

4.1 Considerações iniciais

A coleta de informações segundo OLIVEIRA (1996) é entendida como sendo “um processo que permite a obtenção de dados que, através de uma análise específica, fornecem bases factuais para a tomada de decisão”.

Através desta definição verifica-se que se a coleta de dados não for realizada corretamente, corre-se o risco de se comprometer toda a análise dos resultados. Logo, a formulação dos instrumentos de coleta de dados deve estar em conformidade com as necessidades ou objetivos da medição.

Associando este aspecto aos objetivos delineados nesta proposta de metodologia, definiu-se uma série de recursos (planilhas, procedimentos de coleta, registros fotográficos), valendo-se das seguintes diretrizes:

- ***coleta rápida e dinâmica de informações pertinentes ao cálculo dos indicadores de perdas e/ou consumos e caracterização tecnológica e gerencial dos serviços:*** deve-se priorizar ao máximo o preenchimento das planilhas no escritório, deixando para o canteiro de obras somente aquelas informações passíveis de serem obtidas apenas no âmbito do mesmo. (Exemplo: para a medição dos serviços, procede-se previamente toda a estruturação da coleta no escritório, desde a codificação dos elementos a serem

medidos até a elaboração de croquis relativos às medições a serem efetuadas);

- ***existência de procedimentos claros e objetivos:*** a obtenção de indicadores de perdas e/ou consumos envolve inúmeras medições, sendo portanto necessária a definição de critérios para a realização da mesma. Estes procedimentos devem estar acessíveis aos coletores de dados no ato da medição;
- ***estruturação dos instrumentos de coleta de dados:*** dividi-los de acordo com a medição ou informação a ser obtida, isto é, a cada objetivo de coleta se associa um tipo de planilha.

A partir destas diretrizes, procedeu-se a elaboração de um conjunto de planilhas e procedimentos de coleta de dados, cuja estrutura e detalhamento estão apresentados na sequência.

4.2 Planilhas de coleta de dados

As planilhas de coleta de dados foram estruturadas em 7 séries, cuja aplicação, ao longo do fluxograma dos processos e para um serviço genérico, é ilustrada na Figura 4.1.

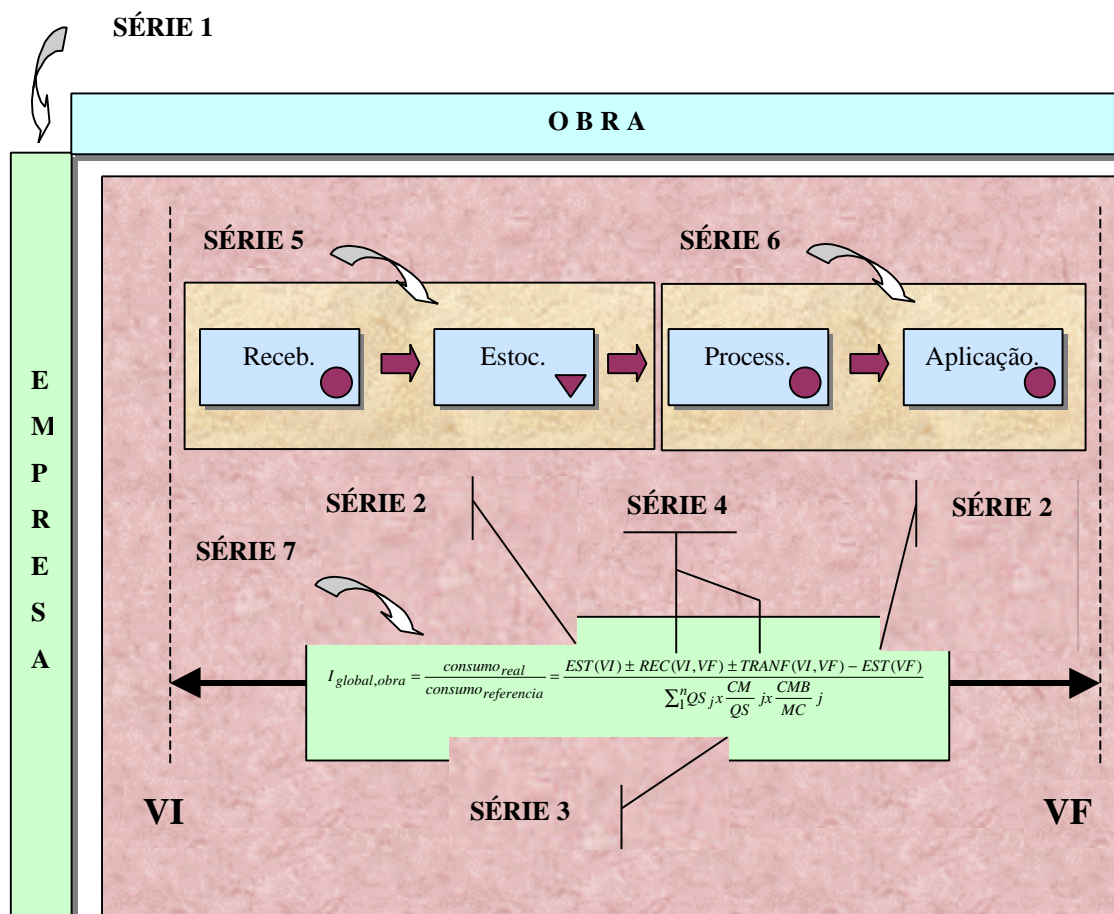


Figura 4.1 Aplicação das séries de planilhas ao longo do fluxograma dos processos genérico

No que diz respeito à quantificação das perdas/consumos de materiais/componentes, as séries de planilhas podem ser divididas em duas categorias: as destinadas à obtenção de informações qualitativas (caracterização da empresa/obra/serviços) e as utilizadas para a obtenção de informações quantitativas (indicadores globais e parciais de perdas e/ou consumos de materiais):

(a) Informações qualitativas:

- **SÉRIE 1** — Dados relativos à empresa e à obra: destinada à caracterização da empresa e da obra;
- **SÉRIE 5** — Dados relativos ao recebimento e a estocagem: a aplicação desta série de planilhas tem como objetivo a caracterização do recebimento e estocagem dos materiais;
- **SÉRIE 6** — Dados relativos ao processamento, transporte e aplicação: esta série de planilhas visa a caracterização das etapas subsequentes à estocagem dos materiais, abrangendo desde o processamento dos mesmos para gerar um outro material (no caso a

argamassa ou concreto) até a aplicação final do mesmo;

(b) Informações quantitativas:

- **SÉRIE 2** — Medição dos estoques de materiais/componentes;
- **SÉRIE 3** — Medição da quantidade de serviços;
- **SÉRIE 4** - Quantidade de material/componente recebido no canteiro de obras;
- **SÉRIE 7** — Medição de indicadores parciais de perdas e/ou consumos de materiais / componentes.

O detalhamento de cada série de planilha é feito nos índices subsequentes enquanto que a totalidade das planilhas pode ser encontrada no anexo A.

4.2.1 SÉRIE 1 – Dados relativos à empresa e à obra

Esta série é composta por duas planilhas (1.1 e 1.2). A planilha 1.1 diz respeito às informações sobre as características da empresa. É dividida em 3 itens: identificação (nome, endereço da empresa), características gerais, que dão ideia sobre o porte da empresa (nº de empregados registrados, faturamento médio da empresa por atividade nos últimos dois anos) e nível de mobilização para a qualidade (segurança do trabalho, programas de implantação da ISO 9000 entre outros).

A planilha 1.2 é destinada à caracterização da edificação (área construída, número de pavimentos), da estrutura, dos principais

equipamentos utilizados na locação, transporte de materiais etc. Nesta planilha anotam-se também quais materiais e serviços serão estudados, mediante análise conjunta do cronograma de execução dos serviços pela equipe de coleta de dados e pelo responsável pela obra.

Também neste momento, faz-se o registro das especificações dos materiais e serviços a serem estudados, que deverá seguir os sistemas de código apresentados nos itens 5.5 e 5.6. Por fim, contempla-se nesta planilha, a elaboração de um croqui do canteiro de obras contendo, entre outros, a discriminação dos locais de estocagem dos materiais e instalações provisórias, centrais de produção, fluxo de pessoas e materiais no canteiro.

4.2.2 SÉRIE 2 – Medição dos estoques de materiais/componentes

Como o próprio título enfatiza, nesta série de planilhas coletam-se informações relativas à quantidade de material/componente estocado nas datas VI e VF. Seu preenchimento é muito fácil, bastando apenas ao observador anotar a quantidade de material estocado. Para cada material/componente contemplado nesta proposta de metodologia foi elaborado uma planilha específica, de acordo com o modelo apresentada na Figura 4.2.

Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra							
PLANILHA Nº 2.9				MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VI E VF): BLOCOS/TIJOLoS			
A. Identificação da obra							
Observador:				Código da obra:			
B. Quantidade de materiais estocados							
VI = ____/____/____							
Cód.	Q ^{dade}	Cód.	Q ^{dade}	Cód.	Q ^{dade}	Cód.	Q ^{dade}
.							
.							
VF = ____/____/____							
Cód.	Q ^{dade}	Cód.	Q ^{dade}	Cód.	Q ^{dade}	Cód.	Q ^{dade}
.							
.							

Figura 4.2 Modelo de uma planilha da série 2 – Medição dos estoques de blocos/tijolos nas datas VI e VF

4.2.3 SÉRIE 3 – Cálculo da quantidade de serviço (QS)

Dentre as séries de planilhas elaboradas, esta se configura na mais complexa, por envolver a coleta de inúmeras informações para o cálculo do consumo de referência entre as datas VI e VF.

Basicamente, as planilhas desta série, além de conterem um campo reservado à identificação da obra e do serviço a ser medido, são divididas em mais 5 campos a saber (Figura 4.3):

- **campo A:** o observador deverá parcelar o serviço a ser medido em elementos conforme croqui específico (exemplo: Parede 1B, Viga 200E, Face 1F, etc). As regras para este parcelamento estão descritas nos procedimentos referentes a esta série. Como regra geral, o observador deverá fazer esta divisão levando-se em consideração as especificações dos materiais e características do serviço, facilidade de mensuração da quantidade de serviço e, principalmente, a facilidade de acesso no canteiro de obras para o preenchimento dos campos C e D;

- **campo B:** é composto pelas dimensões a serem utilizados no cálculo da quantidade de serviço (QS) (Por exemplo, para o cálculo da quantidade de serviço de alvenaria, necessita-se do comprimento e altura da parede de alvenaria a ser medida);
- **campos C e D:** para cada elemento, deve-se anotar os percentuais de serviço executado até as datas VI e VF respectivamente;
- **campo E:** a diferença entre os percentuais anotados nos campos C e D multiplicada pela quantidade de serviço (QS) calculada para cada parcelamento do serviço resultará na quantidade de serviço entre as datas VI e VF; este valor calculado multiplicado pelos valores de referência adotados para as outras variáveis (CM/QS e CMB/MC) resultará no consumo de referência.

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra										
PLANILHA Nº 3.5.10						MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS : LAJES CONCRETO USINADO				
A. Identificação										
Observador:				Cód. Obra :			Croqui :			
Pavimento :				Data VI :			Data VF :			
B. Medições Efetuadas										
Laje nº	Cód. Material	Dimensões(cm)			Área (m²)	Volume (m³)	% Completa		Dif. (%)	Dif. (m³)
		Lx.	Ly.	espessura			VI	VF		
A			B				C	D		E

Figura 4.3 Modelo de estrutura de uma planilha da série 3 – Quantificação dos serviços

4.2.4 SÉRIE 4 – Quantidade de material / componente recebido e/ou transferido da obra

As quantidades de materiais recebidos no canteiro de obras assim como as quantidades de materiais transferidos entre canteiros são anotados nas planilhas desta série. Para cada material existe uma planilha específica, cuja estrutura é apresentada na Figura 4.4. Nesta figura, pode-se identificar 4 campos a serem preenchidos além do campo reservado à identificação da obra:

- (a) **campo A:** neste campo deve-se anotar as quantidades solicitadas, recebidas e pagas de materiais entre as datas VI e VF;
- (b) **campo B:** anotam-se neste campo informações para o cálculo dos indicadores parciais relativos à etapa de recebimento (Como exemplo, cita-se o número de blocos e/ou tijolos quebrados, número de sacos de cimento e cal rasgados entre outros; estas informações servirão para o cálculo dos respectivos indicadores de perdas no recebimento: percentual de tijolos/blocos quebrados no recebimento e percentual de sacos rasgados no recebimento);
- (c) **campo C:** neste campo deve-se anotar as possíveis quantidades transferidas entre canteiros;
- (d) **campo D:** este campo é reservado à anotação das quantidades de materiais destinados aos respectivos serviços; este campo deverá ser preenchido apenas para aqueles materiais cujo controle de saída dos mesmos dos estoques é

necessário para o cálculo do indicador global de perda de material por serviço pós-estocagem (Este controle é necessário para o cimento e cal, utilizados simultaneamente em vários serviços como contrapiso, elevação de alvenaria etc);

- (e) **campo E:** este campo é reservado à caracterização do recebimento dos materiais nos canteiros de obras quanto aos procedimentos adotados pela empresa na ocorrência de possíveis diferenças entre as quantidades paga, solicitada e recebida; de uma forma geral, é comum a empresa pagar apenas a quantidade que efetivamente recebeu.

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra							
PLANILHA N°4.2			CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE MATERIAIS: CIMENTO PORTLAND				
A. Identificação da obra							
Observador:				Código obra:			
Data de início da coleta (VI):			Data de término da coleta (VF):				
B. Quantidade de material recebida de fornecedores							
Data	Código	Quantidade (kg)			N° sacos rasgados	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			
			A		B		
C. Transferência de material entre canteiros							
Data	Código	Quantidade	Data	Código	Quantidade		
D. Controle de saída de materiais de acordo com o serviços							
Data	Código	Quantidade	Destino (serviço)				
E. Caracterização do recebimento							

Figura 4.4 Modelo de estrutura de planilha da série 4 – Recebimento / transferência de materiais/componentes

4.2.5 SÉRIE 5 – Caracterização tecnológica e gerencial das etapas de recebimento e estocagem dos materiais/componentes

A avaliação do contexto no qual os indicadores de perdas foram levantados é de suma importância para o entendimento e explicação de tais indicadores. As planilhas desta série visam o estabelecimento deste contexto tanto em nível tecnológico quanto em nível gerencial das etapas de recebimento e estocagem dos materiais.

Basicamente, para cada material / componente contemplado nesta proposta de metodologia existe uma planilha correspondente, cujo modelo de estrutura é apresentado na Figura 4.5, sendo que as demais planilhas podem ser visualizadas no anexo A.

Com relação à estrutura das planilhas desta série, destaca-se o preenchimento de uma lista de verificação, que contém os principais pontos a serem observados quanto à possibilidade de ocorrência de perdas de materiais/componentes nestas etapas. Em outras palavras, enumeram-se fatores que poderão, de uma maneira direta ou indireta, influenciar na ocorrência das perdas.

Para a formulação desta lista de verificação, utilizou-se o conhecimento de diversas bibliografias e normas pertencentes ao assunto e de situações vivenciadas nos canteiros de obras visitados. Utilizando-se este conhecimento, partiu-se para a elaboração de perguntas ou itens a serem verificados nas etapas de recebimento e estocagem. Estas perguntas, por sua vez, foram elaboradas de tal forma que toda a resposta positiva anotada pelo observador indicasse a

existência de uma condição satisfatória para a não ocorrência de perdas. Além deste critério, procurou-se enriquecer o conteúdo das perguntas, dando assim maior subsídio aos observadores de campo para a definição da resposta a ser assinalada.

Cabe ao observador o preenchimento da coluna correspondente à situação vivenciada no canteiro para cada item de verificação, ou seja, “*sim*” caso as condições encontradas estejam de acordo com a pergunta e “*não*” para o caso contrário. Podem ainda existir casos onde o item de verificação não se aplica. Neste caso, o observador deverá fazer uma anotação para o item correspondente na coluna “*N.S.A.*”.

Note-se que o preenchimento de tal lista torna-se fácil, pois o observador deverá assinalar apenas a coluna correspondente à situação vivenciada no canteiro de obras. Entretanto, sabe-se que a construção de edificações possui muitas particularidades e, nem sempre, consegue-se ter uma resposta objetiva para uma pergunta objetiva e, às vezes, as situações vivenciadas nos canteiros não correspondem à totalidade dos requisitos contidos nas perguntas. Sendo assim, optou-se também em se justificar cada item avaliado, como forma de respaldar a resposta assinalada no item de verificação. Por outro lado, a justificativa proporciona um melhor entendimento do uso dos materiais nestas etapas,

principalmente para aquelas pessoas que não estiveram diretamente relacionadas à coleta de dados nos canteiros de obras.

Além desta lista de verificação, as planilhas desta série trazem em sua estrutura uma lista de registros fotográficos solicitados, onde se procura ilustrar as condições verificadas quanto ao uso dos materiais/componentes nestas etapas quanto ao uso de equipamentos, condições de estocagem, ocorrência de perdas entre outros. Este registro fotográfico, se por um lado serve para identificar as boas práticas relacionadas ao manuseio dos materiais quanto à ocorrência de perdas, possibilitando assim, identificar alternativas para a

redução das perdas nas etapas de recebimento e estocagem, por outro, serve também para ilustrar a ocorrência de perdas, muitas vezes não quantificadas.

Por fim, o último campo desta planilha é destinado à anotação das justificativas para os itens de verificação e à anotação das eventuais ocorrências de perdas de materiais que, de uma forma ou de outra, não estejam contempladas na forma de indicadores de perdas, ou seja, as ocorrências anormais.

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra			
PLANILHA Nº 5.10		DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS: CAL HIDRATADA	
A. Identificação da obra			
Observador:	Data:	Código da obra:	
B. Serviços nos quais o material é utilizado			
<input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Revestimento interno argamassa <input type="checkbox"/> Contrapiso		<input type="checkbox"/> Revestimento externo argamassa Outros: _____ <input type="checkbox"/>	
C. Lista de verificação			
Item	Sim	Não	Não se aplica
Recebimento			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento do material			
5. Existe dispositivo para reduzir o esforço do operário no descarregamento?			
Se sim, quais?			
<input type="checkbox"/> carrinhos	<input type="checkbox"/> pallets	<input type="checkbox"/> outros: _____	
Estocagem			
6. O material está protegido de chuvas no local de estocagem			
12. O local de estocagem é fechado e com acesso restrito (prevenção quanto a roubos)			
D. Registros do canteiro de obras			
Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)		Foto nº 5.10.1	
Local de estocagem do material		Foto nº 5.10.4	
E. Registro de ocorrências anormais			
Descreva qualquer tipo de ocorrência relacionada à utilização inadequada dos materiais, como acidentes, consumo em serviços não previstos. Faça uma estimativa aproximada da perda. Justifique as respostas dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.			
Data	Observações		

Figura 4.5 Modelo de estrutura de planilha da série 5 — Dados relativos aos materiais: recebimento e estocagem

4.2.6 SÉRIE 6 – Caracterização tecnológica e gerencial das etapas de processamento, transporte e aplicação dos materiais /componentes

As planilhas desta série têm a mesma dinâmica apresentada nas planilhas da série anterior, porém, estão voltadas para as etapas do fluxograma dos processos subseqüentes à estocagem, ou seja, processamento, transporte e aplicação final dos materiais.

Pode-se identificar 4 grupos de informações a serem obtidas com a aplicação destas planilhas. O primeiro grupo de informações diz respeito à caracterização do serviço quanto a alguns itens relacionados à tecnologia (equipamentos de transporte, de aplicação). O segundo grupo de informações a serem coletadas apresenta-se sob a forma de uma lista de verificação, que por sua vez é mais extensa do que a apresentada nas planilhas da série 5, por conter um número maior de assuntos a serem verificados. Basicamente, estes assuntos estão divididos da seguinte forma:

- **dados relativos ao projeto:** contém itens de verificação relacionados primeiramente à existência ou não de projeto específico quanto ao serviço em análise; em caso afirmativo, é feita uma caracterização do conteúdo de tal projeto;
- **planejamento e organização do canteiro:** contém itens relacionados ao planejamento e organização durante a execução do serviço; aborda-se questões relacionadas à logística, organização do posto de trabalho e condições do trajeto onde se realiza o transporte de materiais;

- **procedimentos de execução e controle:** verifica-se a existência ou não de procedimentos de execução e de controle;

- **processo de execução:** são relacionados itens de verificação que dizem respeito à caracterização do processo de execução do serviço.

O terceiro grupo é composto por uma lista de registros fotográficos recomendados, cuja finalidade é a de ilustrar as principais características das etapas de processamento, transporte e aplicação do material, assim como ilustrar as possíveis ocorrências de perdas de materiais nestas etapas, cuja descrição deverá ser feita no último campo da planilha.

No quarto grupo, além da descrição das ocorrências de perdas, o observador deverá também anotar as justificativas das respostas assinaladas nos principais itens de verificação. As planilhas desta série podem ser vistas no anexo A.

4.2.7 SÉRIE 7 – Indicadores de consumos e perdas de materiais / componentes

A série 7 diz respeito aos indicadores de perdas de materiais. Enquanto que para o cálculo dos indicadores globais são utilizadas as séries 2, 3 e 4, para os parciais foram elaboradas planilhas específicas.

As únicas exceções dizem respeito às informações relativas aos indicadores parciais da etapa de recebimento, como por exemplo, para o cálculo do percentual de blocos quebrados, variação dimensional dos blocos/tijolos entre outros. Estas informações serão anotadas nas respectivas planilhas da série 4.

Cada planilha tem uma estrutura particular, pois as informações a serem levantadas em campo são variadas, dependendo do tipo de serviço e material que se esteja focando. A título de exemplo, a Figura 4.6 ilustra um modelo de planilha para a coleta de dados para o cálculo de um indicador parcial de perda e, no anexo A, são apresentadas as demais planilhas.

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra											
PLANILHA N° 7.6-5						DADOS RELATIVOS À ESPESSURA DO CONTRAPISO					
A. Identificação											
Observador:						Código da obra:			Data:		
Andar n°:				Croqui n°:							
B. Medições efetuadas											
Amb. n°:	Área (m²)	e _{pro} (mm)	e _r (taliscas)(mm)								Média
			1	2	3	4	5	6	7	8	
•											
•											

Figura 4.6 Exemplo de uma planilha da série 7 — Espessura do contrapiso

4.3 Procedimentos de coleta de dados

Objetivando a padronização da coleta de dados foram elaborados procedimentos específicos para as planilhas das séries 1, 2, 3, 4 e 7. Estes procedimentos serão descritos de forma resumida no item relativo à aplicação

de cada série de planilhas, sendo que a leitura dos mesmos, no verso de cada planilha apresentada no anexo A, possibilitará uma melhor visão do conteúdo de cada um.

Com relação às séries de planilhas 5 e 6, não se elaborou procedimentos específicos, visto que, as próprias planilhas são auto-explicativas.

4.4 Organização das planilhas e procedimentos

Todas as planilhas foram numeradas e organizadas de tal forma que possibilitasse ao usuário sua fácil identificação. Para isto, elaborou-se um quadro de planilhas, apresentado na Tabela 4.1.

Neste mapa, as planilhas foram organizadas de modo a facilitar a identificação do material a que cada planilha se refere, onde o primeiro dígito diz respeito à série e o segundo ao material em estudo.

Tabela 4.1 –Quadro de planilhas

Tabela 4.1 –Quadro de planilhas - continuação

Tabela 4.1 –Quadro de planilhas - continuação