

QUARTA PARTE - GERENCIAMENTO DE IMPLANTAÇÃO

18. INSPEÇÃO, DILIGENCIAMENTO E TRÁFEGO (18, 22)

Resolvida a concorrência, ficou resolvido o problema do preço justo para o item de fornecimento. Restam ainda os problemas de colocá-lo na obra dentro do prazo previsto e com a qualidade prometida, tarefas que cabem também a Suprimentos. Isto envolve o acompanhamento do processo de fabricação (diligenciamento e inspeção) e ao final, o acompanhamento do seu transporte até a obra.

É importante salientar o fato de que a formação técnica necessária para quem acompanha a fabricação é necessariamente diferente da de quem especificou ou operará o equipamento.

O inspetor deve estar muito atento aos procedimentos de fabricação, às normas técnicas aplicáveis, aos *materiais de fabricação*, conhecimentos que o engenheiro de minas ou tratamentista, via de regra não possui na profundidade necessária. Deve conhecer processos de tratamento térmico e de usinagem.

18.1. INSPEÇÃO

A inspeção deve ser feita em diferentes níveis:

- inspeção de recebimento: é a inspeção de produtos de qualidade comprovada (conhecida) ou que tenham garantia confiável, como por exemplo, veículos. O inspetor comparece ao fornecedor, confere a marca e o modelo, realiza inspeção visual do acabamento, pintura, confere as dimensões principais, identifica as partes (quando é o caso de montagem no campo), verifica os documentos e certificados exigidos pelo pedido de compra (materiais de construção, ensaios etc.). É o caso de tubulações e acessórios, eletrodutos, luminárias, postes, leitos para cabo, refratários, parafusos, perfilados, chapas estruturais etc.

Equipamentos de maior importância como bombas, válvulas, vasos de pressão de pequenas dimensões, silos, monovias, agitadores, ventiladores, redutores, variadores de velocidade, pequenos transformadores, cabos elétricos, quadros menores, instrumentos etc. podem exigir *ensaios de aferição e desempenho*. Outros equipamentos exigem ensaios não-destrutivos e inspeção da usinagem e das soldas.

- inspeção de materiais: quando os materiais são críticos para o desempenho do equipamento e quando constituem um componente importante do seu custo final - caso de bombas e ventiladores de grande porte, recuperadores de calor, moinhos, motores grandes, geradores, painéis e quadros elétricos de grande porte - é usual fazer-se a inspeção dos materiais utilizados. Esta inspeção, embora possa ser feita pelo inspetor do comprador, é entregue geralmente a terceiros idôneos, como é o caso do IPT, Bureau Veritas, SGS. Estas entidades fazem a amostragem durante a fundição do material e marcam o lote com o seu selo. A amostra certificada por eles é então enviada para o laboratório químico ou metalográfico. Testes de soldadores e controle da qualidade das soldas, controle da usinagem, testes intermediários de desempenho também são usuais para estes tipos de equipamentos.

- inspeção de fabricação: é praticada quando se quer o controle total. Modernamente foi introduzido o conceito de "garantia de qualidade" - para, por exemplo, uma central nuclear, não adianta, depois de concluída, descobrirmos que ela não funciona e devolvermo-la ao fornecedor - é preciso construí-la com todos os cuidados necessários para que ela funcione perfeitamente. Este mesmo conceito tem sido aplicado para outros equipamentos de responsabilidade.

A rotina é a seguinte: emitido o pedido de compra, o inspetor visita o fabricante e

combina o plano de inspeção (lembre-se de que a presença do inspetor interfere muito com a rotina normal da fábrica e atrapalha o ritmo da produção). A partir de então, visita a fábrica segundo esse plano, verificando:

- qualificação da mão-de-obra (caso dos soldadores já mencionado),
- aparelhos usados na fabricação e controle,
- processo de fabricação,
- controle dimensional,
- ensaios de resistência,
- ensaios de desempenho,
- inspeção final.

Se o processo de fabricação não estiver correndo de acordo com o desejado, ou quando se verificarem desvios em relação às especificações de engenharia, o diligenciador deve acionar imediatamente as providências cabíveis.

- inspeção no exterior: geralmente é feita por terceiros.

18.2. DILIGENCIAMENTO DE FABRICAÇÃO

Consiste no trabalho de pressionar continuamente o fornecedor de modo *a conseguir o cumprimento dos prazos previstos*.

Pode eventualmente ser feito ao mesmo tempo que a inspeção, embora esta atividade exija do diligenciador características muito peculiares de personalidade, nem sempre encontradas em todos os inspetores. O trabalho dura todo o período de fabricação, de modo que as atividades que passamos a enumerar são constantes:

- inicialmente é feito contacto com o fornecedor para acertar as condições do trabalho. O fornecedor não pode se eximir da obrigação de atender o diligenciador, *desde que isso tenha sido estabelecido claramente nas condições gerais de fornecimento* - daí, mais uma vez, a importância de este documento ser cuidadosamente elaborado !

- segue-se o contacto a nível do departamento de fabricação. É verificada a certificação de todos os desenhos a serem utilizados na fabricação. Caso não estejam todos certificados, acionam-se as providências para isso. Verifica-se a existência da matéria-prima para a fabricação. Caso não esteja disponível, acionam-se os mecanismos de pressão para colocá-la na fábrica.

- quando existem sub-fornecedores, o processo de diligenciamento (e também o processo de inspeção de fabricação) é estendido para eles. Mais uma condição que precisa ter sido deixada bem clara nas condições gerais de fornecimento !

O diligenciamento só termina quando o item está embalado, aguardando embarque. A frequência destes contatos do diligenciador com o fornecedor é, pelo menos, semanal. Eu conheço o caso de um diligenciador que se mudou para a fábrica de um fornecedor negligente - levou uma rede, chinelos e escova de dentes - e se instalou lá, só saindo quando o fornecimento terminou.

Os pernósticos gostam de usar o termo inglês "follow up" em lugar do termo brasileiro diligenciamento, e que na realidade não traduz com precisão a idéia envolvida, inexistente em qualquer país com um mínimo de tradição de seriedade nos negócios.

~~Em anexo são apresentados alguns modelos de marcas, selos e sinetes, um roteiro de inspeção e modelos de relatórios de uma tradicional empresa de engenharia.~~

18.3. CONTROLE DE TRÁFEGO

O transporte de certos itens pode se tornar num problema muito sério, em função de dificuldades de passar em túneis, ou de peso excessivo para as pontes existentes no

percurso, ou ainda, de carretas excessivamente longas para trafegarem em estradas de curvas estreitas.

Eu conheço o caso de um caminhão que tinha uma carga muito alta. Como o trajeto era rotineiro, o pessoal de transportes, que conhecia todas as alturas de pontes e viadutos no percurso, acreditou que o caminhão passaria por elas sem problemas. O que não foi lembrado é que era época de eleições e várias obras públicas, necessárias e há muito reclamadas estavam sendo feitas a toque de caixa, inclusive o recapeamento das pistas de uma das estradas por onde o carregamento passaria. Em consequência, a altura útil entre a pista e a parte inferior de uma das pontes diminuiu e o caminhão ficou entalado, provocando um acidente em que o equipamento ficou amassado e torto e envolvendo dois automóveis que vinham atrás.

O controle de tráfego compreende:

- contato permanente com os diligenciadores e inspetores para saber a data exata prevista para o embarque,
- estabelecimento dos cronogramas de entrega na obra,
- controle de todos os detalhes referentes ao embarque,
- programar e acompanhar os agentes embarcadores,
- providenciar, se e quando necessário, junto às polícias rodoviárias, a mobilização de veículos batedores,
- providenciar o seguro da carga e, em caso de extravio ou sinistro, cobrá-lo,
- acompanhar o andamento da viagem (diligenciamento dos motoristas),
- controlar a chegada dos itens à obra.

Como regra geral, para empreendimentos de vulto, recomenda-se *comprar todos os materiais e equipamentos FOB fornecedor, de modo a poder controlar os procedimentos de transporte de maneira centralizada e mais efetiva*. Isto geralmente implica em custos mais baixos de transporte mas, principalmente, garante um controle mais adequado do cronograma de chegada dos itens à obra.

No caso brasileiro, o controle de tráfego é atividade de importância enorme: as minas são instaladas em regiões cada vez mais remotas, e com infraestrutura sempre deficiente. A inspeção das condições de tráfego das rodovias é muito importante: não só as condições de trafegabilidade devem ser examinadas - lembrando que em muitos lugares chove de dezembro a abril, tornando as estradas impraticáveis nesse período - *como também os raios das curvas - tanto os raios horizontais como os raios verticais!* uma carreta muito longa pode ficar entalada numa lombada ou na passagem de uma grota, como ainda também o estado das pontes e a eventual necessidade de reforços.

19. FISCALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

O empreendedor é profissional de sua área de atuação - se trabalhando em mineração, é minerador, se na indústria química, metalúrgica ou de transformação, é produtor. Nesta etapa do projeto ele se vê às voltas com atividades de construção e montagem, que fogem à sua cultura e experiência anterior e que afastam-no de seus compromissos diários. Da mesma forma, a equipe que trabalhou nas atividades de engenharia de projetos até aqui não está familiarizada com as exigências próprias de uma obra que se levanta, geralmente com um cronograma apertado.

É portanto necessária uma capacitação diferente, para orientar, dirigir, coordenar e controlar os esforços envolvidos nesta etapa, esforços estes que envolvem atividades de projeto (projeto de campo e "as built"), suprimento, construção civil e metálica e montagem eletro-mecânica. Necessitam-se portanto equipes especializadas nesses misteres.

A estrutura de gerenciamento de uma montagem é geralmente do tipo grupo-tarefa. O gerente ou coordenador do projeto, assessorado pelo seu grupo de planejamento e controle (físico e financeiro), passa a necessitar também, cada vez mais, duma coordenação de suprimentos, geralmente designando alguém para essa função. Necessita ainda de alguém que o represente na obra e que tenha com ele unidade de decisão e de comando - o engenheiro residente (na obra).

Na obra, o engenheiro residente é obrigado a montar toda uma estrutura de coordenação, subordinada a si e por sua vez ao coordenador. A **figura 15** mostra uma estrutura desse tipo, onde as responsabilidades estão assim divididas:

- *programação e controle físico*, responsável pela coordenação dos trabalhos de construção e montagem propriamente ditos e pela sua aceitação;
- *controle de custos*, responsável por essa função e pela aprovação das faturas dos fornecedores;
- *acampamento*, responsável pelo alojamento e alimentação dos profissionais e operários no local da obra, bem como pela segurança do canteiro, disciplina, prevenção de acidentes, atividades de lazer etc.;
- *arquivo técnico*, com a função extremamente importante de conhecer a cada momento quais os documentos mais recentes refletem exatamente o estado atual da obra. Em função dos "as built" que são feitos no local, esta atividade pode tornar-se difícil. É sua função cuidar também para que todos recebam sempre a versão mais atualizada de cada documento e que versões superadas sejam retiradas de circulação.
- *administração* - uma equipe administrativa é deslocada para a obra para cuidar dos aspectos trabalhistas, financeiros, caixa, contabilidade etc.
- *almoxarifado* - cuida também de suprimentos locais,
- *fiscalização e controle de qualidade* - mede os serviços executados, recebe-os ou recusa-os e zela pelo controle de qualidade dos trabalhos executados.

Figura 15

20. POSTA-EM-MARCHA

A posta-em-marcha compreende todas as atividades finais de um projeto, necessárias para colocá-lo em produção efetiva. É um período de muita tensão, de muita pressão psicológica e de trabalho redobrado. Todos os atrasos, omissões, erros e deficiências acontecidos ao longo de todo o projeto despejam na fase de pré-operação. O pior é que nesta fase as coisas estão andando em ritmo acelerado (alucinante em alguns casos). É curioso que, em contratos turn key, onde o fornecedor tem toda a responsabilidade do fornecimento final do empreendimento, a pré-operação não costuma constituir problema tão angustiante. Isto ocorre porque ela tem também a coordenação efetiva de todos os trabalhos e portanto os meios para controlá-los.

As atividades envolvidas são o recebimento da obra, o recrutamento, seleção e treinamento do pessoal-chave, a redação dos manuais de operação e manutenção, a colocação em marcha propriamente dita (ensaios de máquinas em vazio, acerto das direções de rotação das máquinas, acerto das regulagens), limpeza dos circuitos (retirada de parafusos, porcas, pontas de eletrodo e sujeira em geral), operação dos circuitos com água, operação dos circuitos com polpa.

Os períodos de operação contínua vão sendo gradualmente estendidos, de modo que, após algum tempo, a usina já está operando continuamente. Aos poucos, a produção vai sendo elevada, até atingir os níveis de projeto. Este período é geralmente chamado de "ramp up".

Quando todo o pessoal está treinado, familiarizado com a usina e plenamente capacitado, efetuam-se os ensaios de aceitação dos equipamentos principais de processo e da própria usina. Estes ensaios compreendem a operação, em condições estritamente controladas, geralmente na presença de terceiros, da usina durante um período pré-estabelecido. O circuito é monitorado continuamente, são tomadas amostras das matérias-primas e produtos e ao final, é avaliado o desempenho (produção e qualidade do produto). Se este desempenho atende ao combinado no contrato, a usina é aceita e lavra-se o termo de aceitação.

Uma das atividades mais características desta etapa é a elaboração dos desenhos "as built", que incorporam e registram todas as alterações que tiveram que ser feitas durante a implantação, em relação ao projetado.