*, visando obter a melhor utilização do espaço disponível, locando ou arranjando operários, materiais e equipamentos, de forma que sejam criadas condições propícias para a realização de processos com eficiência, através de mudanças no sequenciamento de atividades, da redução de distâncias e tempos de deslocamentos, além da melhor preparação dos postos estratégicos de trabalho.

1.5 Metodologia

Quanto ao método, na realização deste trabalho a opção foi por uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo. A pesquisa é bibliográfica pela utilização de artigos, livros, jornais e *sites* na *internet* para desenvolver e suportar os objetivos propostos no estudo. Nesse sentido é de grande relevância o levantamento de todas as informações possíveis e pertinentes à pesquisa. (SEVERINO, 2002).

Já, a pesquisa de caráter qualitativo, segundo Severino (2002, p. 163) “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas onde o pesquisador é o instrumento-chave. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Como critério de inclusão para pesquisa, foram consultados além de livros e revistas, *sites* como o *Scielo* e *Google*, em busca de artigos e também livros

digitalizados. Em relação aos critérios de exclusão, foram desprezadas consultas em *blogs*, artigos e dissertações anteriores a 1998, por serem considerados inadequados e/ou desatualizados em relação à proposta do trabalho.

2 O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A atividade construtora no Brasil no entendimento de Junior (1999, p.28), é “uma das responsáveis pela criação das próprias bases da moderna sociedade industrial, assumindo a função de montagem da infra-estrutura econômica e social indispensável ao processo de industrialização”. O setor ainda serve de maneira eficaz para retomar o crescimento e diminuir o desemprego dada sua capacidade de gerar vagas diretas e indiretas no mercado de trabalho, absorvendo uma boa percentagem da mão-de-obra nacional. No entanto, o setor de construção civil no Brasil, afirmam Coelho *et al* (1998,p.54), “era extremamente concentrado em termos de volume de capital”. Esse fato fez com que existisse, tanto domesticamente como no plano internacional, um oligopólio com alguma capacidade de ditar preços no segmento de grandes obras.

Sendo assim, de acordo com Nascimento & Santos (2003, p.12), “a indústria da construção civil brasileira é caracterizada como tradicional e conservadora”. Isso porque até o final dos anos 70 ela teve grandes investimentos financiados pelo Estado, que não possuía nenhum programa de qualidade para o setor, fazendo com que muitas companhias não procurassem inovações (NASCIMENTO & SANTOS, 2003). Outro fator importante, ainda em conformidade com os mesmos autores, é que esta situação é agravada pelo fato de boa parte da mão-de-obra ser semi-analfabeta, sendo mais desqualificada que na indústria da transformação, por exemplo, o que dificulta a implantação de inovações básicas.

Segundo classificação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) a construção civil é um setor da indústria que mais conduz ao panorama econômico

brasileiro. Diante desse crescimento, o setor da construção civil enfrenta também o aumento da competitividade, e nesse quesito, a importância de um canteiro de obras faz-se necessário, devido à preocupação com prazos, retrabalho e desperdícios. Por isso, de acordo com Souza (2000, p. 161), para que as empresas se tornem mais competitivas e tenham a sua permanência no mercado garantida, “alguns pontos dentro do setor devem ser ajustados, tais como a integração entre projetos, o desenvolvimento da tecnologia de informação dentro do canteiro e a administração de materiais”. Isso porque, conforme entendimento de Alves (2000),

“com a abertura de mercado, as privatizações no setor público, a política de concessões dos serviços do governo, a nova Lei de Licitações e Contratos (Lei 8666), consumidores mais exigentes, houve uma significativa mudança na lógica de sobrevivência das empresas construtoras. Atualmente, o preço é estabelecido pelo mercado e a possibilidade obter lucro está condicionada à capacidade de redução de custos de produção e qualidade do produto a ser entregue ao consumidor (ALVES, 2000,p.44).

Na tentativa de atender a esse novo mercado, reflete Russomano (2000, p. 111), “as construtoras se vêem obrigadas a repensar suas formas de produção, revendo suas estruturas gerenciais e aplicando na maior parte dos casos a logística”. Assim, torna-se necessário o setor evoluir como um todo, desde o canteiro de obras até os setores administrativo, gerencial e a diretor das empresas construtoras. De acordo com Denis (1999 *apud* ALVES, 2000, p.34), tão importante quanto a excelência em relação à qualidade dos empreendimentos concluídos, “é a preocupação em otimizar a realização dessas construções, procurando reduzir ao máximo o tempo de execução, os custos e o desperdício de matéria prima”.



Figura 01 – Componentes da construção civil

Fonte: MDIC, 2005.

Em consonância com Alcântara *et al* (*apud* PORTER, 1997,p. 23), “a quantidade de resíduos gerados pelo mercado da construção civil nas cidades brasileiras é significativa e pode ser considerado como um indicador do desperdício de materiais”. A construção civil sempre que possível, deve possuir seu gestor específico na área de logística, devendo atuar de forma integrada, direta e objetiva com o engenheiro responsável pelo projeto técnico-estrutural.

2.1 O canteiro de obras

De acordo com a NBR - 12284, o canteiro de obras é o “conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”.

O objetivo para organização do canteiro de obras, em conformidade com Barros *et al* (2006, p. 03), é “planejar o uso do terreno não ocupado pelo edifício e parte dele para locação de máquinas e equipamentos; instalações físicas; redes de água, esgoto e energia; acessos e vias de circulação. Sua relevância vem do fato de

que impede a ociosidade de equipamentos e de mão-de-obra;diminui os tempos de deslocamento;racionaliza as atividades;impede operações semelhantes em locais espaçados;minimiza as interferências: materiais x mão-de-obra, implementa medidas de controle e sistemas preventivos de segurança.

O canteiro de obras, na concepção de Dias (2006, p. 33), “ é o ambiente onde é realizada a principal atividade da construção civil, além de ser o momento e local de maior interação entre a maioria dos elementos da cadeia produtiva”. As normas regulamentadoras NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e NBR-12284 (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras), conceituam respectivamente canteiro de obra como a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra, e canteiro de obra como um conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas de vivência.





Figura 02 – Canteiro de obras: Fase inicial

Fonte: Barros *et al* (2006)

No que se refere às cavas de fundação, complementa Dias (2006, p. 37), “essas devem ser convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários, garantia das construções vizinhas e integridade das redes existentes”. Já na supraestrutura, “as dimensões das vigas e dos pilares, bem como a posição dos mesmos devem seguir as dimensões e posições do projeto arquitetônico, obedecendo padrões de qualidade estabelecidos por normas técnicas”, afirma a autora. Tudo isso deve estar claramente evidenciado no canteiro de obras, como ilustra a figura abaixo.

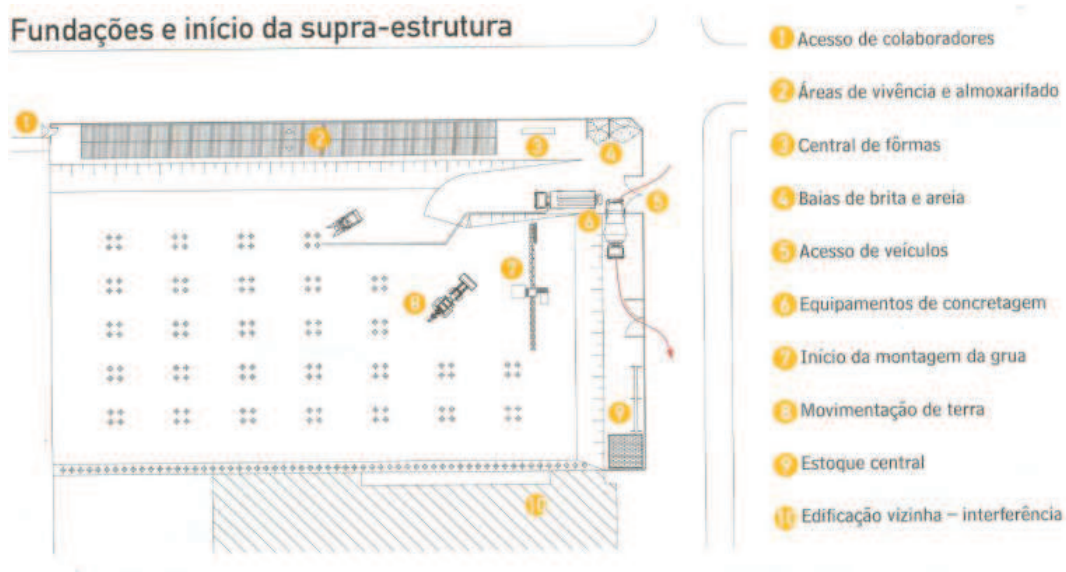


Figura 03 – Fundações e início da supra estrutura

Fonte: Techne 82, 2004.

Sendo assim, reflete Souza (2000, p.69), pode-se dizer que “o canteiro de obras é um dos ambientes onde deve ser aplicada a ação para melhoria de produtos e processos, pois é nele onde estão os principais recursos financeiros e humanos”.

2.1.1 Segurança e sinalização no canteiro de obras

Segundo lida (1995 *apud* VIEIRA, 2006, p.97) “muitos acidentes costumam ser atribuídos ao erro humano ou ao fator humano. Entretanto, quando se fala em erro humano, geralmente se refere a uma desatenção ou negligência do trabalhador”. Para que essa desatenção ou negligência resulte em acidente, houve uma série de decisões que criaram as condições para que isso acontecesse. O erro humano resulta, portanto, das interações homem-trabalho ou homem-ambiente, que não atendam a determinados padrões esperados.

A sinalização tem por objetivo “alertar sobre a existência de perigo que possa expor pessoas e/ou patrimônio ao risco de danos físicos. Por isso, precisa ser posicionada onde possa ser visualizada sem a necessidade de iluminação, ser de fácil identificação e distinção”, afirma Faria (2005, p. 51). Para sinalizar com objetividade, eficácia e clareza são utilizados recursos auxiliares de fundamental importância como pictogramas e as cores. Ainda segundo o mencionado autor, os teores da imagem e da mensagem transmitidos por um sinal podem ser de três tipos: descritiva, quando a imagem identifica uma fonte de perigo; prescritiva, quando a imagem prescreve alguma ação a ser tomada e proscritiva, quando quer impedir a tomada de determinada ação.



Figura 04 – Exemplos de sinalização em canteiros de obra

Fonte: Techne 82, 2004.

É importante ainda salientar que a falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e sinalização de segurança contribuem de forma significativa para aumentar o risco de acidentes no canteiro de obras.

Felix (2000, p. 58), aponta que “o canteiro de obras pode ser classificado em função dos momentos de execução como:

- Inicial: execução da infra-estrutura e estrutura até a desforma da laje do térreo. Esta fase envolve as dificuldades da locação das instalações provisórias e o estabelecimento de áreas para carga e descarga dos materiais;
- Risco máximo de operários no canteiro: conforme o avanço na execução da obra haverá um momento em que as instalações do *layout* inicial não atenderão às necessidades dos trabalhadores do canteiro, precisando, por isso, a transferência de local ou a ampliação da área de vivência;
- Encerramento da obra: como o término da obra necessita do trabalho do engenheiro em tempo integral é importante definir antecipadamente as soluções que serão adotadas nesta fase. As instalações provisórias deverão ser transferidas para áreas já finalizadas do edifício para que se processe os serviços de acabamento. (FELIX, 2000)

2.2 *Layout* de um canteiro de obras

No entendimento de Saurim e Formoso (2006, p. 28), “a análise da planta de *layout* é útil para a identificação de problemas relacionados ao arranjo físico, permitindo observar, por exemplo, a localização equivocada de alguma instalação”. A necessidade desta ferramenta surge do fato de que a grande maioria dos canteiros não possui uma planta de *layout*, situação que acaba obrigando a elaboração de um croqui na própria obra, durante a visita de diagnóstico. Considerando essa necessidade, são apresentadas a seguir algumas diretrizes para a elaboração do projeto *de layout*, conforme Marcondes (2005, p.38):

1. Projetos executivos revisados e compatibilizados;
2. Cronograma físico;

3. Cronograma de compras;
4. Especificações técnicas da obra;
5. Definição sobre compra de argamassas e/ou concretos prontos;
6. Norma Regulamentadora 18 - Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção civil;
7. Produtividade dos operários para os diversos serviços da obra;
8. Estudos de inter-relacionamento homens/máquinas e equipamentos;
9. Definição da equipe técnica;
10. Definição do número máximo de funcionários na obra;
11. Definição dos processos construtivos a serem utilizados;
12. Endereço da obra;
13. Fornecimento de água potável;
14. Fornecimento de energia elétrica, entre outras. (MARCONDES, 2005).

Não se pode deixar de mencionar ainda, em conformidade com Túlio e Lino (2004, p. 32), que “para a visualização do fluxo de materiais em projetos de *layout* de canteiros de obras, utiliza-se o diagrama de fluxo onde é recomendável um esboço do processo e da sequência de fabricação dos produtos”. Quando os materiais utilizados são similares, pode-se adotar, por exemplo, para medir a intensidade ou magnitude do fluxo, o número de viagens dos operários entre os pontos de contato. Este cálculo pode ser feito através da quantidade de peças de transporte de materiais necessária para a confecção de um determinado produto e a velocidade com que são transportadas. As ligações que apresentarem maior número de contatos dos operários indicarão maior proximidade entre depósitos, células produtivas, meios de transporte vertical, entre outros.

Em meio às diversas estratégias gerenciais cujo uso se disseminou no movimento pela qualidade total, destaca-se, de acordo com Saurim e Formoso (2006, p.31) “ a padronização como uma das mais importantes e mais eficientes, podendo trazer uma série de benefícios à empresa, facilitando as atividades de planejamento, controle e execução”.Contudo, explicitam os autores, a padronização não é uma estratégia a ser utilizada indiscriminadamente em qualquer situação, fazendo-se necessário um estudo criterioso da sua real necessidade e profundidade de implantação.

Os processos na obra são modificados principalmente após três etapas, que são as “fundações e início da estrutura; estrutura, elevação de paredes e instalações e finalmente nos acabamentos e fachada”, aponta Abatte (2004). A transição entre essas etapas exige atenção para um melhor aproveitamento de espaços para estocagem de materiais e para equipamentos de movimentação. Enquanto as fases de fundação e de estrutura exigem a aplicação de vários materiais de volume e massa, tais como areia, brita, cimento, aço e concreto, na fase de acabamentos são requeridos materiais de fabricação especial, tais como esquadrias, elevadores e granitos. Cada situação demanda áreas de estocagem e equipamentos de transporte diferentes. (MARCONDES, 2005)

Segundo Slack *et al* (2002), “o arranjo físico (layout) de uma operação produtiva preocupa-se com o posicionamento físico dos recursos de transformação”. Ainda reforçam que um arranjo físico é frequentemente uma atividade difícil e de longa duração por causa das dimensões físicas dos recursos de transformação movidos. Um erro pode produzir padrões de fluxo longos e confusos, estoque de materiais, filas de clientes formando-se ao longo da operação, inconveniência para os clientes, tempos de processamento longos, operações inflexíveis, fluxo imprevisíveis e altos custos.

Instalações Provisórias - Áreas de vivência e de apoio	OK	Dimensões estimadas
Quarto do funcionário residente		
Escritório		
Almoxarifado da empresa		
Almoxarifado dos empreiteiros		
Refeitório		
Vestiário		
Área de lazer		
Instalações sanitárias		
Acesso coberto para pessoas		
Portão de veículos		
Portão para pessoas		
Plantão de vendas		
Instalações de Movimentação e Armazenamento de Materiais	OK	Dimensões estimadas
Elevador de carga (guincho) e posto do guincho		
Grua		
Betoneira		
Baia de areia		
Baia de brita		
Baia de argamassa pré-misturada		
Estoque de cimento		
Estoque de blocos		
Estoque de armaduras		
Estoque de tubos de PVC		
Estoque de gesso		
Caçamba ou baia para entulho		
Central de carpintaria		
Central de aço		

Quadro 01 - Proposta de programação das etapas de padronização de canteiros

Fonte: Habitare, 2006.

Todos esses fatores surgiram como essenciais dentro da construção civil a partir do momento em que a qualidade e a competitividade passaram a ser um diferencial das empresas do setor. Visando maior compreensão das mudanças pelas quais vem passando o setor da construção civil no país, o próximo tópico aborda a questão da competitividade, entendida nesse estudo como principal fator de mudança dentro desse setor.

2.3 O foco na qualidade

As empresas de todos os setores no mundo contemporâneo, salienta Abrantes (2009, p. 37), “vêm passando por uma intensa mudança no âmbito organizacional, devido ao fato de cada dia os consumidores se apresentarem mais exigentes na aquisição de um produto ou serviço.” Assim para uma empresa oferecer produtos e serviços com padrão de qualidade aceitável passa a ser uma questão que definirá seu desempenho no mercado e sua própria sobrevivência. Para manter essa qualidade e produtividade muitas empresas buscam a qualificação de seus profissionais, implantando sistemas participativos como uma forma de provocar a interação entre eles e disseminar conhecimentos entre todos os membros da organização, com o objetivo de alcançar resultados positivos e assim oferecer produtos e serviços com qualidade.

No que diz respeito à qualidade, de acordo com Rodrigues (1999, p.67), “a adoção de programas de qualidade total, entre as décadas de 70 a 90, sob influência do modelo de trabalho japonês, auxiliou as organizações no estabelecimento de diretrizes e racionalização dos processos”, com diminuição do tempo para sua execução e com os custos envolvidos. A gestão da qualidade é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1994, p. 6) como “modo de gestão de uma organização, centrado na qualidade, baseado na participação de todos os seus membros, visando ao sucesso em longo prazo, através da satisfação do cliente e dos benefícios para todos os membros da organização e para a sociedade”.

Em conformidade com Grönroos (*apud* OLIVEIRA, 2006, p.89) “a vantagem competitiva de uma empresa depende da qualidade, e o valor, de seus bens e serviços”. Qualidade é uma característica essencial, considerada como uma das chaves para o sucesso. Oferecer valor, surpreender no serviço oferecido e ultrapassar as expectativas dos clientes tendem a cativá-los, potencializando-os como consumidores fiéis além de consolidar o relacionamento de longo prazo com a empresa. Qualidade de serviço e satisfação do cliente são atividades intrínsecas, dentro e fora da construção civil, objeto desse estudo.

Para Toledo (1987), “a qualidade é hoje a palavra - chave mais difundida dentro das organizações. Ao mesmo tempo existe pouco entendimento sobre o que é qualidade. Os próprios teóricos da área reconhecem a dificuldade de se definir precisamente o que seja o atributo qualidade de um produto”.

Crosby (1984, p.139) define qualidade como “um produto ou serviço que atende em todos os quesitos às especificações previamente definidas e que sejam percebidas pelo cliente”.

Faz-se necessário acrescentar que, conforme a literatura pesquisada, muitos estudiosos da qualidade estabeleceram, a partir de suas experiências e pesquisas individuais, diversas teorias visando ao aprimoramento da qualidade. Barçante (*apud* ZOGBI, 2008, p. 75), no entanto, observa alguns pontos que são comuns a todos eles, como: a) comunicação entre as áreas na fase do projeto; b) aprimoramento contínuo, pois a qualidade é dinâmica; c) necessidade do envolvimento dos fornecedores; d) responsabilidade gerencial pela ocorrência da maioria dos problemas de qualidade; e) gerentes devem ser os agentes de mudança; f) educação e treinamento constantes em todos os níveis, sob liderança da alta administração.

Nesse contexto, com a necessidade de implantação de sistemas de qualidade na construção civil no país graças à maior competitividade e exigências oriundas da globalização, “ foi lançado em 1992, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H, de qualificação evolutiva, que se divide em 04 níveis de certificação e contempla os mesmos requisitos da ISO 9000”, revelam Menezes e Gomes (2004, p. 53). Visa alcançar todos os setores da construção civil ao longo da cadeia produtiva, apoiar o esforço brasileiro de modernização por meio da melhoria da qualidade, do aumento da produtividade e da redução de custos na construção habitacional. Esse programa explicitam ainda os referidos autores, traz muitos benefícios, como:

“revela grandes oportunidades no aumento da competitividade das empresas, na redução de desperdícios, melhor formação dos profissionais, materiais de melhor qualidade e adequação às normas técnicas. Assim, as empresas se ajustam às disposições do Código de Defesa do Consumidor evitando certas penalidades previstas e o lançamento no mercado de produtos que não atendam às normas brasileiras. Já para o setor público, é uma oportunidade para utilização do seu poder de compra como forma de

selecionar os fornecedores com maior qualidade, otimizando o uso dos recursos públicos e solicitando, no processo licitatório, os atestados de qualificação. E finalmente, beneficia o consumidor, visto que traz grande oportunidade para sua decisão no poder de compra, podendo escolher aquelas empresas que produzem com qualidade". (NASCIMENTO e GOMES, 2004, p.53-54).

Para Maranhão (2000, *apud* CARVALHO *et al*,2005), "a qualidade tem de ser concreta para todos e apresentar resultados; se não houver resultados, é sinal de que o caminho não está correto". Já Araújo e Redi (1997, p. 28) divulgam-na como "a melhoria contínua não só de processos, sistemas, rotinas e ambientes, mas em especial de pessoas". Qualidade, portanto, é, por natureza, um atributo em constante movimento. A prevenção de problemas, por exemplo, deve ser pensada como um enfoque que assegura a qualidade. Se não se consegue identificar e corrigir erros, não se tem um sistema de qualidade assegurado, verdadeiro, e todas as outras atividades de qualidade serão colocadas em risco.

Com essas mudanças decorrentes da alta competitividade e a acirrada busca da conquista e fidelidade dos clientes, "todos da empresa devem estar comprometidos com a qualidade, que incluem desde a aquisição da matéria prima, processo de fabricação até ao atendimento pós - vendas do produto ou serviço", afirma Thomaz (2001, p.332). Diante dessa nova realidade, faz-se necessário que a qualidade seja incorporada na cultura das empresas da construção civil e que todos passem a enxergá-la como um processo natural do trabalho e não uma exigência dos níveis hierárquicos mais altos da organização. Assim, aumenta o fator competitividade dentro da organização, motivo pelo qual as construtoras em todo o país vêm ampliando seu planejamento e logística.

2.4 O fator competitividade

As transformações no âmbito econômico e tecnológico, em curto espaço de tempo, de acordo com Engel *et al* (2000, p. 66), fez com que "as organizações ficassem pressionadas a mudar suas estratégias de competitividade a fim de

enfrentarem a concorrência e aproveitar as novas oportunidades decorrentes da globalização”. Isso advém das profundas mudanças no modo das sociedades se organizarem onde as suas exigências aumentam em relação às empresas, seus produtos e serviços. Nesse contexto, esse estudo pretende analisar o papel do marketing de relacionamento na busca pela qualidade e na fidelização de clientes no mundo contemporâneo.

A competitividade é atualmente uma das características mais básicas e essenciais no âmbito organizacional. Ao procurarem tornarem-se competitivas, as empresas estão se reestruturando e redefinindo seus processos produtivos de forma mais eficiente.

Para Porter (1997, p. 182), “o grau de competitividade de qualquer empresa depende de construir e manter uma vantagem competitiva”. Considera também que a vantagem competitiva tem sua origem nas inúmeras atividades distintas que uma empresa pode executar no projeto, na produção, no marketing, na entrega e suporte do seu produto. Embora uma empresa possa ter inúmeros pontos fortes e fracos em relação a seus concorrentes existem dois tipos básicos de vantagem competitiva que a mesma pode possuir. A primeira é a vantagem custos, que é obtida através do desenvolvimento de atividades econômicas e tecnológicas a custo menor que dos concorrentes para um mesmo conjunto de benefícios ofertados aos clientes. A segunda é a vantagem da diferenciação que é atingida pelo desenvolvimento de atividades econômicas e tecnológicas de tal forma que gere oferta de benefícios diferenciados, viabilizando um sobrepreço.

A construção civil no Brasil, dentro dos seus principais expoentes – edificações e construção pesada - , nunca antes havia precisado apresentar o fator competitividade. Isso devido ao fato de que o subsetor de edificações sempre apresentou auto-suficiência no mercado interno, nunca sofreu uma forte ação competitiva, ou seja, o que era produzido era vendido, até mesmo em períodos de crise, graças ao mercado habitacional brasileiro ser extremamente carente em termos de moradias. O subsetor de construção pesada ou infra-estrutura por sua vez, sempre teve como principal cliente o governo, onde os contratos eram de longa

duração, com aditivos contratuais confusos e sem detalhes técnicos expressivos. (BARBOSA *et al*, *apud* SILVA e CARDOSO, 1998).

Ainda em conformidade com Silva e Cardoso (1998, p. 107), devido à essas transformações, “ a competitividade tornou-se mais acirrada em ambos os subsetores, fazendo com que houvesse a necessidade de reverter este quadro por parte dos empresários do setor”. Para tanto, a preocupação com o gerenciamento do fluxo de suprimentos, principal responsável pela ineficiência, desperdícios e improvisação no ambiente produtivo, passou a merecer ou a exigir um destaque bem maior, como única forma de colocar a construção civil em patamares próximos da indústria de manufatura.

Para que as empresas se tornem mais competitivas e tenham a sua permanência no mercado garantida no atual estágio da globalização, reflete Vieira (2006, p. 33), “alguns pontos dentro do setor devem ser ajustados, como a integração entre projetos, desenvolvimento da tecnologia de informação dentro do canteiro e a administração de materiais”. A gestão logística pouco desenvolvida na organização do canteiro é fator primordial gerando a principal causa da ineficiência produtiva.

2.5 A questão da logística

A logística se aplicou após a segunda guerra mundial, principalmente à indústria de produção em série. Agora, a construção civil importa do setor industrial seus princípios, conceitos e técnicas para melhorar a eficiência operacional nos canteiros. A palavra logística engloba os processos de transportar e armazenar mercadorias. Da boa logística dependem a preservação e a manutenção da qualidade dos produtos. A logística não deve aumentar muito o preço de um produto e tem de ser eficiente o bastante para não frustrar as expectativas do consumidor por qualidade e presteza na entrega. Não basta fabricar um produto de boa qualidade e a um preço competitivo. É preciso entregá-lo em condições perfeitas, no prazo estipulado e a custos cada vez mais baixos (VEJA, 2007)

Entende-se por logística o conjunto de todas as atividades de movimentação e armazenagem necessárias, de modo a facilitar o fluxo de produtos do ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, como também dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, obtendo níveis de serviço adequados aos clientes, a um custo razoável. O modelo de logística brasileiro, de acordo com o entendimento de Dorneir *et al* (2000), se apresenta preocupante, pois os custos logísticos são, no mínimo, o dobro da média dos países desenvolvidos, que gastam nesta área de 8% a 10% do seu PIB anual. A logística é pouco difundida e aplicada pelas empresas nacionais.

Ao contrário da visão tradicional, logística é muito, muito mais que o transporte de mercadorias. Sua importância na última década tornou-se tão vital para a produtividade, a eficiência e a rentabilidade dos negócios que logística virou espertamente slogan de uma série de companhias que nada mais fazem que carregar caminhões. Mas, numa simplificação, pode-se dizer que contar com uma boa logística significa colocar o produto no lugar certo, na hora e na quantidade certa, a preços competitivos. "A logística está presente em praticamente todas as atividades empresariais", diz Adalberto Panzan, presidente da Associação Brasileira de Logística (*apud* EXAME, 2009). Na construção, como esclarecem Silva e Cardoso (1998),

"a logística trata de um processo multidisciplinar aplicado nas obras que visam garantir a aquisição do armazenamento, o processamento e disponibilização de recursos e materiais nas frentes de trabalho, bem como o dimensionamento das equipes de produção e a gestão dos fluxos físicos". Tal processo ocorre através das atividades de planejamento, organização, direção e controle, tendo como principal suporte o fluxo de informações, antes e durante o processo produtivo. (SILVA e CARDOSO, 1998, p.261).

A logística articula estratégias que se convertem em vantagens para a obra, como o acesso facilitado aos materiais, redução dos transportes e deslocamentos dentro do canteiro, aumento de produtividade, diminuição de desperdícios e gastos desnecessários. No entanto, durante muito tempo, conforme o entendimento de Souza (2000, p.93), "a preocupação dos gestores da construção civil era, basicamente, com a área técnica-estrutural negligenciando o gerenciamento do seu fluxo de suprimentos".

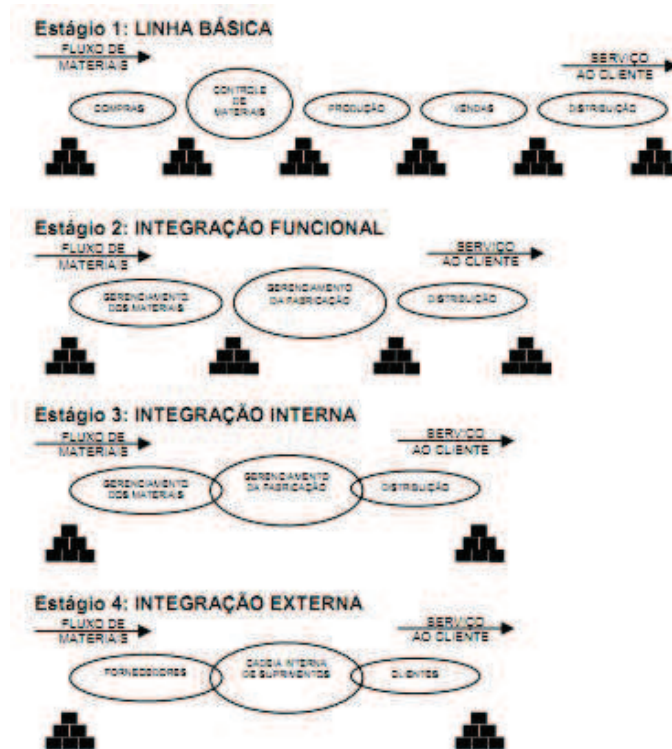


Figura 05 – Modelo logístico de uma cadeia de suprimentos integrada

Fonte: Stevens (1989) *apud* Bertaglia, 2009.

A figura 06, acima, mostra um modelo logístico criado por Stevens (*apud* BERTAGLIA, 2009), de uma cadeia de suprimentos integrada.

Para Serra e Oliveira (*apud* NASCIMENTO NETO, 2009, p. 44), “a abordagem logística deve ser considerada durante todo o desenvolvimento do ciclo de produção do empreendimento, ou seja, desde a concepção do mesmo até a fase de execução”.

Diante desse cenário e com o aumento das exigências em termo de qualidade e da acirrada competitividade também no setor da construção civil, as empresas do setor começaram a investir na logística, como se pode observar no próximo tópico.

2.5.1 A logística aplicada ao canteiro de obras

Pode-se dizer que “a logística no canteiro de obra nada mais é do que a adequação dos conceitos da logística aplicada dentro do canteiro de obra, afirmam Gehbauer *et al* (2002, p. 65). Para que isso aconteça deve existir um estudo que vai definir a estratégia para implantação do empreendimento, focando também o canteiro, para que se possa planejar antecipadamente as condições mais apropriadas de entrada e saída de materiais e mão de obra, assim como as escolhas dos equipamentos a serem utilizados e seus posicionamentos.

Não se pode deixar de observar que “no Brasil o conceito de logística ainda é relativamente recente, pois, sua implementação se deu com a chegada das redes de supermercado americanas e européias no início dos anos 90, afirma Sobral (*apud* DORNEIR *et al*, 2000, p. 62) . A logística de suprimento, esclarecem os autores, chegou pelas montadoras que buscavam reduzir seus estoques ou mesmo implantar o modelo japonês de *Just in time*. Já a logística da construção civil poderia ser considerada a logística de processos.

Existe uma divisão da logística, segundo Bowersox e Closs (2005, p. 149), “que permite ser aplicada às empresas e a identificar com maior clareza as principais atividades associadas à logística em uma obra. Desde modo, fica dividida em logística de suprimentos (externa) e logística de canteiro (interna)”. A logística de suprimentos, no entendimento de Cardoso (1996, *apud* VIEIRA, 2006, p. 127), “trata do fornecimento dos recursos materiais e humanos necessários à produção, planejamento e processamento das aquisições, gestão de fornecedores, transporte e a manutenção dos recursos de materiais previstos no planejamento”. Já a logística de canteiro, de forma mais específica, segundo o autor,

“ trata da gestão dos fluxos físicos e dos fluxos de informações associados à execução de atividades no canteiro, suas atividades estão relacionadas a gestão dos fluxos físicos ligados a execução (planejamento detalhado dos fluxos de execução dos serviços e dos seus mecanismos de controle), a gestão da interface entre os agentes que interagem no processo de produção (informações e interferência entre os serviços) e gestão física da praça de trabalho (implantação do canteiro, movimentação interna, zonas

de estocagem, zonas de pré-fabricação e atendimento aos requisitos de segurança). (CARDOSO, 1996, 1996, *apud* VIEIRA, 2006, p. 128)

Sendo assim, o projeto do canteiro de obras é definido por Ferreira *apud* VIEIRA (2006) como sendo “um serviço integrante do processo de construção, responsável pela definição do tamanho, forma e localização das áreas de trabalho e das vias de circulação durante cada fase da obra”. (FERREIRA, *apud* VIEIRA, 2006, p. 97).

Conforme ilustra Illingworth (*apud* Recomendações Técnicas Habitare, 2006), existem vários tipos de canteiros de obras, como mostra a figura abaixo:

Tipo	Descrição
1. Restritos	A construção ocupa o terreno completo ou uma alta percentagem deste. Acessos restritos.
Exemplos	Construções em áreas centrais da cidade, ampliações e reformas
2. Amplos	A construção ocupa somente uma parcela relativamente pequena do terreno. Há disponibilidade de acessos para veículos e de espaço para as áreas de armazenamento e acomodação de pessoal.
Exemplos	Construção de plantas industriais, conjuntos habitacionais horizontais e outras grandes obras como barragens ou usinas hidroelétricas.
3. Longos e estreitos	São restritos em apenas uma das dimensões, com possibilidade de acesso em poucos pontos do canteiro.
Exemplos	Trabalhos em estradas de ferro e rodagem, redes de gás e petróleo, e alguns casos de obras de edificações em zonas urbanas.

Figura 06 – Tipos de canteiros de obras

Fonte: Illingworth adaptado por Recomendações Técnicas Habitare, 2006.

O planejamento do canteiro de obras na construção civil deve ser realizado “através de um procedimento sistematizado que envolve a análise preliminar das

necessidades do canteiro, das informações sobre o terreno e entorno da obra, as definições técnicas e os cronogramas a serem cumpridos”, explicitam Saurim e Formoso (2006, p.116). Seja qual for o sistema utilizado, deve levar em consideração os custos de aquisição, custos de implantação, custos de manutenção, reaproveitamento, durabilidade, facilidade de montagem e desmontagem, isolamento térmico e impacto visual. (GIONGO, 2008). Vale ressaltar que a importância de cada critério é variável conforme as necessidades da obra. O quadro abaixo apresenta as principais ferramentas e diretrizes identificadas para o plano logístico da produção de edifícios:

Ciclo de produção	Diretrizes e Ferramentas gerenciais
Projeto	Diretrizes de logística para a concepção Análise de alternativas de tecnologia Definição do plano de ataque da obra Projeto para produção Projeto do canteiro de obras Projeto as built
Planejamento	Cronograma físico Cronograma de consumo de materiais Cronograma de equipamentos Histograma da mão-de-obra própria Cronograma de subempreiteiros Cronograma de implantação de medidas de segurança
Suprimentos	Especificações de materiais Planos de entrega dos materiais no canteiro de obras Cronograma de início do processo de aquisição (cotação) Normas para aquisição de suprimentos Qualificação de fornecedores de materiais e serviços Diretrizes para opção entre compra ou aluguel de equipamentos Apropriação de índices de perdas e desperdícios de materiais
Execução	Plano de execução de serviços nos pavimentos Documentação, implantação e manutenção do sistema de informações Apropriação da produtividade de operários e de equipamentos Normas de segurança e saúde do trabalho

Quadro 02 – Plano Logístico da Produção

Fonte: Serra e Oliveira *apud* NASCIMENTO NETO, 2009.

O projeto logístico de um canteiro, na concepção de Oliveira e Leão (1997, p. 42), “tem grande influência na movimentação de materiais, no tempo de deslocamento e interfere na produtividade”. Mas, apesar de exercer toda essa influência na execução de uma obra, ainda existe pouca preocupação das empresas brasileiras com a definição de um *layout* bem planejado. Um canteiro de obras mal

planejado ou sem infra-estrutura adequada gera problemas tais como a falta de espaços físicos, levando a uma excessiva movimentação de materiais, equipamentos e pessoas, provocando perda de tempo e desnecessárias perdas de suprimentos, mal planejamento de estoques, quebras, e deterioração de materiais por armazenagem imprópria e inadequada, complementa os mesmos autores. Um bom planejamento de canteiro é um fator fundamental para se obter um desempenho de produtividade adequado, cumprimento de prazos, minimizar custos além de atingir uma excelência na qualidade da construção.

Desta forma, “a logística irá propiciar que além dos estoques uma prioridade no canteiro de obra seja a movimentação e armazenagem dos materiais, sendo que um processo de avaliação de equipamentos mecânicos deve ser utilizado”, afirmam Souza e Tamaki (2004, p. 87). No tocante ao transporte, um sistema metodológico de avaliação de desempenho deve considerar que ainda existe um nicho de desenvolvimento das caçambas dos veículos associados aos sistemas de unitização de cargas e de transbordo no setor da construção civil que somado aos desperdícios relativos a programação de rotas e tempo de entrega tem gerado acréscimos de custos no preço final da obra. (FELIX, 2000).

Em relação à logística, em seus apontamentos Marcondes (2005, p. 71), esclarece que “a primeira etapa para se ter a implantação em uma obra é ter o estudo e elaboração de um projeto de canteiro com seus respectivos layouts e todo um planejamento das ações a serem executadas, com seus devidos cronogramas”. A partir daí será definida a estratégia logística da obra, onde envolve algumas medidas como planejar antecipadamente as condições de entrada e saída da obra, a escolha e os posicionamentos dos equipamentos a serem utilizados, aproveitando o espaço físico disponível e otimizando os deslocamentos. É importante salientar que todas estas considerações devem estar de acordo com as exigências das normas regulamentadoras. Essas ações são aplicadas de forma a buscar a eficiência e os benefícios da gestão logística, provando a real contribuição da sua necessidade para a construção civil. Vale ressaltar que cada obra terá seu estudo específico do canteiro, não sendo possível a repetição em outras obras.

Outro aspecto que merece ser destacado, ainda em conformidade com o mesmo autor é que podem ser considerados marcos importantes no transcorrer da execução de uma obra, em função das substanciais alterações que ele produzem no *layout* do canteiro, no planejamento da execução, nos cronogramas de materiais e equipamentos e mesmo no cronograma de desembolso financeiro, os seguintes itens: liberação da primeira laje, execução da pavimentação da periferia, instalação da grua, instalação de elevadores de carga e de pessoal, início dos serviços de alvenaria, início dos serviços de revestimento, retirada da grua após a conclusão da estrutura ou da alvenaria, instalação de elevadores permanentes, retirada dos elevadores da obra e término da obra.(MELHADO, 1994).

Nesse contexto, Alves (2000, p. 88), reflete também que, “a gestão da logística de canteiro envolve as atividades de planejamento, organização, direção e controle dos fluxos físicos na praça de trabalho”. Inclui, portanto, a resolução de interferências entre os serviços, a implantação do canteiro, a definição dos sistemas de transportes e dispositivos de segurança no trabalho. E ainda, a não otimização dos processos logísticos implica em maiores dificuldades para se destacar no mercado, tendo em vista que a logística ajuda de forma significativa para crescimento do valor das suas ofertas, em que se destaca a qualidade oferecida nos seus serviços, cuja redução de custos permite a empresa uma maior flexibilidade na relação preço-produto, podendo ganhar uma maior competitividade no respectivo mercado e perante a concorrência.

Dessa forma, é possível observar que o objetivo da gestão logística, segundo autores como Souza (2000, p. 108), “é descrever o processo nas empresas, procurando focar novas visões, métodos e ferramentas de gestão da logística de suprimentos, de canteiro e dos sistemas de informações logísticos”. Adota-se aqui esta subdivisão apenas por uma questão didática, pois, na prática, a gestão da logística de suprimentos e de canteiro deve acontecer de maneira integrada e cada ferramenta deve sempre cumprir uma função de melhoria sistêmica.

Faz-se necessário acrescentar ainda em consonância com Bowersox e Closs (2005, p. 118), que “em todo empreendimento seja caracterizada a figura do operador logístico que tomará para si a responsabilidade do planejamento e de

todo desenvolvimento da obra no que diz respeito à logística de suprimentos”. Partindo-se dessa premissa é de bom senso que a pessoa escolhida tenha o conhecimento prévio do empreendimento a ser executado, desde a fase inicial da elaboração do projeto construtivo. Para tanto, a empresa deve contar com um efetivo gerenciamento do fluxo ou cadeia de suprimentos, como bem expõe o tópico seguinte.

2.6 Gerenciamento do fluxo ou cadeia de suprimentos

De acordo com Taylor (2005, p. 46), “a indústria da construção civil vem crescendo ao longo dos anos e, com isso, também é crescente o aumento da competitividade”. Com o passar do tempo, não foi dada a devida importância ao canteiro de obras, sem a merecida preocupação com prazos, retrabalho e desperdícios. Isso porque, “as empresas sempre investiram na área técnico-estrutural, deixando de empregar recursos no desenvolvimento do gerenciamento do fluxo de suprimentos”, complementa o autor.

Não se pode deixar de salientar que “a construção civil e suas cadeias produtivas desempenham um importante papel dentro da economia brasileira”, conforme ABIKO *et al* (2005), que complementam:

“o construbusiness (conjunto de atividades e fornecedores ligados à construção civil) movimenta 15,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Desse valor 5,9% são referentes a materiais e equipamentos de construção, 9,1% são referentes à construção em si, e 0,5% é relativo a atividades imobiliárias e de manutenção, revela a ABIKO *et al* (2005). Desse modo, verifica-se que o gerenciamento adequado da cadeia de suprimentos da construção pode ter grande impacto em economias locais e nacionais, dado o elevado volume de negócios que movimenta”. (ABINKO *et al*, 2005, p. 18).

Muitas perdas que ocorrem na construção civil, também defendem Vrijhoef e Koskela (2000, p.170), “originam-se fora dos canteiros de obras, nas etapas que antecedem a produção, principalmente devido a problemas de caráter gerencial, falta de planejamento ou deficiências no processo de suprimentos”. Neste contexto, a aplicação dos conceitos da gestão da cadeia de suprimentos tem sido apontada

como uma possível alternativa para a solução de problemas e introdução de melhorias no setor. Segundo apontam Barbosa *et al* (*apud* BALLOU, 2006),

“os métodos construtivos passaram por transformações significativas e novas técnicas de fabricação de elementos estruturais passam a prevalecer, assim como a montagem passa a tomar lugar da produção *in loco*, a movimentação dos materiais nos canteiros começa a ser especializar através da utilização de equipamentos compatíveis, ou seja, a construção civil está se aproximando muito do processo de industrialização manufaturada. O gerenciador da cadeia de suprimentos passa assim a merecer um destaque maior, exigindo assim, a caracterização da figura do operador logístico que irá atuar de forma harmônica com o engenheiro de obras”.(BARBOSA *et al apud* BALLOU, 2006, p. 101).

Também nesse sentido, London e Kenley (2001, p.778), “o conceito de cadeia de suprimentos passou a fazer parte das pesquisas de gerenciamento da construção civil (GCC) em meados dos anos 1990”. Isso porque, até então, o foco principal das pesquisas em GCC com relação às interações entre participantes era direcionada para o escopo de um mesmo empreendimento ou projeto, e não do empreendimento com os seus fornecedores e entre empreendimentos de uma mesma empresa. Esse foco permaneceu por um longo tempo, apesar de pesquisas sobre desperdícios em canteiros de obras terem apontado fatores externos ao canteiro como parte das fontes causadoras de problemas que geravam problemas no canteiro de obras. (FORMOSO *et al.*, 2002)

A logística de suprimentos explicitam Silva e Cardoso (2000, p. 13), “desempenha um papel estratégico na construção civil porque atua na interface entre os fornecedores e a produção e tem significativa participação nos custos totais do empreendimento”. A função suprimentos é muitas vezes apontada como causadora de atrasos e paradas no processo de produção, pois a falta de material pode impedir a realização de uma atividade, causando paradas nas frentes de serviço e perda de produtividade. Além disso, quando os materiais não atendem às especificações, provocam outros tipos de desperdícios devido a quebras ou necessidade de ajustes. Essa área da logística trata de uma série de atividades que são cíclicas e ocorrem diversas vezes ao longo do processo de produção. São elas basicamente:

- especificação de recursos e planejamento de suprimentos;
- emissão e transmissão de pedidos de aquisição;
- transporte dos recursos até a obra e seu recebimento;
- manutenção dos suprimentos previstos no planejamento fazendo o controle e reprogramação. (SILVA e CARDOSO, 2000).

As características da cadeia de suprimentos da construção estão fortemente ligadas a algumas características dessa indústria, afirmam Vrijhoef e Koskela (2000, p. 171), como a “fragmentação, organizações baseadas em projetos, instabilidade, projetos únicos, alta dependência da mão-de-obra, desconsideração dos níveis de incerteza, entre outras”. A combinação dessas idiosincrasias resulta em características que definem as cadeias de suprimento da construção, segundo os mencionados autores, que são:

- convergentes: os suprimentos convergem para o canteiro de obras onde são montados;
- temporárias : formadas para suprir e construir um projeto de cada tipo. Essas organizações são definidas para um projeto específico e podem não atuar em um projeto seguinte em seu formato original;
- produtos feitos a partir de uma solicitação/ordem (*make-to-order*): Cada projeto cria um novo produto ou protótipo. VRIJHOEF e KOSKELA (2000, p.172)

De acordo com Tommelein (2004 *apud* TAYLOR, 2005), “as empresas hoje competem com base nas suas cadeias de suprimento como um todo, e não mais como entidades isoladas”. A gerência de suprimentos (logístico-operacional) será a responsável mais direta com relação aos aspectos mencionados anteriormente, como: planejamento produtivo; qualidade dos serviços, mão-de-obra e materiais; continuidade produtiva; produtividade; integração com fornecedores externos e

internos; integração com todos os agentes envolvidos; fluxos e tecnologias de informação.

Ainda em conformidade com esse autor, “na gestão da logística de suprimento de materiais e componentes, deve ser levado em conta o ambiente no qual a obra se insere”, isto é, como deverá ser o transporte, quais serão os fatores que irão influenciar no transporte e no descarregamento como, por exemplo, se a rua é muito movimentada, se há feira em algum dia da semana, se há escola por perto, etc. E ainda, deverá ser considerado o gerenciamento dessas atividades para que não haja problemas, como a chegada de vários materiais ou componentes num mesmo instante à obra.

Desta forma, na área da construção civil, bem ilustra Christopher (2009, p.77), “o gerenciamento de suprimentos deve abranger as diversas interfaces desse setor, seja com o projeto, com os fornecedores (aquisição e transporte), ou com a obra (recebimento, inspeção, estocagem, transporte interno e utilização de materiais)”. É importante também que exista na empresa um sistema de informação eficiente, a ponto de garantir a retroalimentação dos dados das obras às etapas anteriores de projeto e compra de materiais e componentes.

Nesse cenário, portanto, “o operador logístico é aquele que irá planejar, implementar e controlar todo o fluxo de materiais, serviços, mão-de-obra e a armazenagem com as respectivas informações associadas”, diz Bertaglia (2009, p. 116). Sendo a ele atribuída a gestão da cadeia de suprimentos necessários a produção seja de materiais, serviços e mão-de-obra, deixando para o engenheiro de obras a análise, acompanhamento e o controle das especificações técnicas do projeto.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as transformações oriundas do processo de globalização que vem ocorrendo em todo o mundo, a indústria da construção civil, no Brasil, delimitação desse estudo, vem passando por mudanças profundas, ainda que lentamente, movida pela necessidade de serem competitivas frente às exigências atuais do mercado consumidor e para tanto, vem utilizando cada vez mais as ferramentas da logística.

A logística conforme foi apresentada no decorrer de todo o trabalho, é a união de quatro atividades essenciais à qualquer indústria, que são a aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos no menor prazo possível e com qualidade. No caso da construção civil, o uso desse mecanismo, é no sentido de otimizar recursos, diminuir custos, aumentar a qualidade e dessa forma ter como diferencial uma competitividade maior junto aos concorrentes e maior aceitação por parte dos clientes no quesito qualidade e preço, uma vez que diminuindo os prejuízos no canteiro de obras, caem os custos de produção.

Portanto, para responder a indagação que norteou todo esse trabalho de como a logística aplicada ao canteiro de obras pode beneficiar a construção civil, pode-se afirmar que a resposta está no uso adequado da logística, de modo que os grandes problemas da construção civil no Brasil, como a geração de grandes volumes de entulhos, desperdícios, mal planejamento de estoques, descumprimento de cronogramas, podem ser minimizados com o planejamento logístico. Isso porque um projeto logístico de um canteiro tem grande influência na movimentação de materiais, no tempo de deslocamento e interfere na produtividade. Um canteiro de obras mal planejado ou sem infra-estrutura adequada ocasiona problemas.

REFERÊNCIAS

ABATTE, Vinícius. Layout correto torna obra mais produtiva e segura. 2004. **TECHNE**. Disponível em <http://www.dptoce.ufba.br>. Acesso em 11 Jan. 2011.

ABIKO, A. K.; MARQUES, F. S.; CARDOSO, FF.; TIGRE, P. B. **Setor de Construção Civil**: segmento de edificações. Série Estudos Setoriais. Brasília, SENAI/DN, 2005.

ABNT/CB-25. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Comitê Brasileiro da Qualidade. **Coletânea de normas de garantia da qualidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ABRANTES, J. **Gestão de Qualidade**. São Paulo: Interciência, 2009.

ALVES, T.C.L. **Diretrizes para a gestão dos fluxos físicos em canteiros de obras**: proposta baseada em estudos de casos. Porto Alegre: PPGE/UFGRS. Dissertação de mestrado, 2000.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2003.

_____. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARROS, Mercia S.B; CARDOSO, Francisco F; SOUZA, Ubiraci E.L. PCC-2302 – Gestão da Produção na Construção Civil II. **Elementos do canteiro**. Escola Politécnica da USP. Dept. de Engenharia de Construção Civil, Out.2006. Disponível em <http://pcc2302.pcc.usp.br>. Acesso em 11 Jan. 2011.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BOWERSOX, Donald J. CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

CARDOSO, Francisco F. Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios. A construção sem perdas. São Paulo: **IDORT**, 12 Nov. 1996.

CARVALHO, M. M. de.; PALADINI E. P. *et al.* **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

COELHO, R. Q.; LIMEIRA, U. R.; MARCHIORI, F. F.; MENEZES, M. O.; VARGAS, C. L. S. Avaliação de perdas em obras – aplicação de metodologia expedita. ENEGEP, 1998.

CROSBY, Philip B. **Qualidade é investimento**. Rio de Janeiro: Editora: José Olympio, 1984.

DIAS, Fábila da Silva. **Etapas e Procedimentos nos Canteiros de Obras e suas Influências no Desperdício na Construção Civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006.

DORNEIR, Philippe-Pierre. *et al.* **Logística e operações globais: textos e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

FELIX, M.C. **Layout em canteiros de obras**. Seminário Sul Brasileiro sobre Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. 2000. Disponível em: www.fundacentro.sc.gov.br. Acesso em Jan. de 2011.

FORMOSO, C. T.; SOIBELMAN, L.; DE CESARE, C.; ISATTO, E. L. Material Waste in Building Industry: Main Causes and Prevention. ASCE, **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 128, n. 4, p. 316-325, 2002.

GEHBAUER, Fritz; EGGENSBERGER, Marisa; ALBERTI, Mauro Edson; NEWTON, Sérgio Auriqio. **Planejamento e Gestão de Obras**. Editora CEFET-PR, 2002.

GIONGO, P. C. **Gerenciamento na Construção Civil**. Santa Maria, 2008. Disponível em www.afsm.br. Acesso em 12 Jan. 2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção** 6. ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1995.

JUNIOR, João da Rocha L. **Análise de Investimentos: Princípios e técnicas para empreendimento do setor da construção civil**. 2. reimp. São Paulo: EPUSP, 1999.

LONDON, K. A.; KENLEY, R. An industrial organization economic supply chain approach for the construction industry: a review. **Construction Management and Economics**, v. 19, p. 777-788, 2001.

MARCONDES, F.C.S. Contribuição para aplicação do conceito de logística reversa na cadeia de suprimentos da construção civil. **Simpósio Brasileiro Gestão e Economia da Construção**. Porto Alegre, 2005.

MELHADO, Silvo B.; **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1994.

MENEZES, João César Bezerra de; GOMES, Maria de Lourdes Barreto. Ações em direção à qualidade – estudo comparativo entre empresas construtoras com e sem certificação de qualidade. In: **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIII**. Florianópolis. Florianópolis: ENEGEP, 2004.

NASCIMENTO, L; SANTOS, E.T.. Escola Politécnica da USP, LabCAD – PCC, 2003. Disponível em <http://toledo.pcc.usp.br>. Acesso em 12 Jan. 2011.

NASCIMENTO NETO, S.R. **Análise Logística do Transporte e Montagem de Pré-Moldados em Canteiros de Obras**. UFSCar, 2009.

OLIVEIRA, M. E. R. de; LEÃO, S. M. C. **Planejamento das instalações de canteiros de obras**: aspectos que interferem na produtividade. Anais do 17º ENEGEP- Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Gramado, 1997.

OLIVEIRA, O. J. **Influências do projeto de produção e do projeto de canteiro no sistema logístico da construção de edifícios**. 2004. Disponível em <http://www.lem.ep.usp.br>. Acesso em 10 Jan. 2011.

OLIVEIRA, O. J. *et al.* **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. 2.ed. São Paulo: Thomson. 2006.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

REVISTA VEJA. **A lógica do atraso**. São Paulo: Abril. Edição 2035, 21 Nov. 2007.

RODRIGUES, Suzana B. **Competitividade, Alianças estratégicas e gerência**. São Paulo: Atlas, 1999.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SAURIM, T.A; FORMOSO, C. T. Planejamento de canteiro de obras e gestão de processos. **Recomendações Técnicas Habitaré**. Vol. 03. Antac, Porto Alegre, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**, 22. ed. São Paulo: Cortez , 2002.

SILVA, F. B. da; CARDOSO, F. F. Diagnóstico da logística na construção de edifícios. **Anais do Congresso Latino-Americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios**. São Paulo: 03 a 06 de novembro de 1998, p. 261-265.

_____. **Ferramentas e Diretrizes para a Gestão da Logística no processo de Produção de Edifícios.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil Boletim Técnico - Série BT/PCC, 2000.

SLACK N., CHAMBERS, S., HARRISON A. **Administração da Produção.** Editora Atlas, 2. ed. 2002.

SOUZA, Roberto; TAMAKI, Marcos R. **Gestão de Materiais de Construção.** São Paulo: O nome da Rosa, 2004.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. **Projeto e Implantação do Canteiro.** Editora Tula Melo, 2000.

TAYLOR, D. A. **Logística na cadeira de suprimentos:** uma perspectiva gerencial. São Paulo: Pearson, 2005.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção.** São Paulo: Pini, 2001.

TOLEDO, José Carlos. **Qualidade Industrial:** conceitos, sistemas e estratégias. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

TÚLIO, Luiz E; LINO, Flavio R. V. Layout correto torna obra mais produtiva e segura. **Téchne**, São Paulo, Ano 17, n.82, p.30-34, jan. 2004

VIEIRA, H.F. **Logística aplicada à construção civil:** como melhorar o fluxo de produção na obra. São Paulo: Editora Pini, 2006.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L. The Four Roles of Supply Chain Management in Construction. **European Journal of Purchasing & Supply Management, Netherlands**, v. 6, n. 3-4, p. 169-178, Dec. 2000.

ZOGBI, E. **Competitividade Através da Gestão da Inovação**. São Paulo: Atlas, 2008.