

1.1 Apresentação

Apresenta-se neste volume a metodologia para a coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras, elaborada e utilizada no âmbito da presente pesquisa.

O presente texto constitui-se num resumo de uma dissertação¹ que está sendo elaborada no âmbito do programa de pós-graduação do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, especificamente no Grupo de Ensino e Pesquisa em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios (TGP). No âmbito do TGP, integra-se a um conjunto de trabalhos de pós-graduação que possuem a preocupação comum de contribuir para a gestão dos recursos físicos da construção civil.

No que diz respeito à metodologia propriamente dita, além de estar embasada nos principais conceitos e terminologias pertinentes ao assunto, o desenvolvimento da mesma demandou um prévio conhecimento das principais pesquisas realizadas até o momento. Este conhecimento, aliado à experiência acumulada através de visitas feitas a inúmeros canteiros de obras, de discussões

com o setor produtivo e com os diversos pesquisadores participantes da pesquisa, são considerados os pilares básicos para a elaboração da metodologia proposta.

Dentre os trabalhos específicos consultados sobre o assunto, merecem destaques o de PINTO (1989) pelo seu pioneirismo no país, de SOIBELMAN (1993) pelo número de obras pesquisadas, da HONG KONG POLYTECHNIC (1993) pelo estabelecimento de indicadores de entulho e a de LIRA (1997) pela análise qualitativa relativa às perdas de materiais no serviço de alvenaria. No exterior, destacam-se os trabalhos realizados por SKOYLES (1976, 1978) e SKOYLES; SKOYLES (1987) no Reino Unido e ENSHASSI (1995) em Israel.

Além destes, pode-se relacionar também outros trabalhos que abordam a questão das perdas de materiais, porém não sendo este o tema central dos mesmos, como é o caso dos trabalhos realizados por PICCHI (1993) e SANTOS (1995).

Embora não se discorra sobre cada trabalho, a análise dos mesmos permitiu identificar os principais conceitos e terminologias sobre a questão das perdas/consumos de materiais e componentes nos canteiros de obras.

¹ **PALIARI, J.C.** Metodologia para coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras.

No tocante à metodologia pode-se vislumbrar os caminhos para a medição das perdas/consumos dos materiais no âmbito do canteiro de obras, assim como identificar os principais aspectos não abordados ou não suficientemente detalhados, considerados de extrema importância para a garantia da padronização de todas as etapas inerentes à aplicação da metodologia.

Dentre tais aspectos, citam-se a falta de uma definição clara dos valores de referência acima dos quais o consumo excedente configura-se como perda, inexistência de procedimentos específicos e de critérios de coleta das informações necessárias ao cálculo dos indicadores de perdas, inexistência de procedimentos que visem a obtenção de tais indicadores não apenas no âmbito da obra e sim, também naqueles serviços onde os materiais / componentes são usados entre outros.

Neste sentido, acredita-se ter alcançado avanços significativos, não apenas quanto ao mérito da pesquisa em si, mas também quanto ao detalhamento da metodologia desenvolvida, contribuindo assim, para a melhoria da gestão dos materiais nos canteiros de obras.

1.2 Materiais e serviços estudados

A construção civil envolve um número considerável de materiais e serviços, cada um com suas peculiaridades e características próprias, e, face a esta dimensão, torna-se

necessário estabelecer critérios no sentido de delimitar o estudo quanto ao número de materiais e serviços a serem estudados.

Entre tais critérios, cita-se a representatividade do custo de cada material no montante total da obra como um dos principais para a delimitação de tal estudo, combinado à maior ou menor probabilidade de ocorrência de perdas nos canteiros de obras.

Além desta combinação, outros critérios podem ser levados em consideração como, por exemplo, a participação de cada um em termos de volume ou massa, o número de serviços nos quais são utilizados entre outros.

Nesta metodologia, embora se reconheça a importância dos critérios citados anteriormente, tendo os mesmos sido levados em consideração, procurou-se ampliar a gama de materiais a serem estudados, valendo-se, principalmente, da oportunidade de se avaliar a questão das perdas em diversos canteiros distribuídos pelo país.

Outro aspecto importante, levado em consideração nesta escolha, consiste na possibilidade de se estudar as perdas de materiais em cada serviço, uma vez que, no caso de um material que é usado em vários serviços, a perda no âmbito da obra não mostra em qual(is) serviço(s) há eventuais problemas.

Note-se que esta ênfase no estudo das perdas por serviço proporciona um desafio maior, principalmente no que diz respeito aos

materiais básicos (cimento e cal, principalmente), uma vez que são utilizados de forma simultânea em diversos serviços.

Neste sentido, procurando reunir estes anseios, somados aos critérios adotados pelos vários autores, apresenta-se na Tabela 1.1 a relação de materiais e serviços contemplados neste trabalho, onde pode-se perceber a complexidade e o desafio quando se enfatiza o estudo das perdas e /ou consumos por serviço.

E este desafio e complexidade tornam-se maior ainda uma vez que, ao se procurar relacionar as especificações dos materiais (abatimento do tronco de cone, f_{ck} , por exemplo no caso do concreto) e as características de cada serviço (equipamento de transporte, de aplicação, existência de projeto específico entre outros), onde cada combinação pode se configurar num tipo de material e serviço respectivamente, os números de materiais e serviços envolvidos nesta proposta são seguramente maiores do que os apresentados nesta Tabela.

1.3 Estrutura da apresentação da metodologia

A apresentação da metodologia será feita em 10 capítulos, sendo este o da introdução e o último destinado às considerações finais e 3 anexos.

No **Capítulo 2** são apresentados os principais fundamentos que nortearam a elaboração da

metodologia, baseados na pesquisa bibliográfica dos principais trabalhos realizados.

No **Capítulo 3** faz-se a apresentação sucinta da metodologia, dando uma visão global da aplicação da mesma ao longo do desenvolvimento da pesquisa em todas as suas etapas.

Os instrumentos de coleta de informações sobre consumos/perdas de materiais e componentes são apresentados no **Capítulo 4**. Neste capítulo são apresentadas as planilhas de coleta de informações, cujo detalhamento, assim como a totalidade de tais planilhas poderão ser vistos no **Anexo A**.

O **Capítulo 5** é dedicado à coleta de informações propriamente dita enquanto que os **Capítulos 6 e 7** são dedicados respectivamente ao processamento de tais informações e à análise dos resultados obtidos.

Tanto a coleta quanto o processamento dos dados e análise dos resultados são feitos conforme um sistema de códigos de especificação dos materiais (**Anexo B**) e de caracterização dos serviços (**Anexo C**).

Após a apresentação detalhada da metodologia, no **Capítulo 8** apresenta-se o planejamento da pesquisa como forma de garantir o sucesso da aplicação da metodologia em todas as partes do país e no **Capítulo 9** discorre-se sobre as considerações finais sobre a metodologia elaborada.

Tabela 1.1 – Materiais e serviços objetos de estudo para a elaboração da metodologia em questão

Serviços	Materiais	Materiais básicos
Estrutura de concreto	Concreto usinado	-
	Concreto produzido em obra	Cimento, pedra, areia
Armação	Aço em vergalhões	-
	Aço pré-cortado e dobrado	-
Alvenaria	Blocos e tijolos	-
	Argamassa parcial ou totalmente produzida fora do canteiro ²	Cimento ³
	argamassa produzida em obra	Cimento, cal, areia
Contrapiso	Argamassa parcial ou totalmente produzida fora do canteiro	-
	argamassa produzida em obra	Cimento, areia
Chapisco interno	Argamassa parcial ou totalmente produzida fora do canteiro	-
	argamassa produzida em obra	Cimento, areia
Chapisco externo	Argamassa parcial ou totalmente produzida fora do canteiro	-
	argamassa produzida em obra	Cimento, areia
Emboço ou massa única interno	Argamassa parcial ou totalmente produzida fora do canteiro	Cimento
	argamassa produzida em obra	Cimento, cal, areia
Emboço ou massa única externo	Argamassa parcial ou totalmente produzida fora do canteiro	Cimento
	argamassa produzida em obra	Cimento, cal, areia
Revestimento cerâmico paredes (interno)	Placas cerâmicas	-
Revestimento cerâmico paredes (externo)	Placas cerâmicas	-
Revestimento cerâmico piso	Placas cerâmicas	-
Revestimento de gesso	Gesso	-
Instalações elétricas	Eletrodutos	-
Instalações elétricas	Condutores (fios)	-
Instalações hidrossanitárias	Tubos de PVC	-
Pintura interna	Tintas PVA	-
Pintura externa	Tintas PVA	-
Revestimento têxtil	Revestimento têxtil	-
Cobertura	Telhas de fibrocimento e cerâmica	-

² engloba a argamassa industrializada e a pré-misturada, de acordo com a definição da NBR 13.281 (1995)

³ no caso da argamassa pré-misturada, há a necessidade de se adicionar cimento, o que é feito no canteiro de obras