

METODOLOGIA PARA COLETA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES SOBRE CONSUMOS E PERDAS DE MATERIAIS E COMPONENTES NOS CANTEIROS DE OBRAS

José Carlos Paliari

Orientador

Ubiraci Espinelli Lemes de Souza

CONTEXTO

- Parte integrante de uma ampla pesquisa sobre a questão
 - pesquisadores de 16 universidades
 - 12 estados brasileiros
- Grupo de Ensino e Pesquisa em Tecnologia e Gestão da Produção (TGP)

JUSTIFICATIVA

- competitividade
- escassez recursos naturais
- deposição de entulhos
- ênfase nos resultados e não na metodologia

CAMINHOS

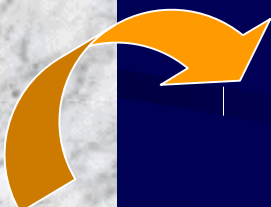
PRINCIPAIS PESQUISAS

SKOYLES;SKOYLES
(1976, 1978, 1987)

PINTO (1989)

SOIBELMAN (1993)

Canteiro de obras



Principais idéias/caminhos
para o desenvolvimento da
metodologia

AVALIAÇÃO

- procedimentos específicos de coleta, processamento e análise dos dados
- visão analítica da determinação do referencial teórico
- flexibilização na adoção deste referencial
- ênfase em indicadores de consumos
- ênfase em indicadores de perdas/consumos por serviço
- estudos pós-estocagem
- padronização: materiais e serviços

MATERIAIS

- Areia
- cimento
- pedra
- concreto produzido em obra
- concreto usinado
- argamassa produzida em obra
- aço
- Blocos e tijolos
- cal
- argamassa parcial ou totalmente produzida fora do canteiro
- eletrodutos
- condutores
- tubos para instalações hidrossanitárias
- placas cerâmicas
- tintas
- telhas
- revestimento têxtil
- saibro
- gesso

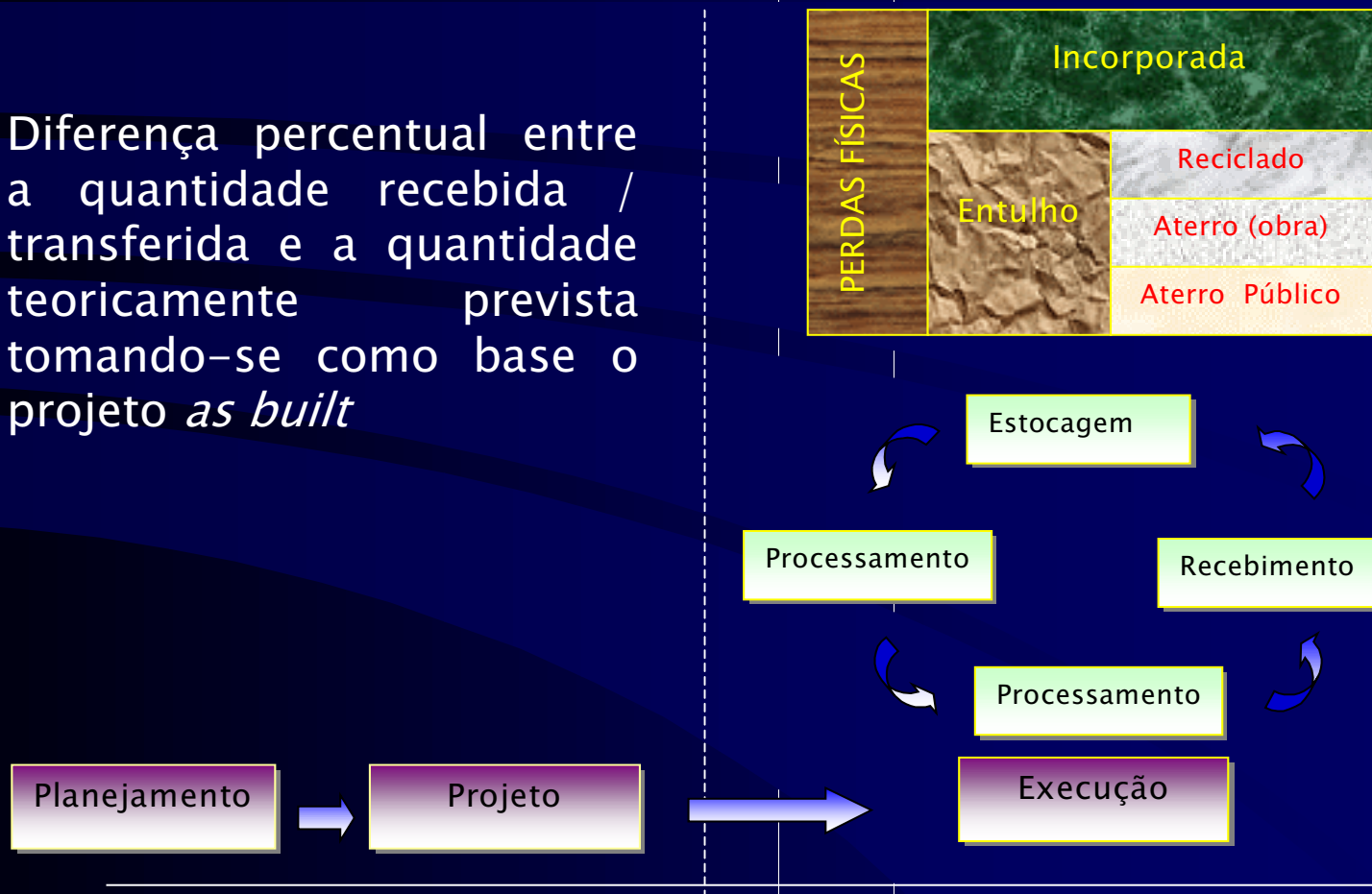
OBJETIVOS

- Elaborar metodologia padronizada e sistematizada para a coleta e análise de informações sobre consumos e/ou perdas de materiais e componentes
 - instrumentos de coleta de dados
 - procedimentos de coleta de dados
 - » levantar indicadores globais e parciais
 - » identificação das etapas onde há a maior incidência de perdas, assim como suas causas
 - » caracterização de materiais e serviços
- diretrizes para: processamento e análise

FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA

conceito de perdas/natureza das perdas

- Diferença percentual entre a quantidade recebida / transferida e a quantidade teoricamente prevista tomando-se como base o projeto *as built*



FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA

conceito de perdas

CONSUMO REAL

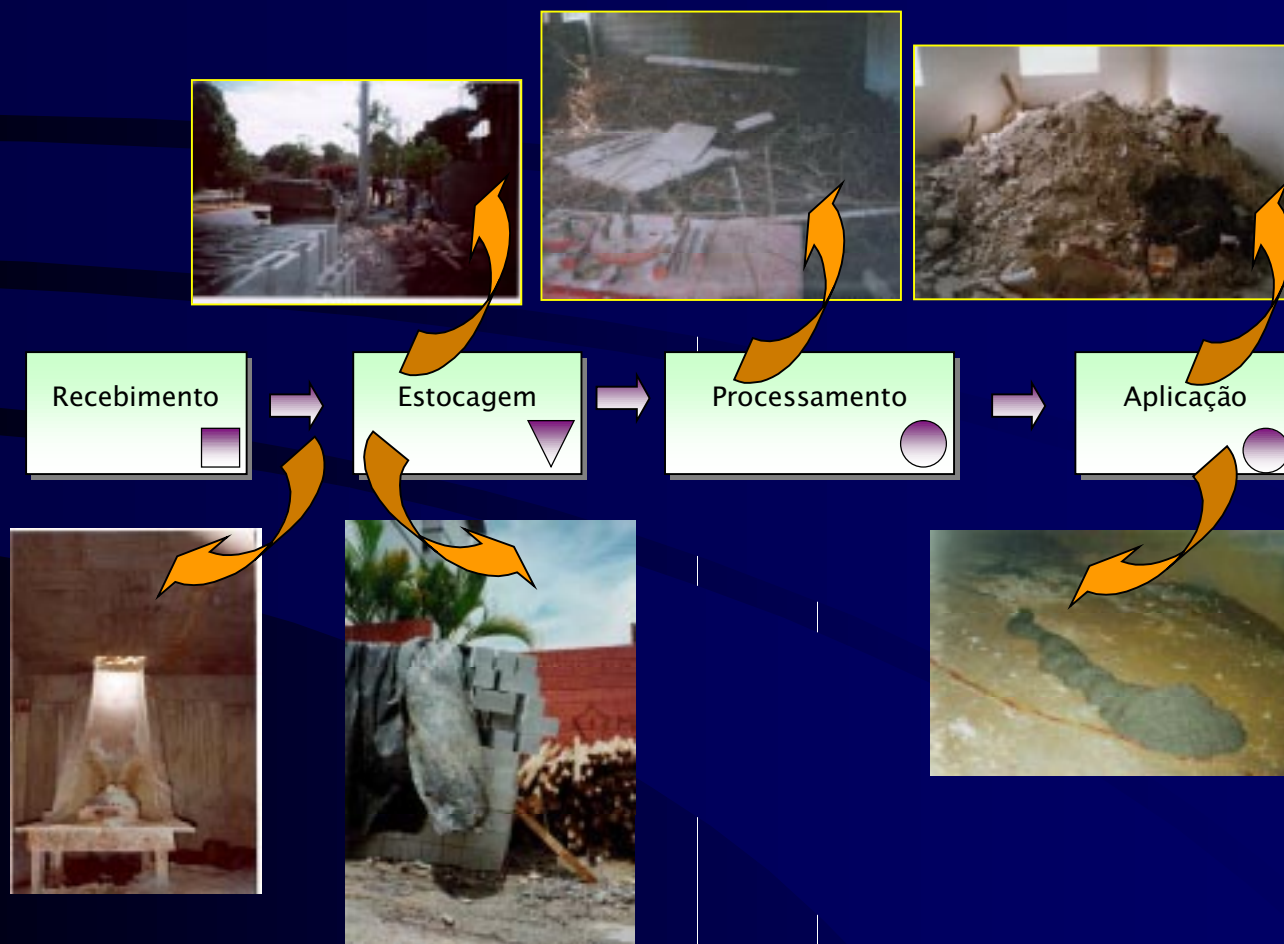
X

CONSUMO DE
REFERÊNCIA

$$Perda\% = \left[\frac{Est(VI) + Rec(VI,VF) \pm Transf(VI,VF) - Est(VF)}{QS(VI,VF) \times \frac{CM}{QS} \times \frac{CMB}{MC}} - 1 \right] \times 100$$

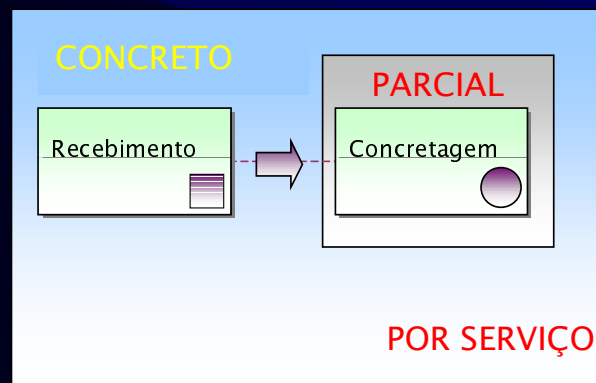
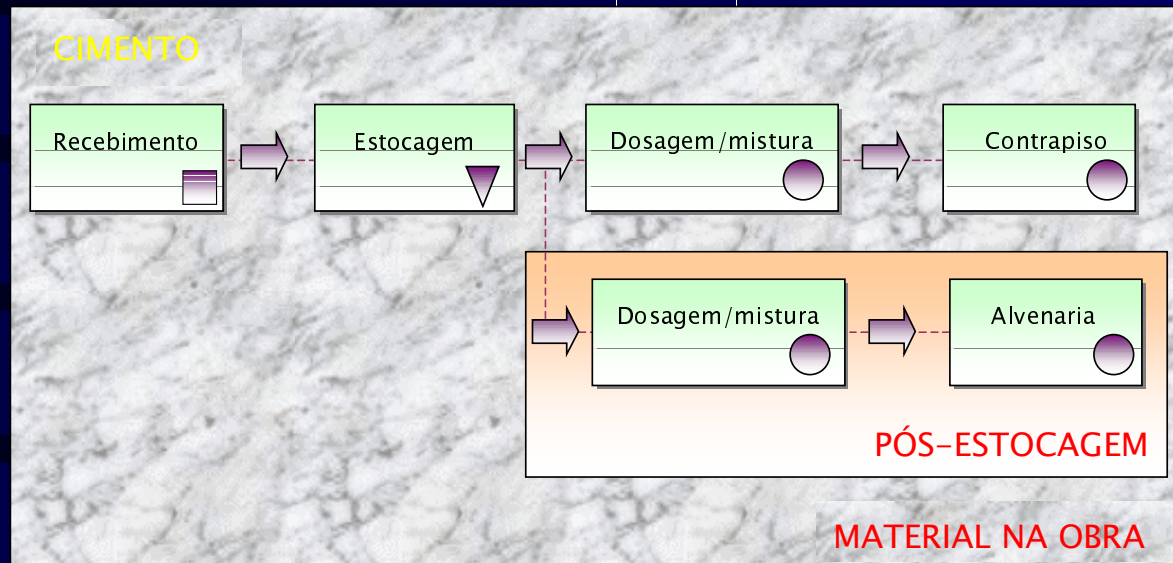
FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA

fluxograma dos processos e natureza das perdas



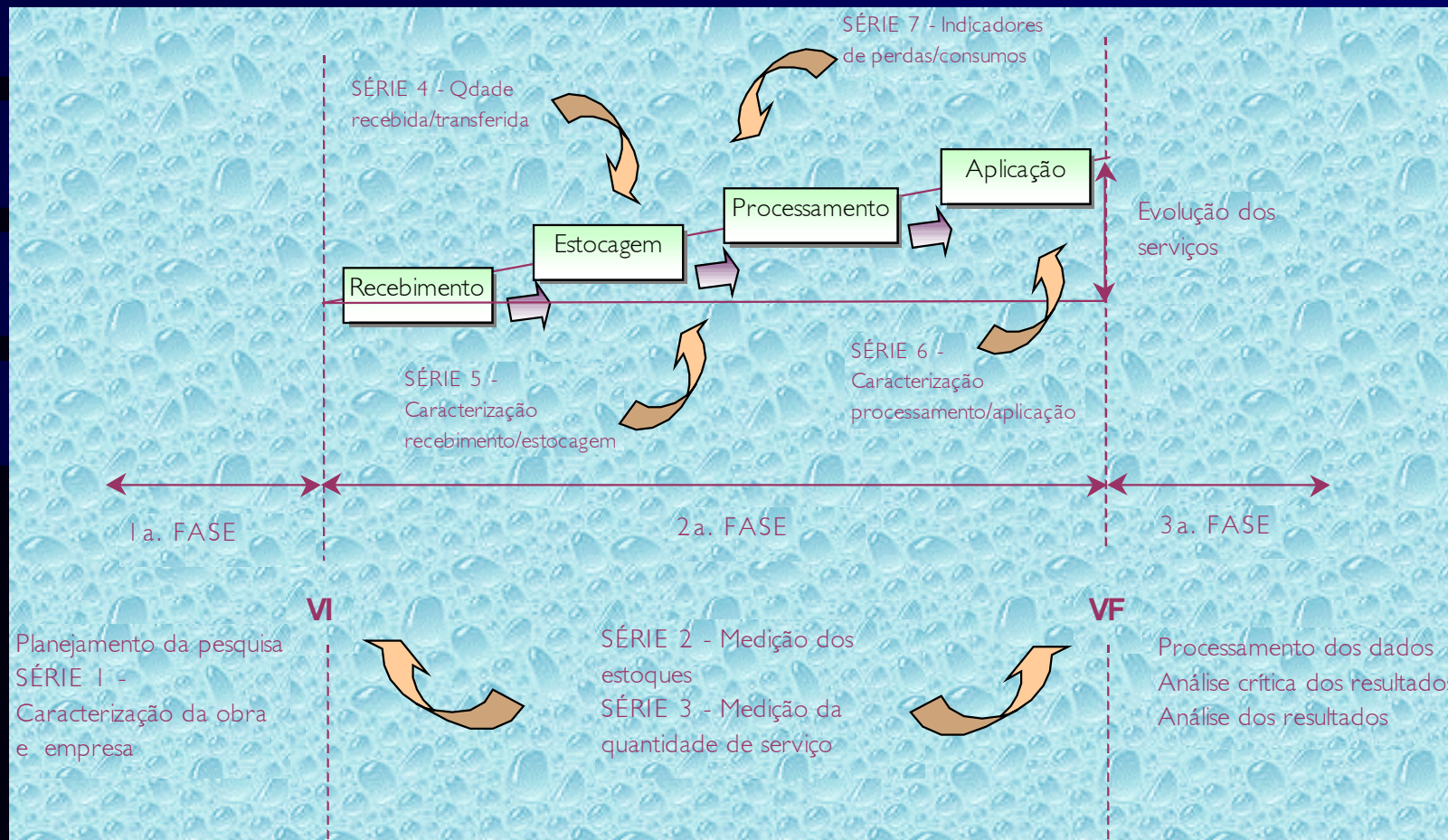
FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA

indicadores de perdas/consumos



METODOLOGIA

apresentação



METODOLOGIA

instrumentos de coleta

- **INFORMAÇÕES QUALITATIVAS**

- SÉRIE 1: empresa/obra
- SÉRIE 5: etapas do fluxograma dos processos até a estocagem
- SÉRIE 6: etapas do fluxograma dos processos pós-estocagem

- **INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS**

- SÉRIE 2: medição dos estoques nas datas VI e VF
- SÉRIE 3: medição dos serviços nas datas VI e VF
- SÉRIE 4: quantidade de material recebido/transferido entre VI e VF
- SÉRIE 7: indicadores globais e parciais

instrumentos de coleta – PLANILHAS

 (m^3)

METODOLOGIA

instrumentos de coleta – procedimentos

P 3.12.4

Medição dos Serviços : instalações elétricas
(Distribuição no pavimento - alvenarias)
Eletrodutos rígidos e flexíveis

Data: 27/03/97
Versão: 1ª

1. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

De posse do projeto elétrico, o observador deverá seguir o seguinte procedimento:

- atualizar todas as alterações que possam ou venham a ocorrer no projeto (para isso, deve contactar o engenheiro ou encarregado das instalações ou até mesmo, ir na obra acompanhar a execução de um pavimento);
- feito esse acompanhamento e anotado as alterações, deve-se partir para a quantificação do projeto;
- no projeto ou croqui o observador deverá identificar os trechos a serem medidos. (cada trecho corresponde a uma unidade de verificação antes da concretagem da laje) e sugere-se que o mesmo seja delimitado por caixas de passagem, quadros de distribuição ou mudança de direção horizontal para vertical etc. ou seja, um ponto em destaque no projeto elétrico;
- o observador deverá adotar como limites de cada trecho pontos de luz, caixas de passagem, tomadas; (ex: trecho tomada I - caixa de passagem I, trecho caixa de passagem 3 - interruptor)

- deve-se medir o trecho em linha reta, com auxílio de um esquadro independente da representação curva (comumente empregada em projetos de instalações elétricas)

2. OBSERVAÇÕES

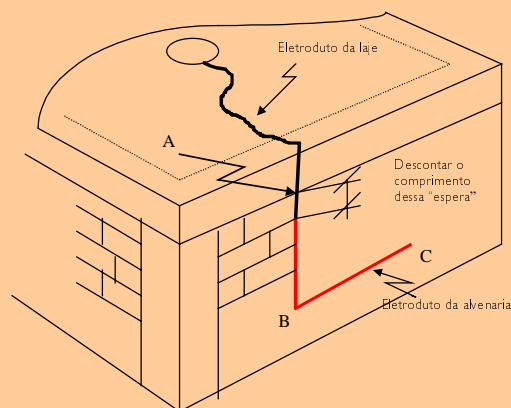
- deve-se atentar para o fato de ter a espera do eletroduto da laje. Neste caso, deve-se contabilizar o comprimento da espera e descontá-lo ao final do processamento, pois esta espera deverá ser contabilizada na planilha 3.13.3. (vide desenho esquemático)

3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE APLICAÇÃO

A aplicação dessa planilha se dará em 3 momentos distintos:

- antes de VI, onde contabiliza-se os trechos;
- na data VI medição dos serviços (já concluídos antes desta data)
- entre VI e VF;

5. DESENHO EXPLICATIVO



Notem que o eletroduto é executado em duas etapas (durante a concretagem e depois da execução da alvenaria). Ao se executar os eletrodutos na laje, deixa-se uma "espera". Ao se contabilizar os comprimentos de eletrodutos da alvenaria, no trecho AB deve-se descontar a parcela do eletroduto da "espera".

INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.5.2 VARIAÇÃO DA ESPESSURA MÉDIA DE LAJE EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO CONCRETO USINADO

1. OBJETIVO

Uma das parcelas de perdas de concreto pode estar expressa nas variações dimensionais dos elementos estruturais. Entre esses elementos estruturais, pequenas variações na espessura da laje podem acarretar um consumo elevado de concreto. Esse indicador objetiva conhecer a variação da espessura da laje em relação à espessura definida em projeto.

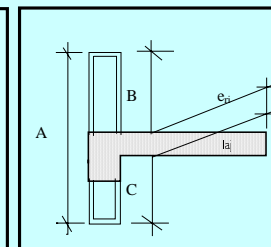
2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

2.1 FÓRMULAS

$$e_{\eta} = A - (B + C)$$

$$e_{médio} = \frac{\sum_{i=1}^n e_{\eta_i}}{n}$$

$$Var_{espessura} (\%) = \left[\frac{\sum_{j=1}^k e_{médio j} \times Area_j}{\sum_{j=1}^k e_{proj j} \times Area_j} - 1 \right] \times 100$$



VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
A	Medida externa da abertura (comprimento entre o peitoril do andar superior à face inferior da viga do andar inferior)
B	Medida entre o peitoril e a face superior da laje que se deseja medir
C	Medida entre a face inferior da laje que se deseja medir a face inferior da viga
e_{ri}	Espessura real da laje obtida indiretamente no ponto i
$e_{r\text{ médio } j}$	Espessura média da laje (j) medida (inclui medida indireta e diretas realizadas nos shafts)
n	Número de medições efetuadas na laje
$Area_j$	Área representativa da laje (j) medida
$e_{proj j}$	Espessura da laje (j) definida em projeto

3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Com auxílio de uma trena metálica, realizar as medições indiretas (figura) em pelo menos 2 aberturas por fachada, para cada pavimento. Tomar o máximo cuidado em manter o prumo da trena!

Havendo buracos na laje (shafts), realizar a medição da espessura neste local. Quando possível, procurar variar de pavimento para pavimento a medição indireta da espessura, ou seja, alternar as aberturas a ser medidas na fachada por andar. A medição deve ser feita em 1/3 do número de pavimentos, sendo no mínimo 3. Para cada pavimento, deve-se medir pelo menos 1/3 das lajes respeitando-se o número mínimo de 3.

METODOLOGIA

processamento dos dados

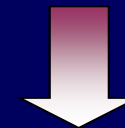
CONSUMO REAL

Estoque (VI,VF)
Recebida (VI,VF)
Transferida (VI,VF)
Mat. estoque

CONSUMO DE REFERÊNCIA

QS
CM/QS
CMB/MC

INFORMAÇÕES RELATIVAS AOS INDICADORES PARCIAIS



- INDICADORES GLOBAIS
obra, serviço, serviço pós-
estocagem

INDICADORES
PARCIAIS

METODOLOGIA

processamento dos dados

SERVIÇO PÓS-ESTOCAGEM

MATERIAL		SERVIÇO		Perda	Consumo
Código	Descrição	Código	Descrição	(%)	(kg/m2)
02.03.02.00.00	Cimento Portland	11.06.1.1.2.1.1.0	Alvenaria – juntas – arg. obra	35	0,080
		19.06.2.0.0.0.0.0	Rev. interno– emboço/ m. única	29	9,520
10.03.00.00.00	Cal CH I	11.06.1.1.2.1.1.0	Alvenaria – juntas – arg. obra	6	0,036
		19.06.2.0.0.0.0.0	Rev.o interno– emboço/ m. única	30	5,400

METODOLOGIA

análise dos resultados

ÂMBITO DO CANTEIRO DE OBRAS

Indicadores globais

=

indicadores parciais

“+”

ocorrências anormais

ENTRE CANTEIROS DE OBRAS

- identificar quais aspectos são significativos para a ocorrência de perdas
- parcela incorporada x entulho
- estatísticas: média, mediana, mínimo, máximo

METODOLOGIA

análise dos resultados

Análise dos Resultados			BR 15	
Serviço	Revestimento cerâmico - paredes internas, placas cerâmicas, com conferência de quantidade recebida		26.16.1.0.0.0.0	
Material	Placa cerâmica 15,43 x 15,43		16.01.00.00.00	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	13,29%	1,13 un/un
Indicadores	Diferença entre a quantidade paga e a quantidade recebida			0%
Parciais	Percentual de peças cortadas: parede			21,00%

Valores de referência adotados - Justificativa	
A área a revestir com peças cerâmicas foi determinada através de projeto.	

Fluxograma do Processo	
<div><div>Recebimento</div><div>Estocagem</div><div>Aplicação</div></div>	

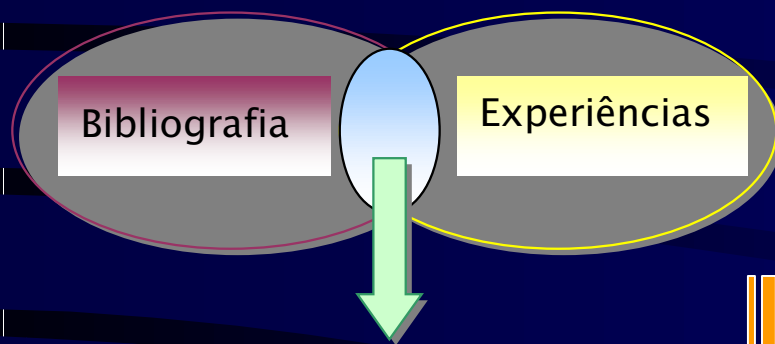
Observações	
<p>Durante as descargas do material, foram contadas as caixas recebidas, de forma que não houve diferenças entre as quantidades paga e recebida. No entanto, posteriormente, verificou-se que part das caixas continha peças quebradas, que não foram repostas pelo fornecedor. Este aspecto não fo quantificado, mas já constitui uma das parcelas de perda.</p>	

METODOLOGIA

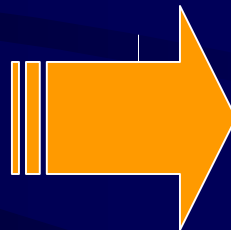
planejamento da pesquisa

- comprometimento da empresa
 - organização dos estoques
 - controle de saída dos materiais
- pré-teste
- escolha das datas VI e VF
 - coincidir com início e fim dos serviços e/ou início e fim do estoque
 - particularidades (armação-aço, pintura-tintas, instalações elétricas-condutores)

METODOLOGIA EMPREGADA



- Conceitos e terminologias
- Avaliação das metodologias empregadas



- Metodologia inicial
- teste em campo
- metodologia final

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

1 Introdução

justificativa

Objetivos

2 Dimensão do conceito de perdas

Conceitos

Classificações

3 Principais pesquisas realizadas

Metodologia empregada

Principais resultados e

conclusões

4 Identificando e mensurando as perdas

Fluxograma dos processos

Indicadores de perdas

5 Metodologia de coleta e análise





Instrumentos de coleta

Coleta, processamento e
análise

Planejamento da coleta

6 Considerações finais

CRONOGRAMA PARA A FINALIZAÇÃO

ATIVIDADES	SET	OUT	NOV
Correções e sugeridas pela Banca			
Complementar capítulo 3 (novas bibliografias)			
Finalização dos capítulos 2, 4 e 6			
Apresentação da dissertação			
Defesa			