

ANÁLISE DO EMPREGO DOS TEMPOS DE MÃO DE OBRA UTILIZANDO A TÉCNICA DE AMOSTRAGEM DO TRABALHO

**LIRELOTTO, Lisiane I. (1); MUTTI, Cristine do N. (2);
OLIVEIRA, Paulo V. H. de (3); JUNGLES, Antônio E., DR (4).**

- (1) Eng. Civil, Mestre em Engenharia de Produção, Doutoranda em Engenharia de Produção - UFSC. Professora UNISUL e UNIVALI, Pesquisadora do GGC - CTC. Departamento de Engenharia Civil. Florianópolis – SC. E-mail: lisiane@eps.ufsc.br
- (2) Eng. Civil, Mestre em Engenharia Civil, Pesquisadora do GGC, Profesora da UFSC. Departamento de Engenharia Civil. Florianópolis – SC. E-mail: ecv1cnm@ecv.ufsc.br
- (3) Eng. Civil, Mestrando em Engenharia Civil - UFSC, Pesquisador do GGC - CTC. Departamento de Engenharia Civil. Florianópolis – SC. E-mail: ecv3pvo@ecv.ufsc.br
- (4) Eng. Civil, Doutor. Professor da UFSC. Coordenador do GGC - CTC
Departamento de Engenharia Civil. Florianópolis – SC. E-mail: ecv1aej@ecv.ufsc.br

RESUMO

Para que as empresas tornem-se cientes das atividades executadas por seus operários dentro do canteiro, desenvolveu-se um estudo sobre os percentuais de emprego dos tempos da mão de obra, relativos às diferentes etapas da construção. Para isto utilizou-se a técnica de amostragem do trabalho.

Esta pesquisa foi realizada em doze empresas construtoras da Grande Florianópolis, abrangendo o período de um ano de levantamento de dados, efetuando-se mais de 33000 observações instantâneas. As atividades executadas pelos operários foram, então, classificadas em produtivas, auxiliares e improdutivas. Os resultados, quanto à divisão dos tempos, são apresentados conforme a fase da obra: estrutura, alvenaria e revestimentos. Também foram diferenciados os valores obtidos para cada especialização dos operários: pedreiros, carpinteiros, ferreiros e serventes.

Os dados foram, posteriormente, tratados de forma global, mostrando o panorama geral do setor, o qual, comparando-se com os tempos convencionalmente adotados, mostra uma mudança favorável, privilegiando os tempos produtivos.

ABSTRACT

For the companies, to become aware of the activities carried out by its workers on the building sites, this study was developed, about the percentage of application of the workers time, related to the different phases of the construction. The work sampling technique was used. This research was carried out in twelve construction companies in Florianópolis, within the period of a year, accomplishing more than 33000 instant observations.

The activities were, then, classified in productive, auxiliary and unproductive. The results are presented for each phase of the construction, and the results are separated by the worker function (bricklayer, carpenter, blacksmith, servant). The data shows, also, a global view of the results, that, once compared to the traditional results for the issue, shows a favorable change, privileging the productive activities.

1. INTRODUÇÃO

Na busca pela redução das perdas é imprescindível que as empresas saibam diferenciar as atividades que efetivamente contribuem para a obtenção do produto final, ou seja, as atividades indispensáveis, das atividades complementares e das desnecessárias, que podem ser melhoradas e/ou eliminadas sem prejudicar o perfeito andamento do processo. Sendo assim, é necessário classificar a aplicação dos tempos dos trabalhadores nas suas atividades em duas diferentes dimensões, a do trabalho e a das perdas.

A dimensão do trabalho pode ser dividida no trabalho real, necessário nas empresas, o qual pode ser subdividido em trabalho que adiciona valor ao produto e trabalho que não adiciona valor ao produto. O que adiciona valor corresponde à ocorrência de algum processamento, transformação da matéria prima em produtos. O que não adiciona valor, quando atividade auxiliar, é necessário para viabilizar o trabalho que adiciona valor (produtivo). Este tipo engloba perdas mas não deve ser confundido com as mesmas.

Atualmente observa-se uma expansão de técnicas de engenharia no país, impulsionada por uma política industrial e social que visa induzir o desenvolvimento da construção civil, com o intuito desta gerar produtos com menores custos, melhor qualidade e menor índice de perdas; em suma, mais competitivos. A sustentação desta competitividade, porém, está diretamente relacionada à produtividade e ao controle das técnicas empregadas no sistema construtivo, somado à racionalização da utilização dos materiais e mão de obra.

Para SANTOS (1996), produtividade é a relação entre a produção e um ou mais fatores de produção (sendo estes: capital, materiais, equipamentos, trabalho humano e energia). De maneira geral, aumentar a produtividade significa produzir mais, em menos tempo, ou seja, incrementar a produção, reduzindo-se a aplicação do tempo e esforços.

A produtividade pode assumir diferentes significados, dependendo das variáveis envolvidas. O uso mais corrente de produtividade está ligado ao trabalho humano. Neste caso, o fator de produção é o tempo que dura a execução de uma determinada tarefa (ou conjunto de tarefas). Cabe ressaltar que a produtividade do trabalho não só depende do esforço da mão de obra, como também de outros fatores, tais como equipamentos, melhorias técnicas, eficiência da organização, etc. Genericamente, em nível empresarial, quando se menciona produtividade, assume-se que está referida à mão de obra, a não ser que se indique especificamente outro fator de produção.

Conforme SILVA apud MUTTI (1995), no setor da construção civil, a maior parte da mão de obra do canteiro ainda é formada através da improvisação, do treinamento acelerado e assistemático. O treinamento de pessoal é pouco incentivado, configurando uma desqualificação geral e elevado índice de rotatividade. MORAES (1997) afirma que a falta de preparo da mão de obra faz com que os índices de desperdício de materiais sejam assimilados com naturalidade.

Na busca de alternativas de soluções para as diversas situações até aqui relatadas, esta pesquisa mostra grande importância, à medida que quantifica as perdas de mão de obra, apresentando caminhos para correção das deficiências agregadas ao processo.

Torna-se evidente, no entanto, que ao se investir tanto na valorização do trabalhador, a empresa tem que exigir a contrapartida, que vem em forma de serviços executados com qualidade, agilidade e comprometimento.

2. METODOLOGIA

Para determinar os percentuais de aplicação dos tempos da mão de obra, relativos às três etapas da construção: estrutura, alvenaria e revestimentos, utilizou-se a técnica de amostragem do trabalho. A pesquisa foi realizada em doze empresas construtoras da Grande Florianópolis no período de um ano.

Segundo SANTOS (1994), a amostragem do trabalho baseia-se na realização de observações instantâneas que, como o próprio nome sugere, consiste no registro da atividade executada pelo operário no exato instante em que este é observado. Esta anotação é feita várias vezes ao longo do dia, havendo a necessidade de um número mínimo de observações para cada nível de confiança desejado.

O princípio atua como uma série de fotografias tiradas em intervalos irregulares. Se o intervalo entre as fotografias for reduzido ao mínimo, teremos toda a seqüência da atividade, assim como, se aumentarmos o número de amostras, poderemos obter o percentual de alocação dos tempos dos operários a cada atividade por ele realizada no período analisado.

As atividades executadas são classificadas em produtivas, auxiliares e improdutivas. O critério de classificação diverge entre as escolas que utilizam esta técnica. Para SANTOS (1994), são consideradas atividades produtivas aquelas que agregam valor ao produto (como assentamento de tijolos), e improdutivas aquelas que não agregam valor. As atividades auxiliares são todas as necessárias para que o serviço seja executado, porém não agrupa valor diretamente ao produto (são exemplos o manuseio e descarga de materiais, limpeza, manutenção, medição, recebimento de instruções, entre outras). Esta conceituação foi seguida na elaboração deste projeto.

Para efeito de análise, as atividades foram divididas por função nas seguintes categorias (independente da etapa da obra): servente, pedreiro, carpinteiro e ferreiro. Para a fase de revestimento criou-se ainda a categoria do oficial especialista, para que pudessem ser analisadas as atividades de azulejistas, pintores, entre outros. A polivalência defende que os operários não tenham uma função específica, e sejam treinados para executarem diversas atividades. No entanto, esta é uma situação de difícil ocorrência nas construtoras da região, não sendo considerada para esta pesquisa. Portanto, assumiu-se que o carpinteiro executa trabalhos em madeira, o pedreiro em alvenarias e concreto, o ferreiro na ferragem e o servente seja contratado com a função de auxiliar na execução das demais atividades.

Em algumas ocasiões, é comum que os operários sejam deslocados de suas funções e remanejados para auxiliar em outras atividades (não confundir com polivalência). Sendo assim, no caso dos oficiais, considerou-se tal ocorrência como uma atividade auxiliar. No caso dos serventes executarem uma atividade auxiliar ou produtiva de um oficial, este tempo é considerado produtivo para o servente.

Na apresentação dos resultados (a seguir) fica evidente a ocorrência de grandes percentuais de tempos produtivos para os serventes. A razão disto é ter-se considerado como atividade produtiva para um trabalhador aquela para a qual ele foi contratado, como já definido. Na verdade, para esta pesquisa, devido ao fato dos serventes serem contratados para transportar, o transporte de materiais, quando realizado por servente, foi considerado uma atividade produtiva. Há várias correntes versando sobre o assunto, algumas delas definindo que serventes só realizam atividades auxiliares. Muitos são favoráveis à redução/eliminação desta função em obra. Definições à parte, o que realmente interessa é saber se o operário contratado está realmente desempenhando sua função. O dimensionamento de equipes fica por conta da estratégia de produção adotada pela empresa.

3. RESULTADOS

3.1 Estrutura

Na etapa de estruturas analisou-se as atividades realizadas por serventes, carpinteiros, pedreiros e ferreiros em um total de 13.458 observações instantâneas. No quadro 1 apresenta-se o resultado das observações efetuadas.

Quadro 1: Resultados das observações instantâneas para a etapa de estruturas.

Atividades	<i>Servente</i>	<i>Carpinteiro</i>	<i>Pedreiro</i>	<i>Ferreiro</i>
Produtivas	82,58%	38,38%	55,97%	52,89%
Auxiliares	1,57%	46,76%	29,42%	24,17%
Improdutivas	15,85%	14,86%	14,61%	22,94%
TOTAL	3.432	6.985	1.088	1.953

A partir das médias dos tempos produtivos, improdutivos e auxiliares de todas as funções, obteve-se a distribuição geral das atividades da mão-de-obra para a fase de estrutura, conforme a figura 1.

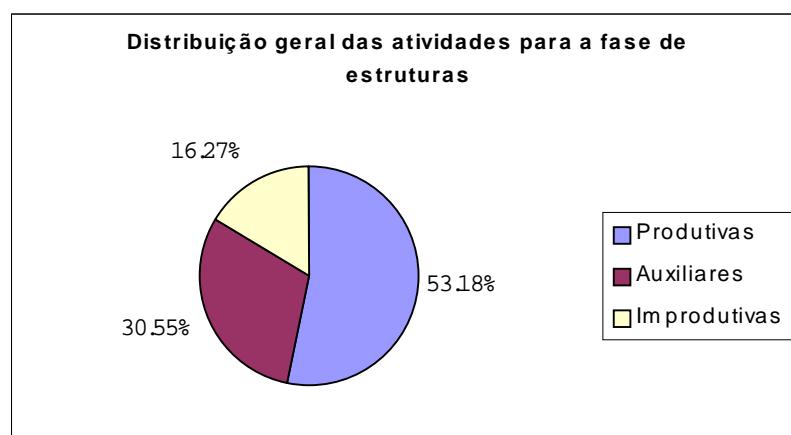


Figura 1: Distribuição dos tempos da mão-de-obra em produtivos, auxiliares e improdutivos para a etapa de estruturas.

3.2 Alvenaria

Na etapa de alvenaria analisou-se as atividades realizadas por serventes, carpinteiros, pedreiros e ferreiros, em um total de 11.982 observações instantâneas. No quadro 2 apresenta-se o resultado percentual das observações efetuadas.

Quadro 2 – Resultados das observações instantâneas para a etapa de alvenaria.

Atividades	<i>Servente</i>	<i>Carpinteiro</i>	<i>Pedreiro</i>	<i>Ferreiro</i>
Produtivas	82,03%	45,11%	59,94%	16,06%
Auxiliares	5,99%	46,78%	27,62%	75,86%
Improdutivas	11,98%	8,11%	12,44%	8,05%
TOTAL	5.025	419	6.451	87

As médias percentuais das atividades da mão-de-obra para a fase de alvenarias são apresentadas na figura 2.

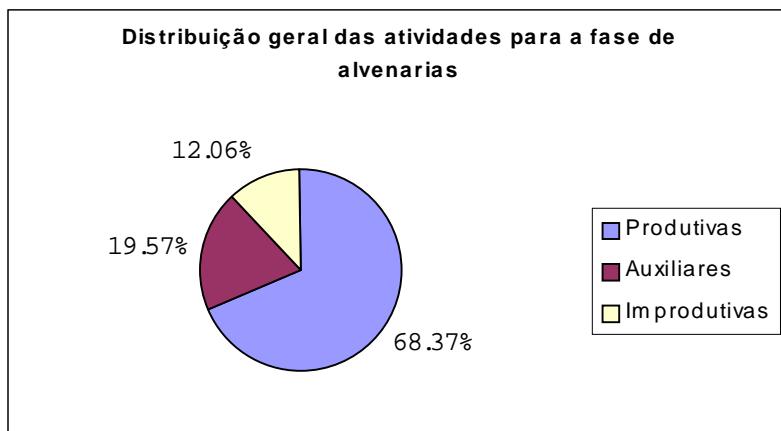


Figura 2: Distribuição dos tempos da mão-de-obra em produtivos, auxiliares e improdutivos para a etapa de alvenarias.

3.3 Revestimentos

Na etapa de revestimentos analisou-se as atividades realizadas por serventes, pedreiros e oficiais em um total de 7705 observações instantâneas. No quadro 3 apresenta-se o resultado percentual das observações.

Quadro 3 – Resultados das observações instantâneas para a etapa de revestimentos.

Atividades	<i>Servente</i>	<i>Pedreiro</i>	<i>Oficial Especialista</i>
Produtivas	79,07%	61,57%	52,83%
Auxiliares	3,68%	27,24%	33,56%
Improdutivas	17,29%	11,19%	13,61%
TOTAL	3350	3914	441

No geral as atividades da mão-de-obra para a fase de revestimentos ficaram distribuídas conforme a figura 3.

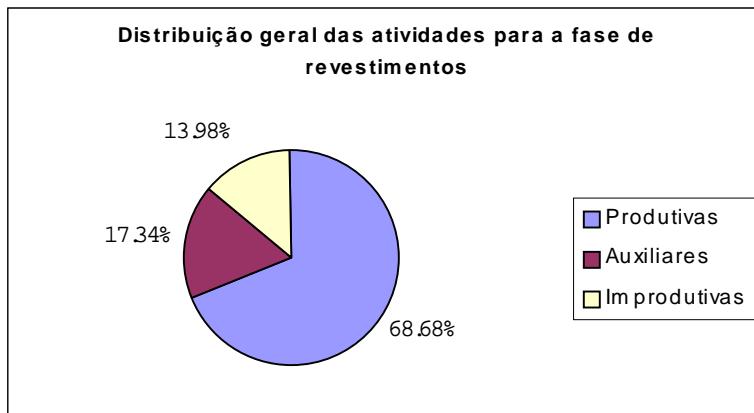


Figura 3: Distribuição dos tempos da mão-de-obra em produtivos, auxiliares e improdutivos para a etapa de revestimentos.

3.4 Análise global

Para efetuar uma análise global, a fim de estabelecer a porcentagem dos tempos produtivos, auxiliares e improdutivos para as três etapas (estrutura, alvenaria e revestimentos) analisou-se as atividades realizadas por serventes, carpinteiros, pedreiros, ferreiros, perfazendo um total de 33000 observações instantâneas.

Quadro 4: Resultados das observações instantâneas para as etapas de estruturas, alvenarias e revestimentos.

Atividades	<i>Servente</i>	<i>Carpinteiro</i>	<i>Pedreiro</i>	<i>Ferreiro</i>	<i>Of. Especialista</i>
Produtivas	81,35%	38,76%	60,12%	51,32%	52,83%
Auxiliares	4,04%	46,76%	27,66%	26,37%	33,56%
Improdutivas	14,61%	14,48%	12,22%	22,31%	13,61%
TOTAL	11807	7404	11453	2040	441

No geral, as atividades da mão-de-obra para as três fases estão na figura 4.

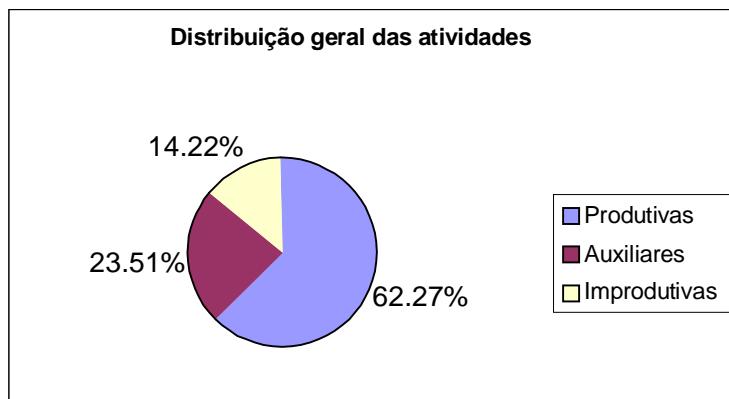


Figura 4: Distribuição dos tempos da mão-de-obra em produtivos, auxiliares e improdutivos para estruturas, alvenarias e revestimentos.

Excetuando-se a aplicação dos tempos dos ferreiros, na fase de alvenaria, em que os percentuais produtivos foram de apenas 16,06 % (quadro 2), em todas as outras profissões (servente, pedreiro, carpinteiro, ferreiro e oficial especialista) e fases (estrutura, alvenaria e revestimento) o percentual de tempos produtivos ficou entre 38,38% e 82,58 %. Analisando-se o gráfico final (figura 4), verifica-se um percentual de 62,27 % para tempos produtivos, contra 23,51 % de tempos auxiliares, e 14,22 de improdutivos. Assim, desenhou-se um comportamento melhor do que o padrão até hoje estabelecido, de 33 % (FORBES apud SANTOS, 1994) para cada categoria de tempos. Tendo sido realizadas 33145 observações, pode-se garantir confiabilidade ao presente estudo, visto que, com um número de 2957 observações já seria conferida um nível de confiança de 95 %.

Mesmo com a distribuição dos tempos encontrada (entre atividades produtivas, auxiliares e improdutivas), é importante lembrar que o estudo do emprego dos tempos da mão de obra torna-se útil para: dimensionar e orientar equipes para que os oficiais tenham pronto atendimento pelo servente (e postos de trabalho organizados); planejar fluxos de pessoas, materiais e equipamentos; instalar banheiros volantes, bebedouros em pavimentos alternados (para reduzir os tempos de deslocamento); promover a motivação dos operários para maior rendimento do trabalho e, organizar e planejar a execução dos serviços.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo-se realizado estudos relativos a estruturas, alvenarias e revestimentos obtém-se um abrangente panorama da problemática do desperdício de mão de obra na construção de edificações. Estes índices podem demonstrar o desempenho de uma organização, denotando seus pontos fortes ou fracos, o que permite estabelecer prioridades em programas de melhoria de qualidade, indicando os setores da empresa nos quais as intervenções se fazem mais necessárias e/ou urgentes. Podem, também, servir como indicadores para o controle de um processo em relação à um padrão previamente estabelecido pela empresa, permitindo dessa forma uma monitoração e avaliação no desempenho do processo adotado, identificando os desvios, possibilitando a correção imediata de suas causas.

A aplicação da técnica de amostragem do trabalho permite identificar apenas os percentuais de aplicação dos tempos de mão de obra. Quando aplicada em conjunto com a técnica de cartão de produção (para a medição de produtividade), fornecem subsídios à melhoria do processo. Tempos bem empregados estão associados a uma eficiência produtiva.

O número de medições e a técnica utilizada, conferem precisão aos resultados. Estes, sinalizam onde atuar para gerenciar melhor a mão de obra, otimizando seus esforços, considerando-se que a mão de obra representa cerca de 40 % do custo total da obra (FORMOSO apud LIBRELOTTO, 1999).

Ao considerar a totalidade dos tempos improdutivos como uma perda (14,22 %, sendo este valor a média de todos os profissionais e etapas analisadas - figura 4) obtém-se uma porcentagem de 5,40 % do custo total da obra, bem mais significativa do que a perda de materiais encontrada para a região pesquisada, que foi de 1,31 % do custo total da obra (LIBRELOTTO, 1999). Mesmo sabendo que uma parcela desses tempos improdutivos é incompressível, ou seja, não pode ser eliminada, sobra bastante espaço para melhorias.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LOSSO, I.R. **Utilização das Características Geométricas da Edificação na Elaboração de Estimativas Preliminares de Custos: Estudo de Caso em uma Empresa de Construção.** Dissertação. Mestrado em Engenharia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1995.146p.
- LIBRELOTTO, L.I. **O Custo Global da Habitação: Um Estudo de Caso na Grande Florianópolis.** Dissertação de Mestrado. PPGEP, UFSC, Florianópolis, março de 1999.
- MORAES, M.C.B. **As perdas na construção civil: Gestão do desperdício - Estudo de caso do condomínio Costa Esmeralda.** Dissertação. Mestrado em Engenharia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1997.209p.
- MUTTI, C.N. **Treinamento de Mão de Obra para a Construção: Um Estudo de Caso.** Dissertação de Mestrado. CPGEC, UFSC, Florianópolis, novembro de 1995. 93 p.
- SANTOS, A. [et al]. **Método de Intervenção para a Redução de Perdas na Construção Civil: Manual de Utilização.** Porto Alegre: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul - SEBRAE/RS, 1996. 103p.
- SANTOS, A. **Medição de Produtividade em Canteiros Utilizando a Técnica da Amostragem do Trabalho.** In: IV Seminário Qualidade na Construção Civil: Gestão da Qualidade, Porto Alegre, 1994. Anais. NORIE / UFRGS. p. 197-222.