

### 8.1 Considerações iniciais

O sucesso de qualquer atividade a ser desenvolvida é consequência, entre outros aspectos, de um bom planejamento e, o sucesso da aplicabilidade desta proposta de metodologia em qualquer localidade está condicionado ao planejamento da pesquisa, principalmente por envolver um número amplo de materiais e serviços.

Além das diversidades, inerentes ao próprio objeto de estudo, tem-se ainda o aspecto relacionado à capacidade da equipe de coleta em assimilar o conteúdo da metodologia e, principalmente, implantar as ações nos canteiros de obras, o que muitas vezes depende da cooperação e envolvimento da empresa e da obra em estudo.

Em função das principais dificuldades encontradas na aplicação da metodologia pela equipe de coleta de dados da Universidade de São Paulo, discorre-se a seguir sobre o planejamento adequado à pesquisa para que estas dificuldades sejam amenizadas.

A discussão a seguir insere-se num contexto de continuidade de pesquisas desta natureza sob a coordenação de pelo menos um professor em cada Universidade responsável por um grupo de obras.

### 8.2 Recursos humanos

O professor responsável pela pesquisa, que deve centralizar as responsabilidades quanto à condução geral dos trabalhos, deve organizar uma equipe de trabalho que permita a consecução de resultados confiáveis.

A equipe de coleta de dados para um grupo de 6 obras em estudo obrigatoriamente deve possuir uma pessoa com dedicação em tempo integral, de preferência com experiência em canteiros de obras e com formação relacionada com a área. Esta pessoa tem a função de organizar a equipe de coleta de dados e, eventualmente, realizar tarefas que os demais integrantes estejam impossibilitados de realizar por falta de tempo ou pela dificuldade inerente à tarefa.

A equipe de coleta deverá ser constituída, além do responsável pela equipe, denominado analista, por estagiários, que de preferência poderão ser alunos de engenharia civil ou de tecnologia de edificações. De preferência, é interessante que os mesmos já tenham conhecimentos de materiais e tecnologia de construção civil e que tenham disponibilidade de pelo menos 3 meios períodos por semana.

Estes recursos humanos podem advir da própria Universidade ou até mesmo da obra onde se está realizando o estudo, pois é

comum a empresa querer envolver o estagiário da própria empresa na pesquisa. De certa forma, este perfil de estagiário (empresa) acarreta algumas facilidades à coleta de dados, como por exemplo, um maior conhecimento dos projetos em estudo e o conhecimento da evolução dos serviços na obra.

Porém, alguns cuidados devem ser levados em consideração ao se utilizar estagiário da própria obra:

- (a) este deverá estar integralmente voltado para a pesquisa; de forma alguma o mesmo pode dividir o seu tempo ou atribuições com as atividades da obra. Experiências têm mostrado que entre as atividades do dia a dia da obra e a coleta de dados sobre perdas de materiais, esta última fica relegada a último plano, podendo-se perder muitas das informações da obra;<sup>1</sup>
- (b) deve-se programar atividades semanais para o controle do andamento das atividades realizadas por este estagiário, principalmente se ele não for estudante da universidade que está realizando a pesquisa; de forma alguma deve-se deixá-lo desgarrar da pesquisa. Aconselha-se a

reunião semanal ou quinzenal entre o mesmo e o analista.

Por fim, o professor responsável pela pesquisa juntamente com o analista ou pós-graduandos, devem incentivar e motivar os estagiários no decorrer da coleta de dados, pois é comum o desânimo de se realizar atividades, em muitos casos, repetitivas e desestimulantes.

### 8.3 Periodicidade de visitas às obras e número de estagiários

A periodicidade de idas às obras depende do ritmo dos serviços e da disponibilidade de tempo dos estagiários. Experiências decorrentes da coleta de dados em São Paulo apontam o número de 2 estagiários por obra, indo pelo menos 3 meios períodos cada na obra por semana. Aconselha-se também que os mesmos reservem um destes períodos para irem ao mesmo tempo na obra realizarem tarefas comuns.

### 8.4 Organização da equipe na coleta de dados

Embora a equipe de coleta de dados para o caso de uma obra seja constituída em geral por dois estagiários, acessorados em parte por um analista, há certas ocasiões onde há a necessidade de uma força de trabalho maior. É o caso, por exemplo, da contabilização dos estoques de materiais e de serviços nas datas VI e VF. Para a execução destas atividades aconselha-se que pelo menos haja a participação de mais uma ou duas pessoas. Enquanto duas contabilizam os estoques, as

---

<sup>1</sup> É comum uma empolgação por parte do estagiário no início da pesquisa, pois estará realizando uma atividade diferente; porém, com o passar do tempo, ele começará a achar que sua remuneração é insuficiente em função do acúmulo das atividades em canteiro. Se não bastasse esta possível desmotivação, existem casos onde o engenheiro responsável, se sentindo avaliado pela pesquisa, força o estagiário a desempenhar primeiramente as atividades da obra, e não as relativas à coleta de dados

outras duas encarregam-se da contabilização dos serviços<sup>2</sup>. Ao analista cabe a supervisão das medições e eventuais ajudas nas atividades que exigem maior esforço de coleta.

Uma outra atividade que pode ter a participação maior de estagiários refere-se à quantificação dos serviços antes da data VI; os estagiários extras devem atuar sob a orientação do analista e dos estagiários responsáveis pela coleta de dados na obra em estudo.

### **8.5 Comprometimento da empresa e da obra para com a pesquisa**

A elaboração de um excelente planejamento das atividades a serem realizadas não é condição suficiente para o sucesso da aplicação da metodologia. Muitas destas atividades essencialmente dependem da colaboração dos envolvidos por parte da empresa e da obra.

Dentre estas atividades, citam-se as essenciais:

- (a) organização dos estoques de materiais para a realização das vistorias inicial e final;
- (b) implantação de um mecanismo para o controle de saída dos materiais básicos dos estoques.

O sucesso deste comprometimento depende, entre outras coisas, da capacidade da equipe em saber "vender" a idéia aos responsáveis

pela obra, através de palestras e reuniões para discussão dos mecanismos possíveis de serem implantados durante a coleta de dados e, principalmente, da participação dos responsáveis pelas empresas em querer este sucesso, dando liberdade à implantação destes mecanismos de controle.

### **8.6 Escolha das datas VI e VF**

Em face às atividades a serem desenvolvidas nestas datas, torna-se indispensável que as mesmas estejam associadas a dias em que a obra esteja com os serviços paralisados, reduzindo assim, erros de coleta de dados.

Além desta necessidade, pode-se ainda eleger outras situações que visam a facilitar a coleta de dados nestas datas. Com relação aos estoques de materiais, torna-se interessante que as vistorias iniciais e finais coincidam com a baixa quantidade de material estocado no canteiro. Com relação ao andamento dos serviços, fica evidente que a programação destas vistorias anteriormente ao início do serviço a ser analisado e após o término da totalidade do mesmo, evita a contabilização de serviços incompletos nas datas VI e VF respectivamente, além de proporcionar maior representatividade.

Da mesma forma, para alguns materiais, face à dificuldade de se mensurar os estoques dos mesmos ou de se quantificar o serviço executado nas datas VI e VF, a apropriação dos dados deve-se proceder de forma distinta

---

<sup>2</sup> É interessante que as duplas sejam formadas por um estagiário responsável pela obra e por um estagiário

---

auxiliar.

à dos demais materiais, enquadrando-se neste perfil os seguintes os seguintes serviços:

- (a) instalações elétricas/condutores: a maior dificuldade reside na determinação das quantidades de serviço quando parte do mesmo já tenha sido executado até a data VI; como solução, o serviço de enfição deverá ser estudado em sua totalidade, ou seja, a vistoria inicial (VI) deverá ocorrer antes do início do serviço e a vistoria final (VF), após o término do mesmo;
- (b) pintura interna e externa/tinta: valem as mesmas considerações feitas no item anterior, pois a dificuldade reside na determinação do número de demãos;
- (c) armação/aço: a dificuldade do estudo do aço reside na contabilização do estoque deste material e pelo fato de que as pontas geradas ao longo da execução da armação são utilizadas no final da estrutura; para evitar estas imprecisões, o estudo deste material no serviço de armação deverá estar compreendido entre o início da obra, o que elimina a necessidade de medir o estoque na data VI, e o fim da execução da estrutura (redução do estoque do material e aproveitamento das pontas geradas no decorrer da execução da estrutura).

Evidentemente, tais situações são desejadas porém na prática nem sempre ocorrem. Caberá à equipe de coleta avaliar as

imprecisões decorrentes das soluções adotadas.

## 8.7 Período de coleta de dados em canteiro

A definição do período de coleta de dados dependerá de muitos fatores como por exemplo o ritmo de execução dos serviços, a representatividade das medições e também do escopo da pesquisa a ser realizada, principalmente no que diz respeito à dinâmica do ciclo medição-processamento-análise-intervenção-medição.

Além destes fatores, a equipe de coleta deverá avaliar também a precisão das medições efetuadas no canteiro, principalmente no que se refere à medição dos estoques de materiais/componentes e de serviços. Quanto maior o período de coleta, maior a "diluição" destes erros.

Acredita-se que a coleta de dados num período entre 3 e 6 meses consiga equilibrar estes fatores.

## 8.8 Planejamento das atividades a serem realizadas antes da data VI

O completo conhecimento dos passos a serem seguidos para a obtenção das informações sobre consumos e/ou perdas de materiais é uma das condições essenciais para o sucesso da aplicação desta metodologia. Este conhecimento não deve ser resumido apenas ao âmbito dos procedimentos e dos critérios de medição, mas também, ao âmbito

do momento e periodicidade da coleta destas informações.

Algumas tarefas têm o seu momento exato de execução pois senão corre-se o risco de acumulá-las e, conseqüentemente, interferir na qualidade do andamento dos trabalhos. Visando evitar os acúmulos de tarefas, lista-se na seqüência as principais a serem realizadas antes da data da vistoria inicial:

- aquisição e compreensão dos projetos dos serviços objetos de estudo;
- levantamento do quantitativo dos serviços objetos de estudo;
- levantamento dos valores de referência para o cálculo dos consumos de referência;
- implantação do controle de saída dos materiais básicos dos estoques;
- organização dos estoques de materiais entre outros.