

PREPARAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO: INTERFACE PROJETO/OBRA

Cláudia Flaviana Cavalcante da Silva (1); Rúbia Valéria Rodriguês de Sousa (2);

Alberto Casado Lordsleem Jr. (3); Yêda Vieira Póvoas Tavares (4)

(1) Mestranda em Engº Civil, Escola Politécnica – Universidade de Pernambuco –
e-mail: claudiafcs@globo.com

(2) Mestranda em Engº Civil, Escola Politécnica – Universidade de Pernambuco –
e-mail: rubia.valeria@gmail.com

(3) Professor Doutor da Escola Politécnica – Universidade de Pernambuco –
e-mail: acasado@upe.poli.br

(4) Professora Doutora da Escola Politécnica – Universidade de Pernambuco –
e-mail: yeda.povoas@upe.poli.br.

RESUMO

Proposta: Muitos dos recentes avanços implementados na construção civil são originados no planejamento dos projetos executivos de cada especialidade técnica, simultaneamente ao desenvolvimento do projeto para produção. Embora o projeto para produção venha contribuindo para melhorias, em especial para a alvenaria de vedação, falhas ainda são identificadas durante a execução do serviço, necessitando de ações específicas que solucionem as deficiências existentes na interface projeto/obra. Este artigo objetiva apresentar um conjunto de diretrizes a serem consideradas na fase de preparação para execução do serviço de alvenaria de vedação de edifícios de múltiplos pavimentos de maneira a garantir a efetiva consecução do projeto para produção durante as atividades de obra.

Método de pesquisa/Abordagens: O conjunto de diretrizes tem a função de direcionar as ações de organização dos processos de preparação da execução do serviço de alvenaria, sendo operacionalizado por um fluxograma constituído por quatro módulos e dezenas de séries. **Resultados:** É de fundamental importância a aplicação dessas diretrizes na etapa de preparação para execução dos serviços de alvenaria de vedação. **Contribuições:** A realização do planejamento das atividades a serem executadas, provavelmente, reduzirá significativamente a ocorrência de possíveis problemas que poderão surgir na fase de execução, obtendo melhor qualidade das alvenarias de vedação.

Palavras chave: preparação; alvenaria; projeto para produção.

ABSTRACT

Proposal: Many of recent advances implemented in civil construction are originated in planning of executives design of each speciality technique, simultaneously the development of the project to production. Although the project to production contribute to improvements, in particular for the masonry of seal, failures are still identified during the implementation of the service, need of specific actions that solve the deficiencies existing in the interface designing/construction site. This article purpose to show a set of guidelines to be considered in stage preparation of implementing the services masonry of seal of the buildings of multiple floors ensuring the effective achievement of the project to production during the activities. **Research method/Approaches:** The set of guidelines have the function to guide the actions of processes organization of the preparation of the services of masonry, being operationalised by flowchart consisting by four modules and sixteen stages. **Results:** Is very important the use this set of guidelines stage preparation of the services masonry of seal. **Contributions:** The realization of planning of activities to be executed, probably, will reduce the occurrence of possible problems that could appear at implementation stage, obtaining better quality of the masonry seal.

Keywords: Preparation; masonry; project to production.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Situação atual

As empresas construtoras brasileiras do setor de edificações vêm sendo pressionadas a investir continuamente na melhoria da qualidade dos seus produtos e na evolução dos seus processos de produção em busca de maior competitividade como garantia de sobrevivência no mercado (ARAÚJO SILVA, 2003).

Diante de problemas enfrentados tais como geração de desperdícios e comprometimento do desempenho do edifício, ocasionados pela falta de interação dentre os envolvidos, houve necessidade da implantação do projeto voltado à produção, conseguindo maior interação entre as demais atividades (MELHADO, 1994).

De acordo com Barros (1996), projeto para produção é um conjunto de elementos de projeto elaborado segundo características e recursos próprios da empresa construtora, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições dos itens essenciais à realização de uma atividade ou serviço e, em particular, a especificação dos detalhes e técnicas construtivas a serem empregados, disposição e seqüência de atividades de obra, frentes de serviço, uso e características de equipamentos.

Apesar do projeto para produção ter trazido melhorias consideráveis para a construção civil, em especial para a alvenaria de vedação, falhas ainda são identificadas durante a execução do serviço, ocasionadas principalmente pela falta de planejamento da interface projeto/ obra. Essa situação reforça a necessidade da adoção de ações específicas na interface projeto/obra, introduzidas no processo de produção que contribuam na etapa de preparação para execução do serviço.

A interface projeto/obra ou preparação para execução de serviços, conforme denominação aqui estabelecida consiste em um período de dedicação antecipada de forma a evitar a ocorrência de problemas que podem vir a ocorrer durante a obra (BORGES, 2000). Essa etapa tem como função promover a fase de preparação dos serviços a serem executados em obra baseado no que está especificado no projeto para produção, visando eliminar possíveis problemas que possam ocorrer durante a execução dos serviços, obtendo melhores resultados na produção e, consequentemente, melhorando a qualidade da alvenaria de vedação.

O desenvolvimento de metodologias para realização dos estudos de preparação vem sendo bastante discutido na França através dos clubes de qualidade como um caminho para a redução das ocorrências da não qualidade nas obras (SILVA, 2000).

É possível encontrar no projeto para produção e em visitas as obras, orientações e ações que contribuem para o estabelecimento das atividades que constituem a fase de preparação, as quais combinadas com os conceitos obtidos através de uma revisão bibliográfica permitem a elaboração de diretrizes a serem adotadas na interface projeto/obra para execução do serviço de alvenaria de vedação.

Nesse sentido, este trabalho irá apresentar algumas atividades que devem ser executadas na etapa de preparação para execução do serviço de alvenaria de vedação.

1.2 Preparação para execução do serviço de alvenaria

1.2.1 Planejamento da preparação

De acordo com Cardoso (1996), o processo de produção de projeto, no caso de obra genérica, pode ser definido através das interfaces conforme fluxograma da Figura 1.

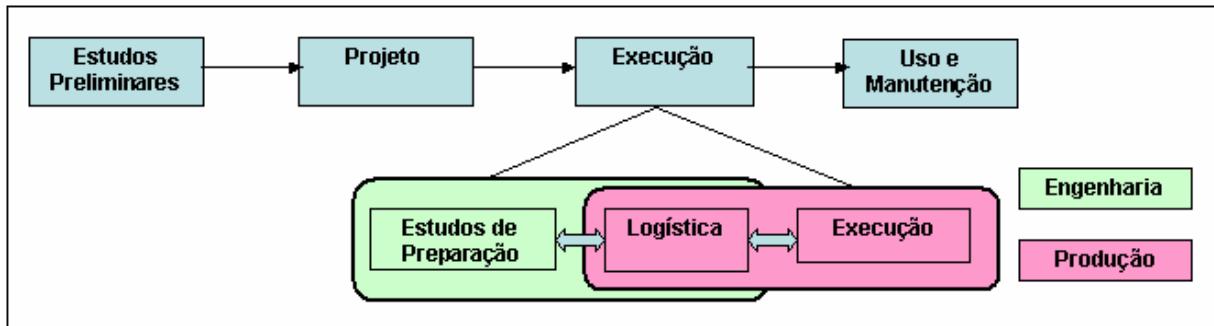


Figura 1 - Principais interfaces no processo de produção de edifícios (CARDOSO, 1996).

A implantação do projeto para produção em empresas construtoras tem se mostrado bastante eficaz quando projetado corretamente, pois, interfere na racionalização dos serviços, redução de custos e na qualidade do produto final.

Em se tratando de projeto para produção de alvenaria, pode-se definir a seqüência do processo de produção em que a etapa de preparação é inserida, conforme mostra a Figura 2.

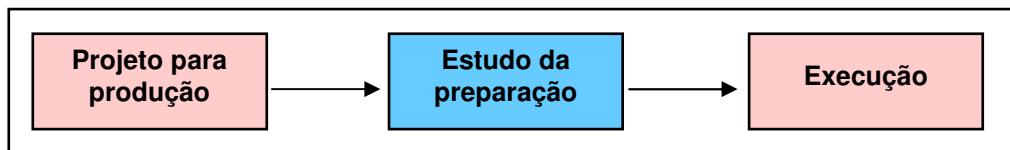


Figura 2 - Interface projeto / execução ou fase de preparação para execução dos serviços

A fase de preparação para execução do serviço de alvenaria é constituída por etapas, tais como: de planejamentos prévios quanto à organização do canteiro, de otimização do uso de equipamentos e ferramentas e otimização da mão de obra, visando a melhoria contínua do processo de produção.

Em função do projeto para produção foram elaboradas duas etapas pelas quais a preparação pode ser planejada: preparação em função do projeto para produção e em função do cronograma da obra.

1.2.2 Preparação em função do projeto para produção

No planejamento da preparação em função do projeto para produção, devem ser considerados os itens especificados abaixo:

- levantamento dos equipamentos e materiais que serão utilizados em cada etapa, analisando a sua viabilidade;
- compreensão detalhada das especificações dos materiais;
- definição de rotas de acesso para serem aplicadas no canteiro;
- compreensão dos procedimentos executivos, obedecendo aos prazos mínimos estabelecidos;
- elaboração de treinamentos adequados a cada etapa de execução; e
- seleção dos fornecedores.

1.2.3 Preparação em função do cronograma da obra

Quanto ao planejamento da preparação em função do cronograma da obra, devem ser consideradas as atividades citadas abaixo:

- planejamento da aquisição e do recebimento dos materiais e equipamentos;
- planejamento do armazenamento dos materiais e equipamentos nos locais estabelecidos (se possível já nos pavimentos em função do consumo), reduzindo mão de obra desnecessária;
- seleção de equipes para realização de treinamentos;

- planejamento de atividades simultâneas que poderão ser realizadas por uma mesma equipe;
- contratação dos fornecedores; e
- planejamento da montagem de centrais de produção.

2 OBJETIVO

O objetivo desse artigo é apresentar um conjunto de diretrizes a serem consideradas na fase de preparação para execução do serviço de alvenaria de vedação de edifícios de múltiplos pavimentos de maneira a garantir a efetiva consecução do projeto para produção durante as atividades de obra.

3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada no desenvolvimento desse trabalho consistiu numa revisão bibliográfica a respeito do tema e uma breve consulta nas etapas pelas quais a preparação pode ser planejada (em função do projeto para produção e em função do cronograma da obra). Também foram realizadas visitas às instalações de duas obras residências na Região Metropolitana do Recife (RMR), seguidas de coleta de informações através de entrevistas ao corpo técnico da obra, análise de projeto para produção em alvenaria de vedação, dando origem a elaboração das diretrizes a serem adotadas na interface projeto/obra.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Diretrizes adotadas na interface projeto/obra no serviço de alvenaria

Essas diretrizes têm por função direcionar as ações de organização dos processos de preparação da execução do serviço de alvenaria e são apresentadas através de um fluxograma contendo quatro módulos, divididos em dezenas séries distribuídos em ordem crescente de atividades, conforme Figura 3.

DIRETRIZES ADOTADAS NA PREPARAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE ALVENARIA

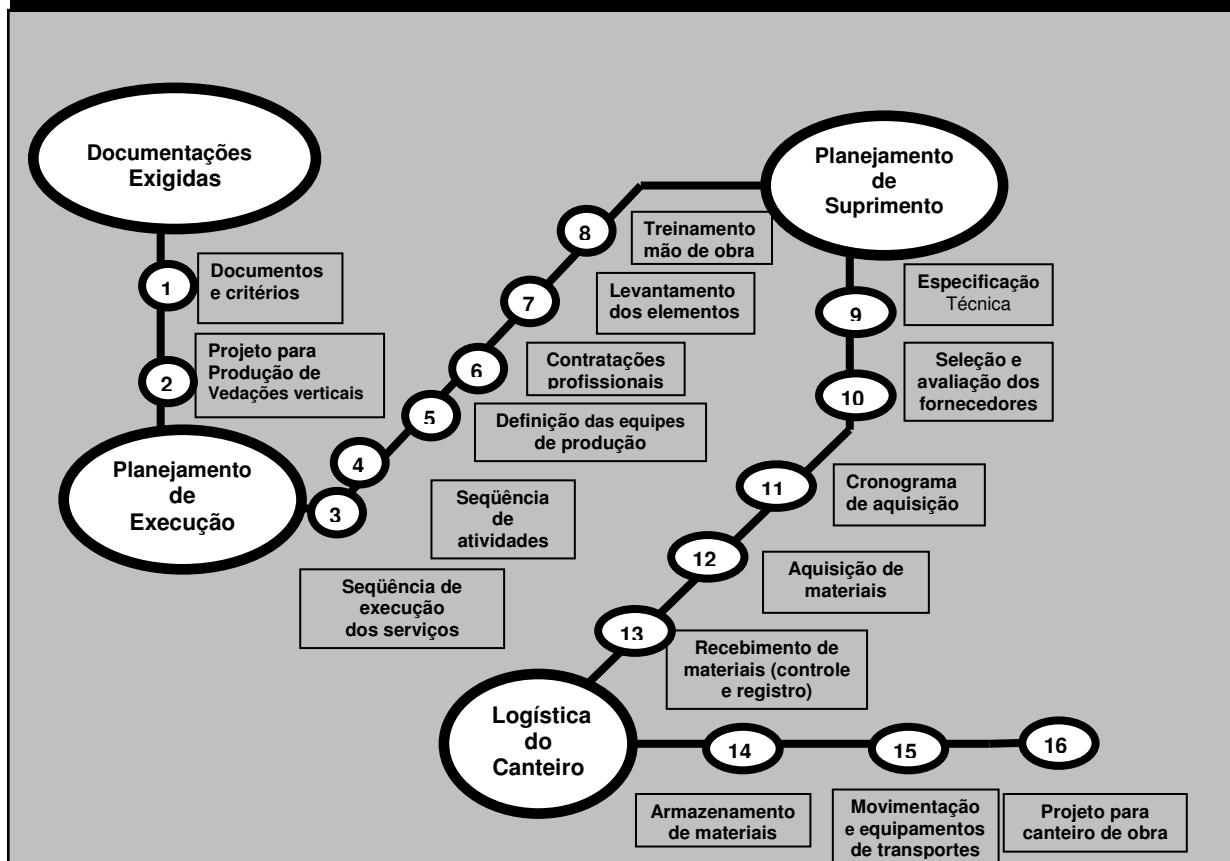


Figura 3 – Diretrizes adotadas na preparação para execução do serviço de alvenaria de vedação

MÓDULO 1 – Documentações Exigidas

Série 1 - Documentos e critérios para o controle do processo de produção

Considerando uma empresa construtora certificada no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), os documentos necessários a serem utilizados na execução do serviço de alvenaria (procedimentos de execução e controle) devem estar elaborados, nessa etapa de preparação, necessitando apenas de uma revisão quanto ao entendimento desses documentos. É importante que os documentos de controle de serviço sejam reproduzidos em várias cópias a fim de arquivá-los em locais de fácil acesso para serem utilizados simultaneamente nas etapas de execução de alvenaria (SOUZA; MEKBEKIAN, 1995).

Com relação aos documentos de controle e produtividade é importante a elaboração de planilhas que controlem indicadores quantitativos e qualitativos, durante a execução do serviço, tais como: controle de consumo de material, acompanhamento da produtividade, perda de material durante o transporte e execução.

Série 2 - Projeto para produção de vedações verticais (PPVV)

O projeto para produção em alvenaria de vedação deve ser elaborado pelo projetista, aprovado pela coordenação de projetos da empresa construtora e enviado à obra através de documentos de protocolos de recebimento e envio, considerando que a empresa construtora é certificada no SGQ.

MÓDULO 2 – Planejamento de Execução

Série 3 - Seqüência de execução dos serviços

Consiste na definição da seqüência dos serviços a serem executadas na obra em função do projeto para

produção de alvenaria de vedação, considerando o cronograma previamente definido. Será adotada a definição de Silva (2003), conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Diretrizes para definição da seqüência dos serviços de alvenaria (SILVA, 2003)

Etapa de Execução	Recomendações
Elevação da alvenaria	<p>Retardar ao máximo o início da elevação, tendo a estrutura desformada em, pelo menos, dois pavimentos acima da qual terá início a alvenaria.</p> <p>Executar as alvenarias a partir dos pavimentos superiores para os inferiores, em lotes de pelo menos dois pavimentos, sendo quatro a composição ideal do lote.</p>
Fixação de topo da alvenaria à estrutura	<p>Retardar ao máximo, sendo ideal a execução de 50 % das alvenarias, antes do início da fixação.</p> <p>Incorporar toda a carga permanente possível, por exemplo, contrapisos, antes do início da fixação.</p> <p>Executar as fixações a partir dos pavimentos superiores para os inferiores.</p> <p>Ter, pelo menos, dois pavimentos com as alvenarias já executadas acima do qual terá início a fixação, sendo ideal quatro.</p> <p>Não fixar alvenarias com menos de 14 dias após sua execução.</p>
Fixação de topo do último lote de pavimentos	<p>Ter concluído a elevação da alvenaria do último pavimento há, pelo menos 30 dias.</p> <p>Ter instalado o telhado (caso haja) ou concluído o isolamento térmico da laje; caso não seja possível, executar isolamento térmico provisório sobre a laje de cobertura, mantendo-o até à execução definitiva da cobertura prevista.</p>

Série 4 - Seqüência de atividades no pavimento

Consiste no levantamento das atividades co-relacionadas na execução de alvenaria, dando origem a informações que geram o dimensionamento das equipes de produção. Dentre as atividades podemos destacar as fases de: marcação; elevação; fixação, embutimento das instalações; assentamento de pré-moldados (shaft's, caixas para ar condicionado ou splints, vergas e contravergas); chapiscamento de estrutura; e colocação de elementos de ligação.

A Tabela 2 apresenta a distribuição das atividades em função do sequenciamento de execução da alvenaria.

Tabela 2 - Sequenciamento de execução da alvenaria de vedação.

ANTECEDENTE	DURANTE	POSTERIOR
1. Aplicação de chapisco nos pilares, vigas e lajes em contato com alvenaria.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assentamento de pré-moldados: shafts, caixa ar condicionado, vergas e contravergas. 2. Embutimentos dos eletrodutos durante etapa de elevação da alvenaria. 3. Colocação dos elementos de ligação alvenaria / estrutura. 	1. Fixação do topo da alvenaria na estrutura.

Série 5 - Definição das equipes de produção

Com as atividades pré-definidas, deverá ser realizado o dimensionamento das equipes da execução do serviço de alvenaria, tais como, o número de ajudantes para cada pedreiro e a presença ou não de

encarregado.

A definição das frentes de serviços gera interferência no dimensionamento de outras equipes, tendo como exemplos: número de ajudantes necessários na realização do chapiscamento de estrutura; número de pedreiros e ajudantes necessários na realização das atividades de marcação; relação entre a quantidade de pedreiros e ajudantes na realização da elevação incluindo atividades de aplicação dos elementos de ligação, embutimento das instalações e assentamento dos elementos pré-moldados; e número de ajudantes necessários na realização das atividades de fixação.

Série 6 - Contratação de profissionais

Com a definição da quantidade de profissionais de cada equipe que realizarão os serviços de alvenaria de vedação, faz-se necessário a contratação dos mesmos.

Série 7 - Levantamento dos materiais, equipamentos e ferramentas

Baseado no projeto para produção de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos faz-se necessário a realização do levantamento dos materiais especificados o que interferirá no planejamento de suprimento em função das prioridades. O mesmo procedimento deverá ser realizado com os equipamentos e ferramentas a serem utilizadas na execução da alvenaria, necessitando conhecer suas especificações e características.

É prática comum, na cidade do Recife, os operários utilizarem suas próprias ferramentas. Entretanto, é necessária nessa etapa de preparação a realização da verificação dessas ferramentas de acordo com o procedimento do Sistema da Gestão da Qualidade exigido na NBR ISO 9001 (2000).

Série 8 - Treinamento de mão de obra

É destinada ao treinamento dos operários e do corpo técnico, podendo ser classificada em duas etapas: a primeira consiste no treinamento dos profissionais que executarão o serviço de alvenaria de vedação em função das instruções de trabalho definida pela empresa construtora, e a segunda é realizada pelo projetista e direcionada tanto aos operários quanto ao corpo técnico da obra em função do projeto para produção em alvenaria.

MÓDULO 3 – Planejamento de Suprimento

Tendo como orientação a NBR ISO 9001 (2000), que trata dos requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade, as questões relacionadas à logística de suprimentos encontram-se nos item sobre Aquisição bem como no de Controle de Produção e Verificação de Produto. Esses itens abordam a necessidade de retroalimentação das informações que são vitais para tomada de decisões e operacionalização dos diversos fluxos físicos de canteiro.

Série 9 - Especificação técnica

Em função do PPVV, as especificações técnicas para compra de produtos devem estar claras, com requisitos bem definidos e documentados, visando facilitar a comunicação entre o departamento de compras e os fornecedores, reduzindo eventuais desentendimentos. Quanto mais detalhada a especificação dos materiais, maior a qualidade da cotação dos preços.

Série 10 - Seleção e avaliação dos fornecedores

A seleção dos fornecedores deve ser baseada em preço, prazo de entrega e conformidade dos produtos às normas técnicas. Já a avaliação é iniciada através de uma prévia seleção e continua sendo avaliada durante o fornecimento dos produtos ao longo do contrato, visando certificar a qualidade e garantir a manutenção do histórico dos fornecedores.

Série 11 - Cronograma de aquisição

Sempre que possível, deve-se realizar programação das entregas de materiais minimizando estoques desnecessários em obra, os quais ocasionam desperdício, vencimento da validade e ocupação de espaço. Entretanto, para evitar o estoque é necessário que se elabore um cronograma de forma a cadenciar as atividades da obra para que possa fluir de maneira uniforme, respeitando prazo, custo e qualidade. A elaboração desse cronograma deve ser em função das etapas de construção: marcação, elevação e fixação da alvenaria.

Verificada a disponibilidade do fornecedor, é recomendável que a empresa construtora realize a compra do material em pequenos lotes, se possível apenas o que vai ser utilizado em um período predefinido.

Os materiais devem ser entregues de acordo com as especificações de compras. Deve ser previamente acordado junto aos fornecedores a maneira que esses materiais deverão ser entregue de forma a facilitar seu manuseio na obra. No caso de tijolos cerâmicos, o carregamento poderá ser embalado em pallets com o número de unidades já definido para a atividade que se destina.

Série 12 - Aquisição dos materiais

Durante a aquisição dos materiais, as informações referentes à especificação e ao controle de recebimento em obra devem ser documentadas e disponibilizadas em formulários simples e de fácil manuseio. Estes documentos irão compor o acervo técnico da empresa, auxiliando na tomada de decisões em escritório e na obra (SOUZA; MEKBKIAN, 1995).

Série 13 - Controle e registro de qualidade no recebimento dos materiais

O material a ser entregue na obra, obrigatoriamente deve passar pelo controle de recebimento, realizando os registros quanto à conformidade do produto.

Estes registros somados às observações realizadas pelo pessoal da obra em relação ao prazo de entrega e o desempenho do material durante a execução, fornecerão subsídios para a melhoria contínua de todas as etapas. Portanto, as etapas envolvidas na aquisição e recebimento de materiais devem ser avaliadas periodicamente.

MÓDULO 4 – Logística do Canteiro de Obra

Série 14 - Armazenamento dos materiais

Os tijolos deverão ser armazenados cobertos, protegidos da chuva, em pilhas não superiores a 1,5 metro de altura (ou sete blocos de altura), e de preferência próximo ao local de transporte vertical ou de uso. No caso de armazenamento em lajes, deve ser verificada a resistência da mesma para evitar a concentração das cargas em pontos localizados. O armazenamento dos blocos deve ser realizado em terrenos planos sobre um lastro de brita ou piso cimentado. Estar atento para não misturar blocos diferentes na mesma pilha e realizar a identificação das diferentes pilhas com utilização de placas, facilitando a visualização na obra. Recomenda-se ainda que a data de entrega e o local de estocagem sejam planejados com antecedência, evitando a pré-estocagem em calçadas públicas, interferência com outros serviços da obra ou a necessidade de transporte horizontal interno. (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, S.D.).

Série 15 - Movimentação dos materiais e equipamentos de transportes

Nesta atividade ocorrem perdas tanto de material como de mão-de-obra, consumindo recursos que não agregam valor ao produto final. A alternativa mais freqüentemente empregada para racionalizar o transporte de blocos é a utilização de pallets. O pallet, resumidamente, consiste no empacotamento do insumo que se pretende utilizar, garantindo a sua preservação durante o transporte do local de fabricação até o de utilização. Conseqüentemente, os blocos seriam transportados facilitando a

descarga, a movimentação e a organização dos blocos no canteiro, podendo ser dispostos juntos ao local de utilização, estando identificados com o pavimento de destino, a classe de resistência, a data de fabricação e/ou recebimento (ANDRADE, 2002).

Em contrapartida, encontramos resistência nos fornecedores em concordarem em paletizar sem custos adicionais. Uma alternativa encontrada por algumas empresas construtoras para solucionar este problema é a paletização no canteiro de obras (ANDRADE, 2002).

Série 16 - Projeto de canteiro

O projeto do canteiro de obras é definido por Ferreira (1998) como sendo um serviço integrante do processo de construção, responsável pela definição do tamanho, forma e localização das áreas de trabalho, fixas e/ou temporárias e das vias de circulação necessárias ao desenvolvimento das operações de apoio e execução, durante cada fase da obra, de forma integrada e evolutiva de acordo com o projeto de produção do empreendimento, oferecendo condições de segurança, saúde e motivação aos trabalhadores e execução racionalizada dos serviços.

É necessário planejar e projetar o canteiro, analisando todas as etapas produtivas que serão executadas na obra. Pode-se comparar o canteiro a uma fábrica de obras (SOUZA, 2000).

A elaboração do projeto de canteiro é fundamentada no cronograma e no orçamento da obra. Nesta fase, os engenheiros deverão se reunir e identificar todos os pontos favoráveis e desfavoráveis para a locação da infra-estrutura básica visando a execução das atividades. Após essa etapa, é realizado o início da execução do serviço de alvenaria de vedação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do fluxograma foi possível abordar de maneira abrangente, vários assuntos relacionados com a preparação para execução do serviço de alvenaria de vedação. Esses assuntos abrangem, dentre outros, o sistema de gestão da qualidade, logística de canteiro de obras, execução de serviços.

Pode-se observar a importância da aplicação dessas diretrizes na etapa de preparação para execução dos serviços de alvenaria de vedação, pois, a realização do planejamento das atividades a serem executadas, provavelmente, reduzirá significativamente a ocorrência de possíveis problemas que poderão surgir na fase de execução, obtendo melhor qualidade das alvenarias de vedação.

Este artigo dará continuidade a uma dissertação de mestrado de um dos autores onde será aplicado o fluxograma em algumas construtoras, avaliando o nível de planejamento para preparação da execução do serviço de alvenaria de vedação, visando um maior aprofundamento no tema em estudo.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. **Uma proposta metodológica para a inspeção a qualidade em blocos cerâmicos para Alvenaria em canteiros de obras.** Universidade Federal de Florianópolis, 2002.
- ARAÚJO SILVA, M.M. **Diretrizes para o projeto de alvenarias de vedação.** Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR ISO 9001.** Sistema da Gestão da Qualidade, 2000.
- BARROS, M.M.S.B. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios.** 1996. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.
- BORGES, F. S. **Conceitos e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios.** Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- CARDOSO, Francisco F. Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios. In: **1º Seminário Internacional: Lean Construction.** São Paulo, 1996.
- COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. **Manual de logística.** (S.D).
- FERREIRA, E. A. M. **Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifício.** São Paulo, 1998. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 338 p.
- MELHADO, S.B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção.** São Paulo, 1994. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- SILVA, F. B. **Conceitos e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios.** Dissertação de mestrado, Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2000.
- SILVA, M.M. A. **Diretrizes para o projeto de alvenaria de vedação.** Dissertação de mestrado, Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2003.
- SOUZA, R.; MEKBEKIAN, G. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras.** São Paulo: Editora Pini, 1995.
- SOUZA, U.E.L. **Projeto e implantação do canteiro.** São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2000. 92p.