

*ANEXO A*  
*CIMENTO*

**Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 2.2**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VI E VF):  
CIMENTO PORTLAND**

**A. Identificação**

Observador:

Código da obra:

**B. Quantidade de materiais estocados**

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)

VF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)

Cód.	Especificação	Cód.	Especificação
2.1	Cimento P. Comum CP I	2.9	Cimento P. Resistente a sulfatos CP I RS
2.2	Cimento P. Comum com Adição CP I-S	2.10	Cimento P. Resistente a sulfatos CP I-S RS
2.3	Cimento P. Composto com escória CP II-E	2.11	Cimento P. Resistente a sulfatos CP II-E RS
2.4	Cimento P. Composto com poz. CP II-Z	2.12	Cimento P. Resistente a sulfatos CP II-Z RS
2.5	Cimento P. Composto com filler CP II-F	2.13	Cimento P. Resistente a sulfatos CP II-F RS
2.6	Cimento P. Alto Forno CP III	2.14	Cimento P. Resistente a sulfatos CP III RS
2.7	Cimento P. Pozolânico CP IV	2.15	Cimento P. Resistente a sulfatos CP IV RS
2.8	Cimento P. Alta Resistência Inicial CP V-ARI		

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.2<sup>1</sup>**

**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 <sup>2</sup>	Quantidade (kg)			Nº sacos rasgados	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>3</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>1</sup> Versão de 06/03/97

<sup>2</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>3</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

#### D. Controle de saída de materiais de acordo com o serviços

[illegible]

## E. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte; a empresa devolve os sacos de cimento rasgados e não os paga ou não os paga e o fornecedor não os leva embora etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.2**

### DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS: CIMENTO PORTLAND

#### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

#### B. Especificação do material

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Cimento P. Comum - CP I<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Com Adição - CP I-S<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Composto com escória - CP II-E<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Composto com poz. - CP II-Z<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Composto com filler - CP II-F<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Alto Forno - CP III<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Pozolânico - CP IV<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Alta Resistência Inicial - CP V-ARI | <input type="checkbox"/> Cimento P. Resistente a sulfatos - CP I RS<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Resistente a sulfatos - CP I-S RS<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Resistente a sulfatos - CP II-E RS<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Resistente a sulfatos - CP II-Z RS<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Resistente a sulfatos - CP II-F RS<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Resistente a sulfatos - CP III RS<br><input type="checkbox"/> Cimento P. Resistente a sulfatos - CP IV RS<br>Outro: _____ <input type="checkbox"/> |
|---|--|

#### C. Serviços nos quais o material é utilizado

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> estrutura de concreto<br><input type="checkbox"/> revestimento argamassa interno<br><input type="checkbox"/> revestimento argamassa externo<br><input type="checkbox"/> contrapiso | <input type="checkbox"/> alvenaria<br><input type="checkbox"/> revestimento cerâmico piso<br><input type="checkbox"/> revestimento cerâmico parede<br>Outro: _____ <input type="checkbox"/> |
|---|---|

#### D. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado para o controle da quantidade no recebimento do cimento			
2. É feito algum ensaio ou verificação na obra para aceitação do material? Se sim, qual(is)? <input type="checkbox"/> NBR 5732 <input type="checkbox"/> outros: _____			
3. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
4. O cimento é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
5. Existe dispositivo para reduzir o esforço do operário no descarregamento? Se sim, quais? <input type="checkbox"/> carrinhos <input type="checkbox"/> calhas <input type="checkbox"/> pallets <input type="checkbox"/> outros: _____			
<b>Estocagem</b>			
6. O cimento está estocado em local seco e protegido de chuvas			
7. O local de estocagem é de fácil acesso, permitindo inspeção e identificação do lote			
8. Altura máxima das pilhas é menor ou igual a 10 sacos			

9. A área de estocagem 'é cimentada (impermeável).			
10. Há proteção contra umidade na base (por exemplo, estrado de madeira,)			
11. Há espaçamento lateral entre os sacos e as paredes			
12. Há a política de usar primeiramente o material estocado há mais tempo em relação aos estocados mais recentemente (PEPS)			
13. O local de estocagem é fechado e com acesso restrito (prevenção quanto a roubos)			

### **E. Registros do canteiro de obras**

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.2.1
Descarregamento do cimento (no momento da descarga)	Foto nº 5.2.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.2.3
Local de estocagem do cimento	Foto nº 5.2.4

### **F. 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

Data	Observações

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.2 - ÍNDICE CONTÁBIL: CIMENTO PORTLAND

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real do cimento em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{\text{contabil}} (\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{\text{paga } j}(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{\text{transf } m}(VI, VF) - EST(VF)}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(VI, VF) \times COMP_{\text{unit}_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>EST(VI)</i>	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.2)
<i>EST(VF)</i>	Quantidade de material estocado na data VF (Planilha 2.2)
<i>MAT<sub>paga</sub>(VI, VF)</i>	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.2)
<i>MAT<sub>transf</sub>(VI, VF)</i>	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VF, (Planilha 4.2); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
<i>SERVIÇOS(VI, VF)</i>	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre VI e VF (Série 3 de planilhas)
<i>COMP<sub>UNIT</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
<i>VI</i>	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
<i>VF</i>	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
<i>k</i>	Número de recebimentos entre as datas VI e VF
<i>p</i>	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VF
<i>n</i>	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## 7.2 ALVEN - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO:

## 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda de aglomerante no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de elevação de alvenaria.

## 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

### 2.1 FÓRMULA

$$I_{chapisco}(\%) = \left[ \frac{cimento_{chapisco}(VI,VF)}{Servico_{chapisco}(VI,VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$cimento_{alvenaria}$	<p>Quantidade de real de cimento utilizada na produção de argamassa de assentamento destinada a elevação da alvenaria (planilha 4.2);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cimento destinada ao serviço de alvenaria, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cimento e concentrar a liberação do material no almoxarifé mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarifé e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
$Servico_{alvenaria}$	Quantidade do serviço de elevação de alvenaria executada entre VI e VF (planilhas 3.6.1(a) ou 3.6.1(b))
$Comp_{unitária}$	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

## 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.2 CONTR - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CIMENTO;CONTRAPISO

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda do cimento no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de contrapiso.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contrapiso}(\%) = \left[ \frac{cimento_{contrapiso}(VI, VF)}{Servico_{contrapiso}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>cimento<sub>contrapiso</sub></i>	<p>Quantidade de real de cimento utilizada na produção de argamassa para a execução do contrapiso (planilha 4.2);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cimento destinada ao serviço de contrapiso, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cimento e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
<i>Serviço<sub>contrapiso</sub></i>	Quantidade do serviço de contrapiso executada entre VI e VF (planilha 3.6.8)
<i>Comp.<sub>unitária</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço
<i>VI</i>	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
<i>VF</i>	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.2 RE - CHAPIS - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO:

## 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda do cimento no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de chapisco.

## 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

### 2.1 FÓRMULA

$$I_{chapisco}(\%) = \left[ \frac{cimento_{chapisco}(VI,VF)}{Servico_{chapisco}(VI,VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>cimento<sub>chapisco</sub></i>	<p>Quantidade de real de cimento utilizada na produção de argamassa para a execução do chapisco (planilha 4.2);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cimento destinada ao serviço de chapisco, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cimento e concentrar a liberação do material no almoxarifé mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarifé e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
<i>Servico<sub>chapisco</sub></i>	Quantidade do serviço de chapisco executada entre VI e VF (planilha 3.6.6)
<i>Comp<sub>unitária</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço
<i>VI</i>	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
<i>VF</i>	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

## 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.2 RI - CHAPIS - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CIMENTO; REVESTIMENTO INTERNO; CHAPISCO

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda do cimento no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de chapisco.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{\text{chapisco}}(\%) = \left[ \frac{\text{cimento}_{\text{chapisco}}(VI, VF)}{\text{Serviço}_{\text{chapisco}}(VI, VF) \times \text{Comp.}_{\text{unit.}}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$\text{cimento}_{\text{chapisco}}$	<p>Quantidade de real de cimento utilizada na produção de argamassa para a execução do chapisco (planilha 4.2);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cimento destinada ao serviço de chapisco, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cimento e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
$\text{Serviço}_{\text{chapisco}}$	Quantidade do serviço de chapisco executada entre VI e VF (planilha 3.6.3)
$\text{Comp.}_{\text{unitária}}$	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.2 RE-EMBOÇ - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CIMENTO; REVESTIMENTO EXTERNO; EMBOÇO OU MASSA ÚNICA

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda do cimento no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de emboço.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{emboço}(\%) = \left[ \frac{cimento_{emboço}(VI, VF)}{Serviço_{emboço}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$cimento_{emboço}$	<p>Quantidade de real de cimento utilizada na produção de argamassa para a execução do emboço (planilha 4.2);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cimento destinada ao serviço de emboço, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cimento e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
$Serviço_{emboço}$	Quantidade do serviço de emboço executada entre VI e VF (planilha 3.6.7)
$Comp_{unitária}$	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.2 RI-EMBOÇ - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CIMENTO; REVESTIMENTO INTERNO; EMBOÇO

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda do cimento no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de emboço.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{emboco}(\%) = \left[ \frac{cimento_{emboco}(VI, VF)}{Servico_{emboco}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>cimento<sub>emboco</sub></i>	<p>Quantidade de real de cimento utilizada na produção de argamassa para a execução do emboço (planilha 4.2);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cimento destinada ao serviço de emboço, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cimento e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
<i>Serviço<sub>emboco</sub></i>	Quantidade do serviço de emboço executada entre VI e VF (planilha 3.6.4)
<i>Comp<sub>unitária</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço
<i>VI</i>	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
<i>VF</i>	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.2 RI-REBOC - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CIMENTO; REVESTIMENTO INTERNO; REBOCO

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda do cimento no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de reboco.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{reboco}(\%) = \left[ \frac{cimento_{reboco}(VI, VF)}{Servico_{reboco}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>cimento<sub>reboco</sub></i>	<p>Quantidade de real de cimento utilizada na produção de argamassa para a execução do reboco (planilha 4.2);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cimento destinada ao serviço de reboco, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cimento e concentrar a liberação do material no almoxarifado mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarifado e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
<i>Serviço<sub>reboco</sub></i>	Quantidade do serviço de reboco executada entre VI e VF (planilha 3.6.5)
<i>Comp<sub>unitária</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço
<i>VI</i>	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
<i>VF</i>	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.2.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA:

#### CIMENTO PORTLAND

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.2)
$Q_{recebida}$	<p>Quantidade de material recebida, anotada na planilha, 4.2, medida de acordo com seguinte procedimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>para o material entregue em sacos, basta contá-los</li> <li>para o caso de cimento a granel entregue em silos, deve-se verificar a indicação volumétrica do silo</li> </ul> <p>OBS. 1) Tomar o máximo cuidado com os vazios na pilha de sacos de cimento no caminhão ao simplificar a contagem através da multiplicação dos sacos constituintes no plano horizontal pelo número de faixas que compõe o plano vertical!</p>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.2, enfatizando os critérios de medições estipulados. A coleta deve ser feita em todos os recebimentos do material realizados entre VI e VF

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.2

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.2.2 - VARIAÇÃO DA MASSA MÉDIA REAL DOS SACOS EM RELAÇÃO À NOMINAL:

#### CIMENTO PORTLAND

#### 1. OBJETIVO

Além da possibilidade de perdas de materiais ensacados em função do transporte e manuseio incorretos na etapa de recebimento, há ainda a possibilidade de que massa real dos sacos não esteja de acordo com a nominal. Apesar de o ensacamento ser automatizado e de que algumas marcas de cimento possuem selo de conformidade, pretende-se realizar a verificação da massa real, objetivo direto desse indicador.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

Por recebimento:

$$Var_i(\%) = \left[ \frac{\left( \frac{\sum_{i=1}^n massa_{real\ i}}{n} - massa_{saco\ vazio} \right) - massa_{nominal}}{massa_{nominal}} \right] \times 100$$

Entre VI e VF:

$$Var_{massa}(\%) = \frac{\sum Var_i \cdot x_{n_i}}{\sum n_i}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$massa_{nominal}$	Massa líquida nominal expressa no saco (cimento geralmente pesa 50 kg)
$massa_{saco, vazios}$	Massa nominal do saco de cimento vazio (sem ser usado)
$massa_{real}$	Massa real dos sacos cheios de cimento
	⇒ deve-se atentar para a capacidade e precisão da balança
$n$	Número de sacos de cimento a serem pesados
	⇒ a NBR 5732 recomenda que seja feita a pesagem de pelo menos 30 sacos aleatoriamente (É imprescindível a leitura desta norma)
	⇒ para obras que recebem lote inferior a 30 sacos, pesar todos;
	⇒ para cidades onde há a prática de entrega de cimento por um mesmo distribuidor para várias obras no mesmo dia, pode-se realizar a pesagem no próprio distribuidor.
$i$	Número de recebimentos ocorridos entre VI e VF.

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

O ideal é que a coleta de dados seja realizada a cada recebimento do material. Dada a dificuldade, deve-se realizar a medição dos sacos estocados. Caso haja mudança de fabricante, deve-se realizar novamente a medição.

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 7.2.2<sup>4</sup>**

## DADOS RELATIVOS A MASSA DOS SACOS DE CIMENTO PORTLAND

### A. Identificação

Observador:		Código da obra:	Data:
Fabricante:	Fornecedor:		Massa nominal (kg):
Marca balança:	Capacidade de carga		Precisão

### Especificação

Cód.	Especificação	Cód.	Especificação
2.1 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Comum	2.9 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Resistente a sulfatos
2.2 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Comum com Adição	2.10 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Resistente a sulfatos
2.3 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Composto com escória	2.11 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Resistente a sulfatos
2.4 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Composto com poz.	2.12 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Resistente a sulfatos
2.5 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Composto com filler	2.13 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Resistente a sulfatos
2.6 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Alto Forno	2.14 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Resistente a sulfatos
2.7 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Pozolânico	2.15 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Resistente a sulfatos
2.8 <input type="checkbox"/>	Cimento P. Alta Resistência Inicial	<input type="checkbox"/>	

### B. Medições efetuadas

Saco no.	Massa real (kg)	Saco no.	Massa real (kg)	Saco no.	Massa real (kg)
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		16		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	

### C. Resumo entre VI e VF

<sup>4</sup>2a. versão - 13/11/96



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.2.3 - PERCENTUAL DE SACOS RASGADOS NO RECEBIMENTO:

#### CIMENTO PORTLAND

### 1. OBJETIVO

A perda de material entregue em sacos na etapa de recebimento é função do tipo de equipamento de transporte externo utilizado, forma e equipamento de manuseio do material no descarregamento e transporte, qualidade da embalagem entre outros. Esse indicador indireto de perdas de materiais proporcionará o conhecimento da quantidade de sacos rasgados na etapa de recebimento.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$Perc.sacos_{rasgados}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n sacos_{rasgados_i}}{\sum_{i=1}^n sacos_{recebidos_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$sacos_{rasgados}$	Quantidade de sacos rasgados no recebimento do material, anotada na planilha 4.2, medidos de acordo com os seguintes critérios:  ⇒ serão considerados sacos rasgados apenas aqueles que apresentarem real possibilidade de perda de material (rasgos que exponha o conteúdo) e desde que os mesmos, apesar de estarem rasgados, sejam pagos pela empresa  ⇒ a etapa de recebimento de material consiste no descarregamento do caminhão, transporte do material até o local de estoque (seja ele definitivo ou não) e a colocação do material nesse local. A contagem dos sacos rasgados deve abranger esse ciclo.
$sacos_{recebidos}$	Quantidade de sacos recebidos(planilha 4.2)
$n$	Número de recebimentos do material entre as datas VI e VF

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente. A coleta de dados deve ser realizada em todos os recebimentos efetuados entre VI e VF

(b) A empresa não realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.2.4 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DO CONSUMO DE CIMENTO/M<sup>3</sup> DE CONCRETO PRODUZIDO EM RELAÇÃO AO ESPECIFICADO

#### CIMENTO

#### 1. OBJETIVO

Em termos de custo, o cimento é o material mais representativo no concreto. Neste sentido, torna-se interessante a verificação da variação do consumo desse material na produção do concreto em obra, objetivo desse indicador parcial de perdas de material. Este indicador é aplicado na produção de cada concreto destinado aos diversos serviços.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

Numa betonada:

$$Consumo_{real} = \frac{kg_{cimento_{real}}}{m^3_{concreto}}$$

$$Var_{consumo}(\%) = \left[ \frac{Consumo_{real} - Consumo_{padrao}}{Consumo_{padrao}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$kg_{cimento\ real}$  $m^3_{concreto}$	<p><i>Kg de cimento real utilizado numa betonada</i></p> <p><i>volume de argamassa gerado numa betonada</i></p> <p>⇒ o observador deverá fazer previamente uma curva (vol. x altura) para o equipamento de transporte utilizado e, medindo-se a altura do concreto no equipamento, tem-se o volume do mesmo;</p> <p>⇒ ao se fazer a curva (vol. x altura), deve-se tomar o cuidado em especificar o local exato do equipamento a se medir a altura, pois senão, pode-se incorrer a erros;</p> <p>⇒ a medição da altura do concreto no equipamento de transporte deve ser feita em local plano e nivelado</p>
<i>Consumo<sub>padrao</sub></i>	⇒ Kg de cimento por m <sup>3</sup> de concreto padrão da empresa (traço padrão)

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deverá ser realizada em duas betonadas por dia, repetindo-se esse procedimento pelo menos em 3 dias diferentes espaçados ao longo do serviço.

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 7.2.4<sup>5</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO CONSUMO DE  
CIMENTO POR M3 DE CONCRETO  
PRODUZIDO<sup>6</sup>**

### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data:
Serviço a ser realizado		

### B. Dados preliminares

Anotar o traço padrão e caso a empresa realize controle tecnológico da argamassa produzida em obra, anotar na tabela abaixo:

Materiais	Massa (kg)/m <sup>3</sup> argamassa	Volume (l)/m <sup>3</sup> argamassa	Massa específica (kg/m <sup>3</sup> )	Massa unitária (kg/m <sup>3</sup> )
Cimento				
Brita				
Areia				
Água				
Aditivos				
TRAÇO				

Código do concreto<sup>7</sup>:

### B. Medições efetuadas

Data	Betonada nº.	Altura (cm)			Volume (m <sup>3</sup> )	Observações
		Jerica	Caçamba	Carrinho de mão		

<sup>5</sup>05/04/97

<sup>6</sup> IMPORTANTE: essa planilha deve ser preenchida para cada concreto produzido destinado aos diversos serviços.

<sup>7</sup> Anotar o código do concreto (vide verso da planilha)



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.2.5 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DO CONSUMO DE CIMENTO/M<sup>3</sup> DE ARGAMASSA PRODUZIDA EM RELAÇÃO AO ESPECIFICADO CIMENTO

#### 1. OBJETIVO

Em termos de custo, o cimento é o material mais representativo na argamassa. Neste sentido, torna-se interessante a verificação da variação do consumo desse material na produção da argamassa em obra, objetivo desse indicador parcial de perdas de material. Este indicador é aplicado na produção de cada argamassa destinada aos diversos serviços.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

Numa betonada:

$$Consumo_{real} = \frac{kg_{cimento_{real}}}{m^3_{argamassa}}$$

$$Var.consumo(\%) = \left[ \frac{Consumo_{real} - Consumo_{padrão}}{Consumo_{padrão}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$kg_{cimento\ real}$	<i>Kg de cimento real utilizado numa betonada</i>
$m^3_{argamassa}$	<i>volume de argamassa gerado numa betonada</i> <p>⇒ o observador deverá fazer previamente uma curva (vol. x altura) para o equipamento de transporte utilizado e, medindo-se a altura da argamassa no equipamento, tem-se o volume da mesma;</p> <p>⇒ ao se fazer a curva (vol. x altura), deve-se tomar o cuidado em especificar o local exato do equipamento a se medir a altura, pois senão, pode-se incorrer a erros;</p> <p>⇒ a medição da altura de argamassa no equipamento de transporte deve ser feita em local plano e nivelado</p>
$Consumo_{padrão}$	⇒ <i>Kg de cimento por m<sup>3</sup> de argamassa padrão da empresa (traço padrão)</i>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deverá ser realizada em duas betonadas por dia, repetindo-se esse procedimento pelo menos em 3 dias diferentes espaçados ao longo do serviço.

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 7.2.5<sup>8</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO CONSUMO DE  
CIMENTO POR M<sup>3</sup> DE ARGAMASSA  
PRODUZIDA<sup>9</sup>**

### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data:
Serviço a ser realizado		

### B. Dados preliminares

Anotar o traço padrão e caso a empresa realize controle tecnológico da argamassa produzida em obra, anotar na tabela abaixo:

Materiais	Massa (kg)/m <sup>3</sup> argamassa	Volume (l)/m <sup>3</sup> argamassa	Massa específica (kg/m <sup>3</sup> )	Massa unitária (kg/m <sup>3</sup> )
Cimento				
Cal				
Areia				
Água				
Aditivos				
TRAÇO				

Código da argamassa<sup>10</sup>:

### B. Medições efetuadas

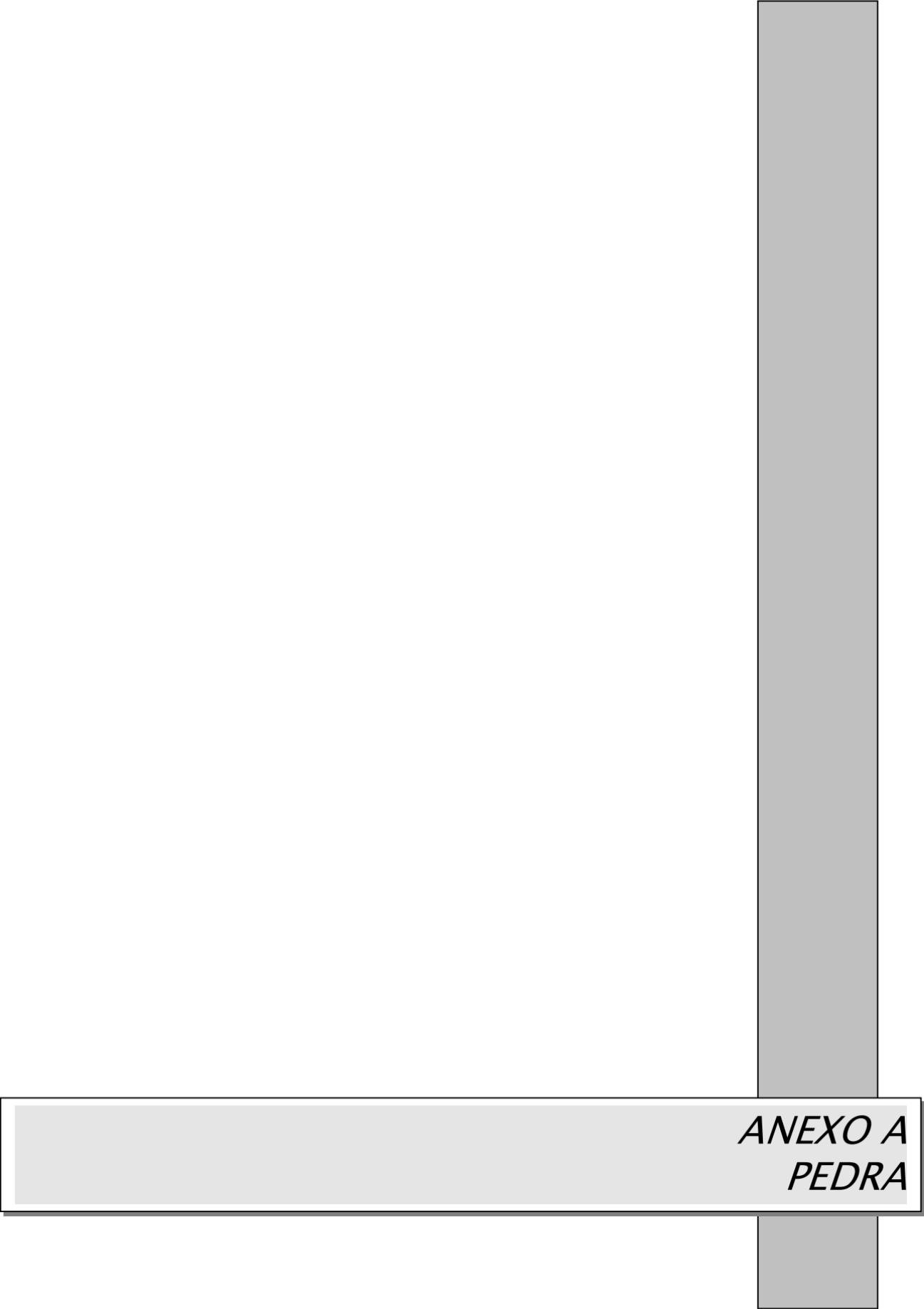
Data	Betonada nº.	Altura (cm)			Volume (m <sup>3</sup> )	Observações
		Jerica	Caçamba	Carrinho de mão		

<sup>8</sup>05/04/97

<sup>9</sup> IMPORTANTE: essa planilha deve ser preenchida para cada argamassa produzida destinada aos diversos serviços.

<sup>10</sup> Anotar o código da argamassa (vide verso da planilha)





*ANEXO A*  
*PEDRA*

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.3**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VI E VF):**

**PEDRA BRITADA**

### A. Identificação

Observador: \_\_\_\_\_

Código da obra: \_\_\_\_\_

### B. Quantidade de materiais estocados

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

VF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )

Cód.	Especificação	Observações
3.1.	Brita 0	
3.2	Brita 1	
3.3	Brita 2	
3.4	Brita 3	

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 4.3<sup>11</sup>**

## CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE MATERIAIS: PEDRA BRITADA

### 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 <sup>12</sup>	Quantidade (m <sup>3</sup> )			Ordem de pagamento	Fornecedor
		Solicitada	Recebida	Paga		

### C. Transferência de material entre canteiros

Data	Código	Quantidade <sup>13</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>11</sup> Versão de 06/03/97

<sup>12</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>13</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.3**

**DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS:  
BRITA**

### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

### B. Especificação do material

☐ brita 0
 ☐ brita 1
 ☐ brita 2
 ☐ brita 3

### C. Serviços nos quais o material é utilizado

<input type="checkbox"/> estrutura de concreto <input type="checkbox"/> groute para alvenaria	Outro: _____ <input type="checkbox"/>
--	---------------------------------------

### D. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento da brita (por exemplo, cubagem na caçamba ou nos boxes)			
2. É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto? Se sim, quais? <input type="checkbox"/> NBR 7214 <input type="checkbox"/> NBR 7219 <input type="checkbox"/> outros: _____ <input type="checkbox"/> NBR 7217      _____			
3. Existe local de descarregamento pré-definido no canteiro			
4. A brita é descarregada no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
<b>Estocagem</b>			
5. Existem contenções laterais nos 3 lados no local de estocagem da brita			
6. Não existe empoçamento de água no local de estocagem			
7. Há um separador entre os materiais no estoque, impedindo a mistura			
8. Não há mistura de materiais no estoque (materiais estocados entre si ou com o solo)			
9. Os boxes para brita têm contrapiso de concreto.			

### E. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.3.1
Descarregamento da brita (no momento da descarga)	Foto nº 5.3.2



## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.3 - ÍNDICE CONTÁBIL: PEDRA BRITADA

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real da pedra britada em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga_j}(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(VI, VF) - EST(VF)}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(VI, VF) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VI)$	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.3)
$EST(VF)$	Quantidade de material estocado na data VF (Planilha 2.3)
$MAT_{paga}(VI, VF)$	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.3)
$MAT_{transf}(VI, VF)$	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VF, (Planilha 4.3); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
$SERVIÇOS(VI, VF)$	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre VI e VF (Série 3 de planilhas)
$COMP_{UNIT}$	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
k	Número de recebimentos entre as datas VI e VF
p	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VF
n	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.3.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA:

#### PEDRA BRITADA

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.3)
$Q_{recebida}$	<p>Quantidade de material recebida, anotada na planilha 4.3, medida de acordo com seguinte procedimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• medir a largura e comprimento da caçamba/carroceria do caminhão;</li> <li>• fazer 5 medições do monte no caminhão, sendo uma em cada canto e uma na região mais alta do monte;</li> <li>• fazer a média das medidas e multiplicar pelo comprimento e largura da caçamba/carroceria</li> </ul>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

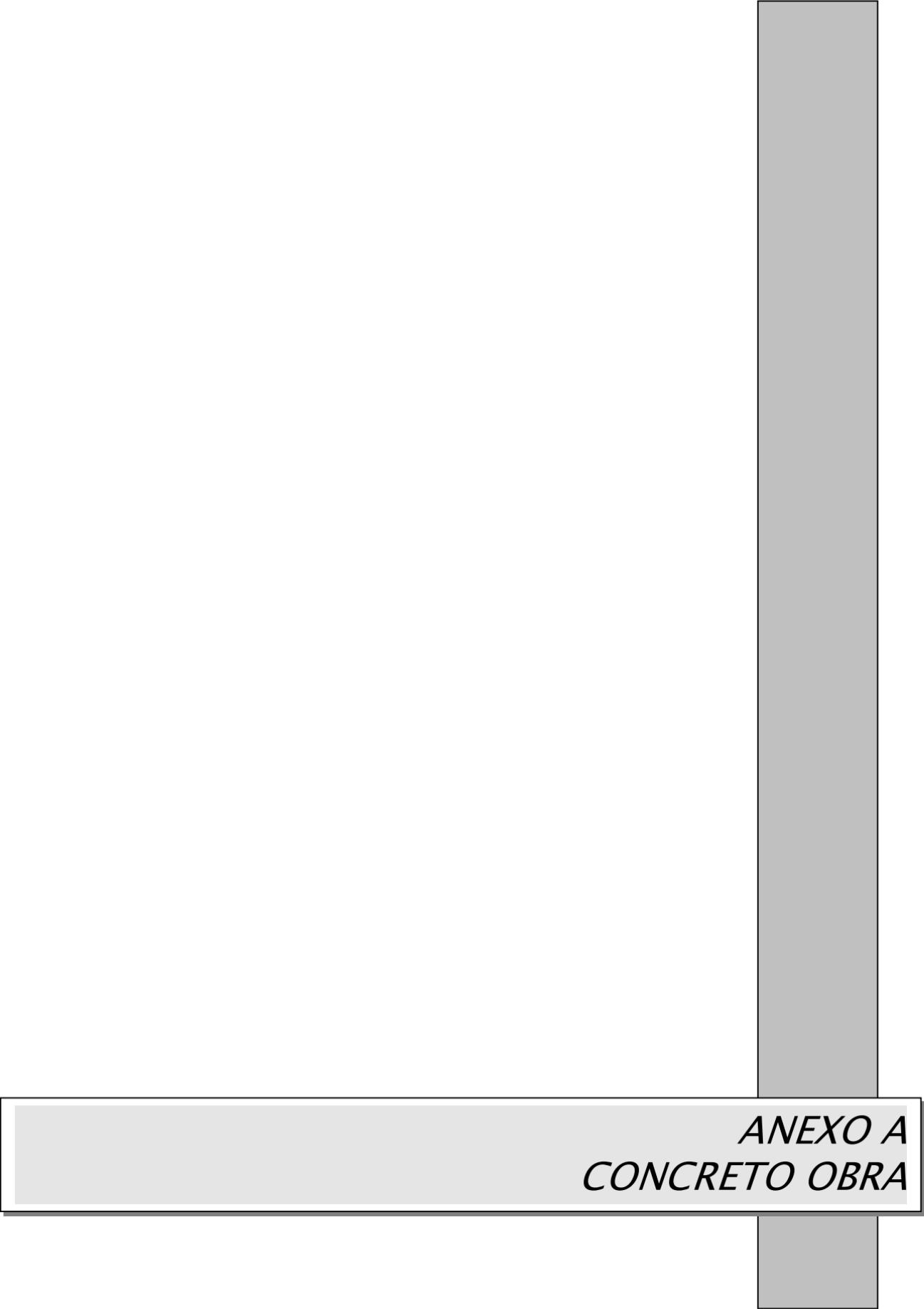
De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.3, enfatizando os critérios de medições estipulados. A coleta deve ser feita em todos os recebimentos do material realizados entre VI e VF

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.3



*ANEXO A*  
*CONCRETO OBRA*



**MEDIDAÇÃO DOS SERVIÇOS: FUNDAÇÃO  
PROFUNDA  
CONCRETO PRODUZIDO EM OBRA**

Observador:	Cód. Obra :	Croqui
Pavimento :	Data VI :	Data VF :

F = Franqui                  S = Strauss                  T = Tubulão

[illegible]

139



















## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.4.1<sup>40</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:  
PRODUÇÃO DE CONCRETO**

### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data:
-------------	-----------------	-------

### B. Características gerais do serviço

Local de produção	<input type="checkbox"/> Centralizada <input type="checkbox"/> por andar <input type="checkbox"/> _____
Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa

#### Transporte dos materiais

	Equipamento/meio de transporte	Cimento	Areia	Brita	Água	_____
Equipamento/meio de transporte estoque-preparo	Gravidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	padiola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	balde/lata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	manual	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	mangueira				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anotar as características dos equipamentos que visam a redução dos esforços do operador e desperdício de materiais. _____ _____ _____ _____						

#### Dosagem e carregamento

	Equipamento/meio de transporte	Cimento	Areia	Brita	Água	_____
Equipamento/meio utilizado na dosagem e carregamento da betoneira	Gravidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	carrinho-padiola (*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	padiola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	balde/lata	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	manual					<input type="checkbox"/>
	mangueira				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	recipiente dosador				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(*) carrinho que permite a dosagem do material	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>40</sup>versão 04/03/97

Equipamento/meio de mistura	<input type="checkbox"/> betoneira com carregador	<input type="checkbox"/> manual
	<input type="checkbox"/> betoneira sem carregador	<input type="checkbox"/> outro _____

### C. Planejamento e organização da produção

Logística	S	N	N.S.A.
1. Há um layout da produção do concreto no canteiro (O layout deve conter a localização dos equipamentos, estoques de materiais, caminhos preferenciais para o circulação dos materiais e pessoas entre outros).			
2. Quando possível, as baias de estoques de materiais, em relação aos equipamentos de mistura estão a um nível superior, aproveitando-se a gravidade para o transporte dos materiais.			
3. A “boca” ou carregador do equipamento de mistura está a uma altura que permita o menor esforço do operário no abastecimento do mesmo.			
Transporte	S	N	N.S.A.
1. As condições da base do trajeto entre a estocagem dos materiais e produção são providas de alguma melhoria. (existe algum tipo de nivelamento com concreto magro, tábuas entre outros)			
2. Caso haja rampas no trajeto entre o estoque e o equipamento de mistura, as mesmas possuem inclinação menor que 10 %.			
3. No caso de se usar rampas de madeira, são pregados sarrafos a fim de evitar que o operário e/ou equipamento escorreguem.			
Dosagem	S	N	N.S.A.
1. Existem traços padrão definidos previamente (projeto ou pela empresa).			
2. A dosagem dos materiais é feita com o próprio equipamento de transporte (não há duplo manuseio).			
3. Existe identificação nos equipamentos de medida.			
4. No local de dosagem há quadro visível e explicativo dos traços a serem confeccionados.			
5. Existe controle da umidade da areia.			
6. Em caso afirmativo (item anterior), é feita a correção da umidade da areia.			
Descarregamento	S	N	N.S.A.
1. O concreto é despejado em calha que a conduz até o equipamento de transporte horizontal, reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de perdas do material			

#### D. Registro do serviço

Produção do concreto (centralizada e ou por andar), indicando os caminhos de circulação dos materiais e pessoas, localização dos equipamentos, estoques etc	Croqui nº. 6.4.1.1
Equipamento de mistura juntamente com o equipamento de transporte dos materiais	Foto nº. 6.4.1.1
Equipamentos especiais de transporte (se houver)	Foto nº. 6.4.1.2
Equipamentos especiais de dosagem (se houver)	Foto nº. 6.4.1.3
Quadro de traços expostos na obra (se houver)	Foto nº. 6.4.1.4

### 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

[illegible]

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.4.2<sup>41</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: LANÇAMENTO DO CONCRETO CONCRETO PRODUZIDO EM OBRA

#### A. Identificação

Observador:

Código da obra:

Data:

#### B. Características gerais do serviço

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada				
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa				
Equipamentos de transporte	Com decomposição de movimentos				
	HORIZONTAL				
	Equipamento	Pilar	Viga	Laje	_____
	Jerica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	VERTICAL				
	Equipamento	Pilar	Viga	Laje	_____
	Elevador de obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sem decomposição de movimentos				
	Equipamento	Pilar	Viga	Laje	_____
	Grua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bomba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Classificação das lajes quanto ao padrão de acabamento	<input type="checkbox"/> Lajes convencionais (aquelas em que não existe, durante a execução, um controle efetivo do seu nivelamento e rugosidade superficial) <input type="checkbox"/> Lajes niveladas (existe um controle do seu nivelamento de maneira que a camada de contrapiso seja aplicada com uma espessura mínima) <input type="checkbox"/> Laje acabada (leva em consideração, além dos aspectos de nivelamento, também a planeza e a rugosidade superficial, dispensando a camada de contrapiso) <input type="checkbox"/> no pavimento tipo, podem existir dois ou os três tipos de laje. Neste caso, fazer um croqui identificando a classificação de cada uma				

<sup>41</sup>versão 04/03/97

Equipamento de marcação, nivelamento e de prumo	Marcação	Nivelamento	Prumo
	<input type="checkbox"/> aparelho a <i>laser</i> <input type="checkbox"/> equipamento óptico (teodolito) <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> aparelho a <i>laser</i> <input type="checkbox"/> equipamento óptico (teodolito) <input type="checkbox"/> nível alemão <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> equipamento óptico (teodolito) <input type="checkbox"/> outro _____
Equipamentos utilizados no acabamento da laje	<input type="checkbox"/> rolo assentador de agregado tipo "rollergug" <input type="checkbox"/> desempenadeira de cabo longo tipo "bull float" <input type="checkbox"/> desempenadeira de cabo longo tipo "blue steel"	<input type="checkbox"/> desempenadeira metálica de cabo curto tipo "back end" <input type="checkbox"/> desempenadeira metálica de cabo curto tipo "hand float" <input type="checkbox"/> desempenadeira motorizada tipo "power float" ou "enceradeira" <input type="checkbox"/> desempenadeira motorizada tipo "power troweler" ou "helicóptero"	

### C. Projeto

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
Existe projeto de produção para lançamento do concreto nas lajes			
Em caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• planta do pavimento contendo indicação do padrão de acabamento de cada ambiente ou painel de concretagem			
• planta do pavimento contendo a definição dos painéis de concretagem			
• planta do pavimento contendo o sentido geral de concretagem			
• planta do pavimento contendo o sentido de concretagem em cada painel			
• planta do pavimento contendo o posicionamento e nível das taliscas			
• planta do pavimento contendo a posição das caixas de passagem			
• planta do pavimento contendo os caminhos de concretagem, incluindo a posição inicial, remoção e relocação dos caminhos de concretagem (sistema de transporte composto por jericas e elevador de obras)			
•			

### D. Planejamento e organização da produção

Logística	S	N	N.S.A.
I. É feito o planejamento da concretagem do pavimento de forma que o lançamento do concreto termine junto à caixa de escada ou ao acesso de saída da laje			

Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. É feito o dimensionamento das equipes de trabalho, levando-se em consideração o ciclo do transporte horizontal inferior, transporte vertical e do transporte horizontal superior, no caso de concretagem com elevador de obras e jericas ou similar, ou levando-se em consideração o ciclo de operação da grua.			
2. As áreas de acesso do concreto, desde a descarga do concreto até o elevador de obras estão delimitadas e/ou desobstruídas			
3. Verifica-se as instalações elétricas e os equipamentos (vibradores, guinchos etc).			
4. Há um eletricista para a verificação da integridade das tubulações elétricas.			
5. Há um carpinteiro por frente de trabalho trabalhando sob as fôrmas verificando a integridade e o seu completo preenchimento (pilar e viga) com auxílio de um martelo de borracha.			
6. É prevista um equipe de apoio para o controle e conferência dos níveis após o desempenho da laje			
7.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. As condições da base do trajeto entre a estocagem dos materiais e produção são providas de alguma melhoria. (existe algum tipo de nivelamento com concreto magro, tábuas entre outros)			
2. Caso haja rampas no trajeto entre o estoque e o equipamento de mistura, as mesmas possuem inclinação menor que 10 %.			
3. No caso de se usar rampas de madeira, são pregados sarrafos a fim de evitar que o operário e/ou equipamento escorreguem.			
E. Procedimentos de execução e controle			
1. Há procedimentos documentados de execução do lançamento do concreto.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da concretagem			
F. Processo de execução			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início do serviço	S	N	N.S.A.
1. Os pés dos pilares estão tamponados entre a fôrma e o galgalho. (evitar escorrimto da nata)			
2. É feita a vedação das juntas entre os painéis da fôrma com fita adesiva.			
2. As armaduras são conferidas antes do início da concretagem.			
3. Confere-se a posição dos gabaritos utilizados para o rebaixo de lajes.			

4. Confere-se os gabaritos de locação dos furos na laje.			
5. Confere-se a colocação dos ganchos para a fixação posterior de bandejas de proteção e amarração de torres de guincho.			
6. Confere-se o posicionamento dos eletrodutos na laje.			
7. Confere-se se os mesmos estão devidamente amarrados à armadura positiva da laje.			
8. O equipamento de transporte do concreto (jerica, caçamba etc) é molhado antes da concretagem.			
9. Para o caso do bombeamento do concreto, as curvas da tubulação são travadas (evitar problemas de empuxo)			
10. As fôrmas são molhadas antes da concretagem (limpeza da mesma)			
11.			
Lançamento, adensamento do concreto	S	N	N.S.A.
1. Tem-se o cuidado de não lançar grandes quantidades de concreto em pontos isolados da fôrma.			
2. Anteriormente à concretagem dos pilares, é lançada uma argamassa de cimento e areia, objetivando impregnar a fôrma e a armadura e também formar uma camada de argamassa no “pé” do pilar.			
3. Usam-se gabaritos para rebaixos de lajes. Em caso afirmativo, anotar o tipo: <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> outro _____			
4. Para a definição da espessura das lajes, utilizam-se taliscas. Em caso afirmativo, anotar o tipo: <input type="checkbox"/> taliscas com base e haste de PVC e corpo metálico <input type="checkbox"/> argamassa <input type="checkbox"/> outra _____			
5. As taliscas estão espaçadas entre si por uma distância máxima de 2 m. (adequação ao comprimento da régua de sarrafeamento.			
6. Entre as taliscas são executadas mestras de concretagem.			
7. As aberturas na laje para a passagem de tubulações hidrosanitárias são previstas com auxílio de cones metálicos. Caso negativo, anotar qual o dispositivo adotado: _____ _____			
8. A concretagem dos pilares é feita em camadas respeitando-se o comprimento da agulha do vibrador. (aproximadamente, cada camada deve ter $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha)			
9. Para alturas de queda livre superiores a 2,5 metros, a concretagem é realizada por etapas de 2,5 metros ou utiliza-se bombas ou funis.			
10. É feito o mapeamento das regiões em que foram lançados os concretos de cada caminhão betoneira.			
11. Para o adensamento do concreto, a agulha é introduzida e retirada lentamente, de modo que a cavidade formada se feche naturalmente.			

LAJES ACABADAS	S	N	N.S.A
1. As fôrmas estão niveladas e conferidas com auxílio de um aparelho de nível a <i>laser</i> : ( deve ser posicionado em local estratégico de modo a abranger toda a área da laje)			
2. O nível das taliscas é ajustado e conferido com o aparelho de nível a <i>laser</i> :			
3. O nível das mestras é verificado com aparelho de nível a <i>laser</i> :			
4. O nivelamento da laje, após o desempeno, é feito a cada faixa de 50 cm, com auxílio de um aparelho de nível a <i>laser</i> :			
5. Após o desempeno com madeira, aguarda-se cerca de uma hora para proceder ao alisamento da superfície com o auxílio de um <i>rodo-float</i> .			

#### D. Registro do serviço

Sequenciamento (sentido) de concretagem da laje no pavimento.	Croqui 6.4.2.1
Equipamento de definição da espessura da laje	Foto 6.4.2.1
Equipamentos de transporte do concreto	Foto 6.4.2.2
Equipamentos e ferramentas para espalhar, sarrafear e de desempeno do concreto	Foto 6.4.2.3
Equipamentos de acabamento superficial da laje	Foto 6.4.2.4
Equipamento de controle de nível, prumo das fôrmas.	Foto 6.4.2.5

#### 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

Data	



# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.4.1 - VARIAÇÃO DA ESPESSURA MÉDIA DE LAJE EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO

### CONCRETO PRODUZIDO EM OBRA

#### 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

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

$$e_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^n e_{ri}}{n}$$

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

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>A</i>	Medida externa da abertura (comprimento entre o peitoril do andar superior à face inferior da verga do andar inferior)
<i>B</i>	Medida entre o peitoril e a face superior da laje que se deseja medir
<i>C</i>	Medida entre a face inferior da laje que se deseja medir a face inferior da verga
<i>e<sub>ri</sub></i>	Espessura real da laje obtida indiretamente no ponto <i>i</i>
<i>e<sub>r médio j</sub></i>	Espessura média da laje( <i>j</i> ) medida (inclui medida indireta e diretas realizadas nos shafts)
<i>n</i>	Número de medições efetuadas na laje
<i>Area<sub>j</sub></i>	Área representativa da laje( <i>j</i> ) medida
<i>e<sub>proj j</sub></i>	Espessura da laje ( <i>j</i> ) 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.

#### 4. SEGUNDA OPÇÃO

A segunda opção consiste em utilizar uma furadeira de impacto com broca de vídea. Com este equipamento, fura-se a laje em locais estratégicos, possibilitando maior representatividade das medições. Evidentemente, continua-se medindo as aberturas "naturais" (shafts).

Como critérios de medição para esse procedimento, tem-se:

- realizar pelo menos 2 furos por espessura de laje sendo: 1 no centro da laje e outro a 1 metro da borda de uma viga;
- aconselha-se realizar 10 furos por pavimento, divididos conforme item anterior.
- dar preferência para aqueles pavimentos onde o recebimento do concreto foi monitorado.

Evidentemente, esse procedimento exige que a equipe de coleta tenha em mãos o equipamento e que o construtor autorize a realização dos furos. A medição deve ser feita em 1/3 do número de pavimentos, sendo no mínimo 3.



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.4.2 - VARIAÇÃO DA LARGURA MÉDIA DAS VIGAS EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO

### CONCRETO PRODUZIDO EM OBRA

#### 1. OBJETIVO

Uma das parcelas de perdas de concreto pode estar expressa nas variações dimensionais dos elementos estruturais. Entre esses elementos estruturais, além da sobresspessura da laje, há a possibilidade de haver variações na largura das vigas, acarretando maior consumo de concreto. Esse indicador objetiva conhecer a variação da largura da viga em relação à especificada em projeto.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Media_i = \frac{L1_i + L2_i + L3_i}{3}$$

$$Var_{larg.}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Media_i}{n} - L_{pro}}{L_{pro}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>Média</i>	<p>Média das três medidas realizadas na viga, sendo:</p> <p>⇒ L1 = medida da largura da viga junto ao pilar (apoio direito);</p> <p>⇒ L2 = medida da largura da viga no ponto médio da viga;</p> <p>⇒ L3 = medida da largura da viga junto ao pilar (apoio esquerdo);</p> <p>⇒ as medições deverão ser realizadas na face inferior da viga</p>
<i>L<sub>proj</sub></i>	Largura da viga especificada no projeto estrutural
<i>n</i>	número de vezes que a viga foi medida entre VI e VF

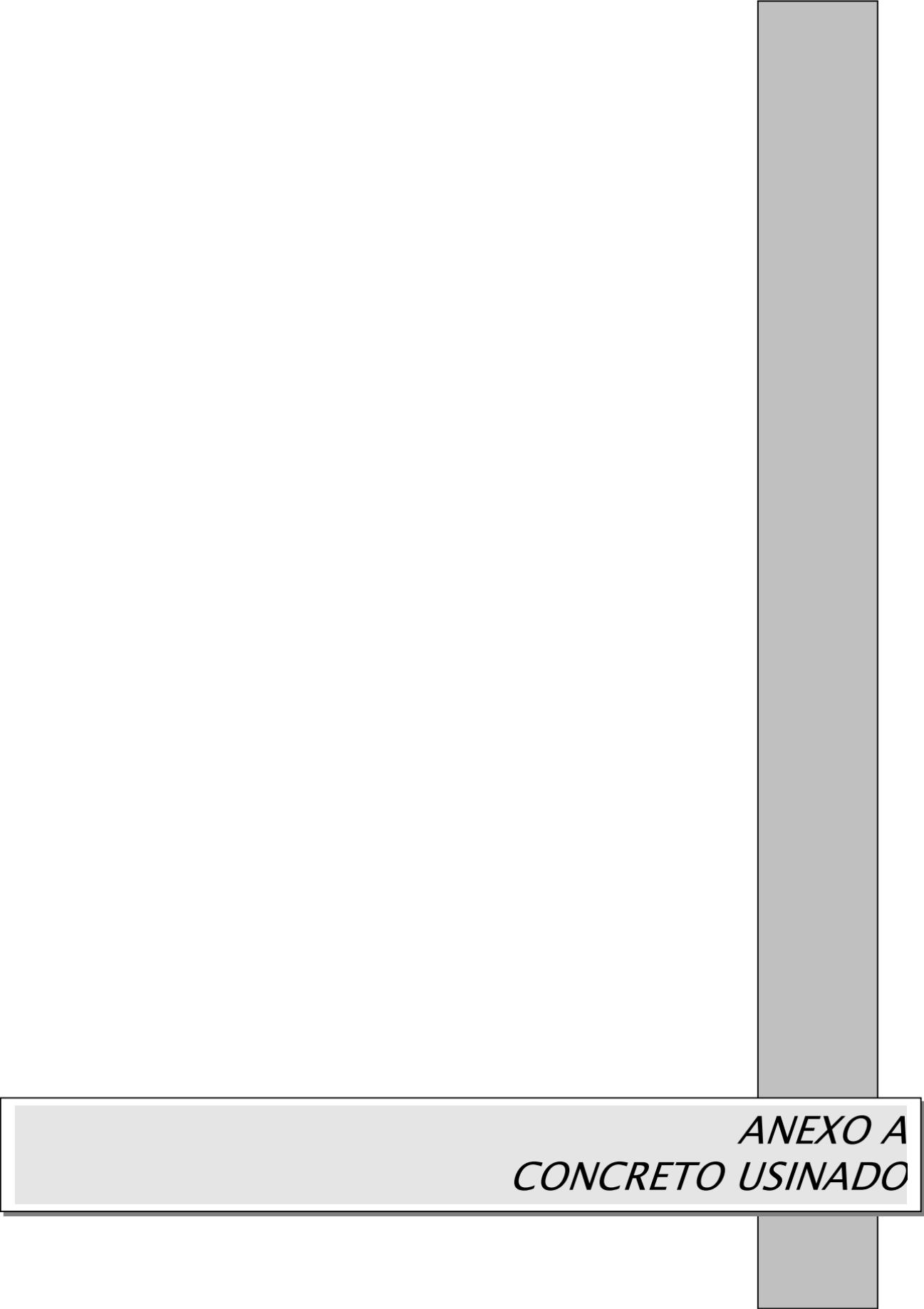
#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada em 1/3 dos pavimentos executados entre VI e VF, sendo no mínimo 3. Em cada pavimento, deve-se coletar dados em pelo menos 1/3 das vigas, sendo no mínimo 3. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

## CONCRETO PRODUZIDO EM OBRA

Croqui n°:

## Média



*ANEXO A*  
*CONCRETO USINADO*

**MEDICÃO DOS SERVIÇOS: FUNDAÇÃO RASA**  
**CONCRETO USINADO**

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 3.5.2<sup>50</sup>**

**MEDICÃO DOS SERVIÇOS: FUNDAÇÃO  
PROFUNDA  
CONCRETO USINADO**

**A. Identificação**

Observador:	Cód. Obra :	Croqui
Pavimento :	Data VI :	Data VF :

**B. Classificação da fundação**

F = Franqui                      S = Strauss                      T = Tubulão

**C. Medições Efetuadas**

Identificação <sup>51</sup> Classificação	Cód. <sup>52</sup> material	Dimensões <sup>53</sup>			Volume ( m <sup>3</sup> )	% Completa		Dif. ( % )	Dif. ( m <sup>3</sup> )
						VI	VF		
					</				

<sup>50</sup> 26/02/97

<sup>51</sup> Exemplo : F1 = franqui 1, S2 = strauss 2, T1 = tubulão 1

<sup>52</sup> ver tabela no verso da folha

<sup>53</sup> Dada a diversidade da geometria cabe ao observador colocar as informações que mais lhe convêm para o cálculo do volume





**MEDICÃO DOS SERVIÇOS : VIGAS BALDRAMES  
CONCRETO USINADO**





## MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS : ESCADAS CONCRETO USINADO

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui N°:	Data VI :	Data VF :

[illegible]

170

## MEDICÃO DOS SERVIÇOS : VIGAS CONCRETO USINADO

Observador:	Cód. Obra :	Croqui :
Pavimento :	Data VI :	Data VF :

[illegible]

171

Observador:	Cód. Obra :	Croqui :
Pavimento :	Data VI :	Data VF :

[illegible]

172





**C. Controle de concreto destinado a outros serviços a não ser aquele previsto no dia de concretagem**

[illegible]

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.5**

**DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS:  
CONCRETO USINADO**

### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

### B. Serviços nos quais o material é utilizado

<input type="checkbox"/> superestrutura de concreto <input type="checkbox"/> infraestrutura de concreto <input type="checkbox"/> contrapiso	Outro: _____ <input type="checkbox"/>
---	---------------------------------------

### C. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
Recebimento			
1. É feita a verificação se as características constantes na N.F. estão de acordo com o prescrito na especificação. (módulo de elasticidade, resistência à compressão, consistência expressa pelo abatimento do tronco de cone etc)			
2. Para cada caminhão recebido, verifica-se o abatimento do tronco de cone ( <i>slump test</i> ).			
3. Atenta-se para o horário de saída do caminhão da usina. (deve ter sido registrado pelo relógio de ponto da concreteira no campo da NF)			
4. Verifica-se o lacre da betoneira. (a bica de descarregamento do concreto deve estar lacrada)			
5. Faz-se a conferência quantitativa do volume de concreto entregue na obra. (cubicagem das fôrmas, contagem do número de jericas etc)			
6. Para o caso de concreto bombeado, as sobras do cocho são aproveitadas.			
7. Em dias de concretagem há sempre um pano de concretagem de pouca importância estrutural por fazer a fim de se aproveitarem eventuais sobras (vergas, contravergas, contrapisos etc)			

### D. Registros do canteiro de obras

Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.5.1

### 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.5<sup>74</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: LANÇAMENTO DO CONCRETO CONCRETO USINADO

#### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data:
-------------	-----------------	-------

#### B. Características gerais do serviço

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada				
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa				
Equipamentos de transporte	Com decomposição de movimentos				
	HORIZONTAL				
	Equipamento	Pilar	Viga	Laje	_____
	Jerica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	VERTICAL				
	Equipamento	Pilar	Viga	Laje	_____
	Elevador de obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sem decomposição de movimentos				
	Equipamento	Pilar	Viga	Laje	_____
	Grua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Bomba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classificação das lajes quanto ao padrão de acabamento	<input type="checkbox"/> Lajes convencionais (aquelas em que não existe, durante a execução, um controle efetivo do seu nivelamento e rugosidade superficial) <input type="checkbox"/> Lajes niveladas (existe um controle do seu nivelamento de maneira que a camada de contrapiso seja aplicada com uma espessura mínima) <input type="checkbox"/> Laje acabada (leva em consideração, além dos aspectos de nivelamento, também a planeza e a rugosidade superficial, dispensando a camada de contrapiso) <input type="checkbox"/> no pavimento tipo, podem existir dois ou os três tipos de laje. Neste caso, fazer um croqui identificando a classificação de cada uma				

<sup>74</sup>versão 06/03/97

Equipamento de marcação, nivelamento e de prumo	Marcação	Nivelamento	Prumo
	<input type="checkbox"/> aparelho a <i>laser</i> <input type="checkbox"/> equipamento óptico (teodolito) <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> aparelho a <i>laser</i> <input type="checkbox"/> equipamento óptico (teodolito) <input type="checkbox"/> nível alemão <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> equipamento óptico (teodolito) <input type="checkbox"/> outro _____
Equipamentos utilizados no acabamento da laje	<input type="checkbox"/> rolo assentador de agregado tipo "rollergug" <input type="checkbox"/> desempenadeira de cabo longo tipo "bull float" <input type="checkbox"/> desempenadeira de cabo longo tipo "blue steel"	<input type="checkbox"/> desempenadeira metálica de cabo curto tipo "back end" <input type="checkbox"/> desempenadeira metálica de cabo curto tipo "hand float" <input type="checkbox"/> desempenadeira motorizada tipo "power float" ou "enceradeira" <input type="checkbox"/> desempenadeira motorizada tipo "power troweler" ou "helicóptero"	

### C. Projeto

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
Existe projeto de produção para lançamento do concreto nas lajes			
Em caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• planta do pavimento contendo indicação do padrão de acabamento de cada ambiente ou painel de concretagem			
• planta do pavimento contendo a definição dos painéis de concretagem			
• planta do pavimento contendo o sentido geral de concretagem			
• planta do pavimento contendo o sentido de concretagem em cada painel			
• planta do pavimento contendo o posicionamento e nível das taliscas			
• planta do pavimento contendo a posição das caixas de passagem			
• planta do pavimento contendo os caminhos de concretagem, incluindo a posição inicial, remoção e relocação dos caminhos de concretagem (sistema de transporte composto por jericas e elevador de obras)			
•			

### D. Planejamento e organização da produção

Logística	S	N	N.S.A.
I. É feito o planejamento da concretagem do pavimento de forma que o lançamento do concreto termine junto à caixa de escada ou ao acesso de saída da laje			

Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. É feito o dimensionamento das equipes de trabalho, levando-se em consideração o ciclo do transporte horizontal inferior, transporte vertical e do transporte horizontal superior, no caso de concretagem com elevador de obras e jericas ou similar, ou levando-se em consideração o ciclo de operação da grua.			
2. As áreas de acesso do concreto, desde a descarga do concreto até o elevador de obras estão delimitadas e/ou desobstruídas			
3. Verifica-se as instalações elétricas e os equipamentos (vibradores, guinchos etc).			
4. Há um eletricista para a verificação da integridade das tubulações elétricas.			
5. Há um carpinteiro por frente de trabalho trabalhando sob as fôrmas verificando a integridade e o seu completo preenchimento (pilarete e viga) com auxílio de um martelo de borracha.			
6. É prevista uma equipe de apoio para o controle e conferência dos níveis após o desempenho da laje			
7.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. As condições da base do trajeto entre a estocagem dos materiais e produção são providas de alguma melhoria. (existe algum tipo de nivelamento com concreto magro, tábuas entre outros)			
2. Caso haja rampas no trajeto entre o estoque e o equipamento de mistura, as mesmas possuem inclinação menor que 10 %.			
3. No caso de se usar rampas de madeira, são pregados sarrafos a fim de evitar que o operário e/ou equipamento escorreguem.			
E. Procedimentos de execução e controle			
1. Há procedimentos documentados de execução do lançamento do concreto.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da concretagem			
F. Processo de execução			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início do serviço	S	N	N.S.A.
1. Os pés dos pilares estão tamponados entre a fôrma e o gualdrão. (evitar escorrimento da nata)			
2. É feita a vedação das juntas entre os painéis da fôrma com fita adesiva.			
2. As armaduras são conferidas antes do início da concretagem.			
3. Confere-se a posição dos gabaritos utilizados para o rebaixo de lajes.			

4. Confere-se os gabaritos de locação dos furos na laje.			
5. Confere-se a colocação dos ganchos para a fixação posterior de bandejas de proteção e amarração de torres de guincho.			
6. Confere-se o posicionamento dos eletrodutos na laje.			
7. Confere-se se os mesmos estão devidamente amarrados à armadura positiva da laje.			
8. O equipamento de transporte do concreto (jerica, caçamba etc) é molhado antes da concretagem.			
9. Para o caso do bombeamento do concreto, as curvas da tubulação são travadas (evitar problemas de empuxo)			
10. As fôrmas são molhadas antes da concretagem (limpeza da mesma)			
11.			
Lançamento, adensamento do concreto	S	N	N.S.A.
1. Tem-se o cuidado de não lançar grandes quantidades de concreto em pontos isolados da fôrma.			
2. Anteriormente à concretagem dos pilares, é lançada uma argamassa de cimento e areia, objetivando impregnar a fôrma e a armadura e também formar uma camada de argamassa no “pé” do pilar.			
3. Usam-se gabaritos para rebaixos de lajes. Em caso afirmativo, anotar o tipo: <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> outro _____			
4. Para a definição da espessura das lajes, utilizam-se taliscas. Em caso afirmativo, anotar o tipo: <input type="checkbox"/> taliscas com base e haste de PVC e corpo metálico <input type="checkbox"/> argamassa <input type="checkbox"/> outra _____			
5. As taliscas estão espaçadas entre si por uma distância máxima de 2 m. (adequação ao comprimento da régua de sarrafeamento.			
6. Entre as taliscas são executadas mestras de concretagem.			
7. As aberturas na laje para a passagem de tubulações hidrosanitárias são previstas com auxílio de cones metálicos. Caso negativo, anotar qual o dispositivo adotado: _____ _____			
8. A concretagem dos pilares é feita em camadas respeitando-se o comprimento da agulha do vibrador. (aproximadamente, cada camada deve ter $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha)			
9. Para alturas de queda livre superiores a 2,5 metros, a concretagem é realizada por etapas de 2,5 metros ou utiliza-se bombas ou funis.			
10. É feito o mapeamento das regiões em que foram lançados os concretos de cada caminhão betoneira.			
11. Para o adensamento do concreto, a agulha é introduzida e retirada lentamente, de modo que a cavidade formada se feche naturalmente.			

LAJES ACABADAS	S	N	N.S.A
1. As fôrmas estão niveladas e conferidas com auxílio de um aparelho de nível a <i>laser</i> : ( deve ser posicionado em local estratégico de modo a abranger toda a área da laje)			
2. O nível das taliscas é ajustado e conferido com o aparelho de nível a <i>laser</i> :			
3. O nível das mestras é verificado com aparelho de nível a <i>laser</i> :			
4. O nivelamento da laje, após o desempeno, é feito a cada faixa de 50 cm, com auxílio de um aparelho de nível a <i>laser</i> :			
5. Após o desempeno com madeira, aguarda-se cerca de uma hora para proceder ao alisamento da superfície com o auxílio de um <i>rodo-float</i> .			

#### D. Registro do serviço

Sequenciamento (sentido) de concretagem da laje no pavimento.	Croqui 6.5.1
Equipamento de definição da espessura da laje	Foto 6.5.1
Equipamentos de transporte do concreto	Foto 6.5.2
Equipamentos e ferramentas para espalhar, sarrafear e de desempeno do concreto	Foto 6.5.3
Equipamentos de acabamento superficial da laje	Foto 6.5.4
Equipamento de controle de nível, prumo das fôrmas.	Foto 6.5.5

#### 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

Data	



## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.5 - ÍNDICE CONTÁBIL:

### CONCRETO USINADO

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real do concreto em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(Vt_{int aI}) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(Vt_{int aI}, Vt_{int aF}) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(Vt_{int aI}, Vt_{int aF}) - EST(Vt_{int aF})}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(Vt_{int aI}, Vt_{int aF}) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$MAT_{paga}(VI, VF)$	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.5)
$MAT_{transf}(VI, VF)$	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VF, (Planilha 4.5); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
$MAT_{proj}$	Quantidade de material teoricamente necessária para a execução dos serviços compreendidos entre VI e VF obtido via projeto estrutural "as built" (Planilhas 3.5.n)
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
k	Número de recebimentos entre as datas VI e VF
p	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VF
n	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.5.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA: CONCRETO USINADO

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes mesmo do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.5)
$Q_{recebida}$ <sup>75</sup>	<p>Quantidade de material recebida, anotada na planilha 4.5, medida de acordo com seguinte procedimento:</p> <p>⇒ caso o concreto não seja bombeado, deve-se medir o volume no equipamento de transporte na “boca” do caminhão betoneira através da medida da altura do concreto no mesmo, com auxílio de uma haste metálica;</p> <p>⇒ para isso, o observador deverá fazer previamente uma curva (vol. x altura) para o equipamento de transporte utilizado e, medindo-se a altura do concreto no equipamento, tem-se o volume de concreto;</p> <p>⇒ ao se fazer a curva (vol. x altura), deve-se tomar o cuidado em especificar o local exato do equipamento a se medir a altura, pois senão, pode-se incorrer a erros;</p> <p>⇒ a medição da altura de concreto no equipamento de transporte deve ser feita em local plano e nivelado;</p> <p>⇒ para concretos bombeados, deve-se fazer a cubicagem dos pilares após a desfôrma dos mesmos.</p>

### 3. ALTERNATIVAS

#### 3.1 PRIMEIRA ALTERNATIVA

- para um mesmo caminhão, acompanhar a pesagem acumulada dos materiais constituintes do concreto na usina;
- calcular a massa específica do concreto produzido. (Em usinas automatizadas, pode-se conseguir esse número facilmente. Caso contrário, a usina possui tabelas que fornecem a massa específica em função da quantidade de cada material); outra opção é fazer o ensaio de massa específica do concreto na obra, através do uso da NBR 9833 "Determinação da massa específica e do teor de ar pelo método gravimétrico"

OBS. Levar em consideração a água adicionada na chegada do caminhão na obra (geralmente há o acerto do *slump* na obra)

- calcular o volume do concreto através da seguinte fórmula::

$$V(m^3) = \frac{\sum \text{peso}_{\text{materiais}}}{\text{massa específica}}$$

#### 3.2 SEGUNDA ALTERNATIVA

- pesar o caminhão cheio numa balança neutra;
- não deixar usar água do caminhão para outros fins, a não ser acerto do *slump*;
- pesar o caminhão vazio em balança neutra;
- determinar a massa específica do concreto através do uso da NBR 9833 ou utilizar a massa específica fornecida pela usina.
- calcular o volume do concreto através da seguinte fórmula::

$$V(m^3) = \frac{\text{Peso}_{\text{cheio}} - \text{Peso}_{\text{vazio}}}{\text{massa específica}}$$

### 4. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Em função das opções para a realização da coleta de dados deste indicador, pode-se definir a seguinte periodicidade:

(a) Conferência do volume na obra

- deve-se fazer o maior número possível, sendo que é aconselhável que se faça pelo menos 3 medições

(b) Alternativas 3.1 e 3.2

- dada a dificuldade de se realizar essa medição, deve-se fazer pelo menos 1 vez entre VI e VF. Em havendo-se diferença de volume, deve-se realizar a medição novamente.

# 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

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

$$e_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^n e_{ri}}{n}$$

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

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$A$	Medida externa da abertura (comprimento entre o peitoril do andar superior à face inferior da verga 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 verga
$e_{ri}$	Espessura real da laje obtida indiretamente no ponto $i$
$e_{r\ medio\ j}$	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.

#### 4. SEGUNDA OPÇÃO

A segunda opção consiste em utilizar uma furadeira de impacto com broca de vídea. Com esse equipamento, fura-se a laje em locais estratégicos, possibilitando maior representatividade das medições. Evidentemente, continua-se medindo as aberturas "naturais" (shafts).

Como critérios de medição para esse procedimento, tem-se:

- realizar pelo menos 2 furos por espessura de laje sendo: 1 no centro da laje e outro a 1 metro da borda de uma viga;
- aconselha-se realizar 10 furos por pavimento, divididos conforme item anterior.
- dar preferência para aqueles pavimentos onde o recebimento do concreto foi monitorado.

Evidentemente, esse procedimento exige que a equipe de coleta tenha em mãos o equipamento e que o construtor autorize a realização dos furos. A medição deve ser feita em 1/3 do número de pavimentos, sendo no mínimo 3.



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.5.3 - VARIAÇÃO DA LARGURA MÉDIA DAS VIGAS 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, além da sobresspessura da laje, há a possibilidade de haver variações na largura das vigas, acarretando maior consumo de concreto. Esse indicador objetiva conhecer a variação da largura da viga em relação à especificada em projeto.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Media_i = \frac{L1_i + L2_i + L3_i}{3}$$

$$Var_{arg.(\%)} = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Media_i}{n} - L_{pro}}{L_{pro}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>Média</i>	<p>Média das três medidas realizadas na viga, sendo:</p> <p>⇒ L1 = medida da largura da viga junto ao pilar (apoio direito);</p> <p>⇒ L2 = medida da largura da viga no ponto médio da viga;</p> <p>⇒ L3 = medida da largura da viga junto ao pilar (apoio esquerdo);</p> <p>⇒ as medições deverão ser realizadas na face inferior da viga</p>
<i>L<sub>proj</sub></i>	Largura da viga especificada no projeto estrutural
<i>n</i>	número de vezes que a viga foi medida entre VI e VF

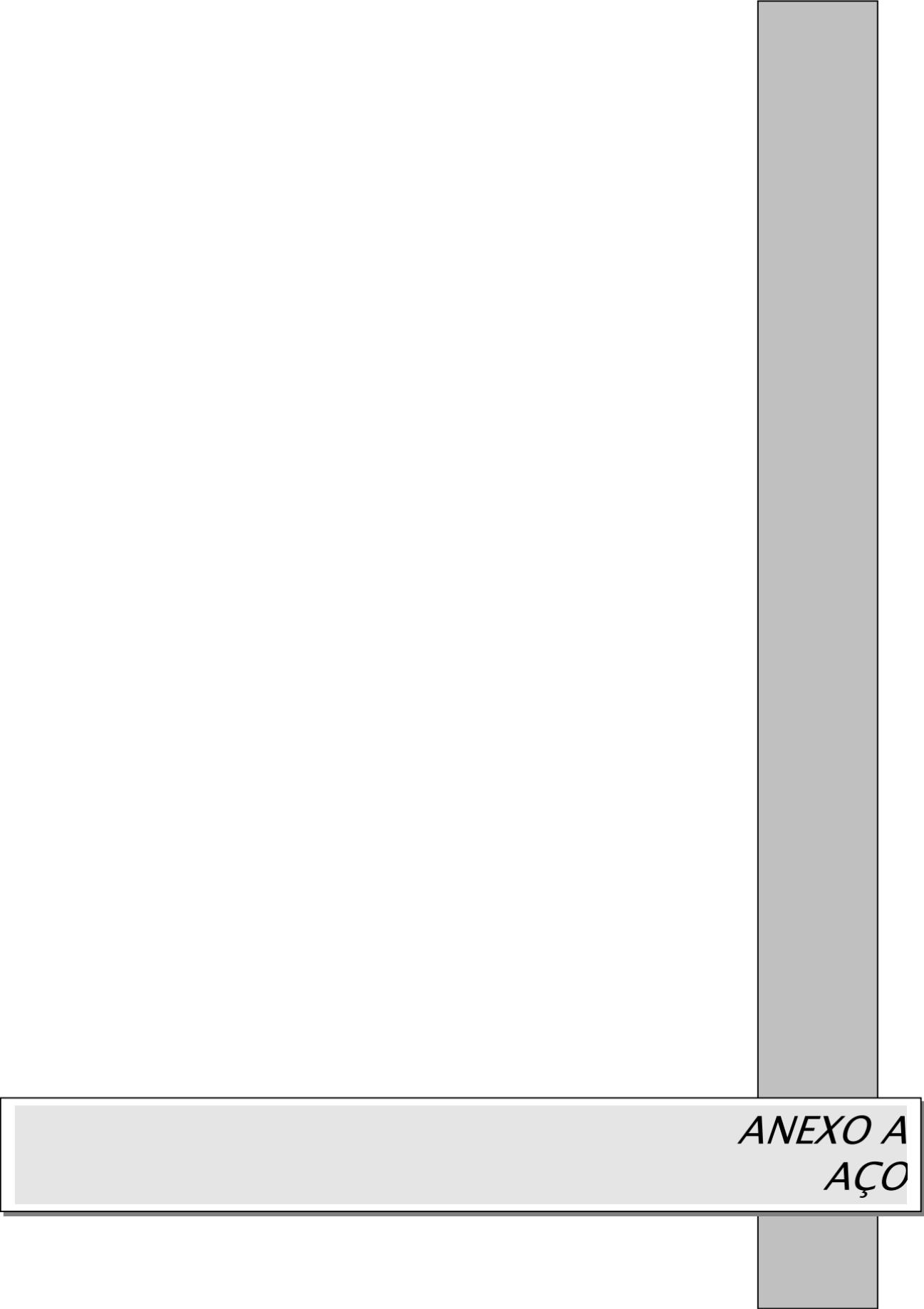
#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada em 1/3 dos pavimentos executados entre VI e VF, sendo no mínimo 3. Em cada pavimento, deve-se coletar dados em pelo menos 1/3 das vigas, sendo no mínimo 3. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

## CONCRETO USINADO

Croqui n°:

## Média



*ANEXO A*  
*AÇO*

## Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.7**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE (V<sub>açoF</sub>):  
AÇO EM VERGALHÕES**

### A. Identificação da obra

Observador:

Código da obra:

### B. Quantidade de materiais estocados

V<sub>açoF</sub> = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (m)	Q <sup>dade</sup> (Kg)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m)	Q <sup>dade</sup> (Kg)

Cód	Especificação	Cód	Especificação	Cód	Especificação
7.1	Fio 2.4 mm CA 60	7.13	Barra 5.0 mm CA 25	7.24	Barra 5.0 mm CA 50
7.2	Fio 3.4 mm CA 60	7.14	Barra 6.3 mm CA 25	7.25	Barra 6.3 mm CA 50
7.3	Fio 3.8 mm CA 60	7.15	Barra 8.0 mm CA 25	7.26	Barra 8.0 mm CA 50
7.4	Fio 4.2 mm CA 60	7.16	Barra 10.0 mm CA 25	7.27	Barra 10 mm CA 50
7.5	Fio 4.6 mm CA 60	7.17	Barra 12.5 mm CA 25	7.29	Barra 12.5 mm CA 50
7.6	Fio 5.5 mm CA 60	7.18	Barra 16.0 mm CA 25	7.30	Barra 16.0 mm CA 50
7.7	Fio 6.0 mm CA 60	7.19	Barra 20.0 mm CA 25	7.31	Barra 20.0 mm CA 50
7.8	Fio 6.4 mm CA 60	7.20	Barra 22.0 mm CA 25	7.32	Barra 22.0 mm CA 50
7.9	Fio 7.0 mm CA 60	7.21	Barra 25.0 mm CA 25	7.33	Barra 25.0 mm CA 50
7.10	Fio 8.0 mm CA 60	7.22	Barra 32.0 mm CA 25	7.34	Barra 32.0 mm CA 50
7.11	Fio 9.5 mm CA 60	7.23	Barra 40.5 mm CA 25	7.35	Barra 40.0 mm CA 50
7.12	Fio 10 mm CA 60				

## MEDIDAÇÃO DOS SERVIÇOS: FUNDAÇÃO RASA ACO EM VERGALHÕES

Data VaçoF :

T = Tubulão

## VaçoF



## MEDIDAÇÃO DOS SERVIÇOS: BLOCOS DE FUNDAÇÕES AÇO EM VERGALHÕES

Data VaçoF :

[illegible]



**MEDICÃO DOS SERVIÇOS: CAIXA D'ÁGUA  
AÇO EM VERGALHÕES**









## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 4.7<sup>102</sup>**

## CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE MATERIAIS: AÇO EM VERGALHÕES

### A. Identificação da obra

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (VI):

Data de término da coleta (VaçoF):

### B. Quantidade de material recebida de fornecedores

Data	Código <sup>103</sup>	Quantidade (kg)			Ordem de pagamento	Fornecedor
		Solicitada	Recebida	Paga		

### C. Transferência de material entre canteiros

Data	Código	Quantidade <sup>104</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>102</sup> Versão de 06/03/97

<sup>103</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>104</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte, como faz a conferência da quantidade entregue etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.7**

**DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS:  
AÇO EM VERGALHÕES**

### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

### B. Serviços nos quais o material é utilizado

<input type="checkbox"/> Armadura <input type="checkbox"/> verga/contraverga	Outro: _____ <input type="checkbox"/>
---	---------------------------------------

### C. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado de controle da quantidade no recebimento do material			
2. É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto? Se sim, quais? <input type="checkbox"/> NBR 7480 <input type="checkbox"/> outros: _____			
3. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
4. O material é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
<b>Estocagem</b>			
5. O material está protegido de chuvas no local de estocagem			
6. Há proteção contra umidade na base de estocagem			
7. O material é dividido em baias de acordo com a bitola			

### D. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.7.1
Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.7.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.7.3
Local de estocagem do material	Foto nº 5.7.4

### 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 6.7<sup>105</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:  
FABRICAÇÃO DE ARMADURAS NO CANTEIRO  
AÇO EM VERGALHÕES**

**A. Identificação**

Observador:	Código da obra:	Data:
-------------	-----------------	-------

**B. Características gerais do serviço**

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada		
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa		
Estrutura da equipe de confecção	<input type="checkbox"/> equipe fixa (só confecção) <input type="checkbox"/> equipe mista (confecciona e monta na estrutura) <input type="checkbox"/> outro _____		
Sistema de produção	<input type="checkbox"/> corte, dobra e montagem no próprio canteiro <input type="checkbox"/> corte e dobra realizados por terceiros e montagem no próprio canteiro <input type="checkbox"/> outro _____		
Equipamentos/ferramentas utilizadas	CORTE	DOBRA	MONTAGEM
	<input type="checkbox"/> Policorte (serra elétrica com disco abrasivo) <input type="checkbox"/> Tesoura manual <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Máquina de dobrar <input type="checkbox"/> Mesa com pinos <input type="checkbox"/> Chave de dobra <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Torquês <input type="checkbox"/> _____
Equipamento de suporte para montagem	<input type="checkbox"/> cavalettes móveis de madeira <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> cavaletes móveis de aço		
Equipamento de transporte	<input type="checkbox"/> grua <input type="checkbox"/> guincho de coluna ( <i>velox</i> ) <input type="checkbox"/> elevador de obras		

**C. Projeto**

ITEM DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
I. Existe projeto detalhado de armação.			

## D. Planejamento e organização da produção

Logística	S	N	N.S.A.
1. Há um layout da produção da armadura no canteiro (O layout deve conter a localização dos equipamentos, estoques de materiais, caminhos preferenciais para o circulação dos materiais e pessoas entre outros).			
2. Existe um plano de corte das barras de aço (principalmente para diâmetros maiores de 10 mm). Em caso afirmativo é feito: <input type="checkbox"/> através de software específico <input type="checkbox"/> pelo engenheiro ou mestre de obras			
3. Ainda com relação ao plano de corte, cortam-se inicialmente as peças de maiores dimensões para em seguida cortar as de menores (maior aproveitamento do material)			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. A limpeza do posto de trabalho é frequente.			
2. As armaduras montados estão (são) estocados em área limpa.			
3. A área está protegida das intempéries. (ação do sol e da chuva)			
4. Na estocagem da armadura, há a separação da mesma em pilares, vigas e lajes de maneira a facilitar o início de montagem. (etiquetas de identificação)			
5. Há um local próprio para a colocação das pontas geradas no corte.			
6. Este local é dividido por bitola do aço, facilitando a utilização das pontas.			

## E. Processo de execução

Corte	S	N	N.S.A
Dobra	S	N	N.S.A
Montagem	S	N	N.S.A
Montagem de armaduras de pilares e vigas nas fôrmas	S	N	N.S.A
1. Utilizam-se espaçadores para a garantia do cobrimento da armadura. Caso positivo, anotar o tipo: <input type="checkbox"/> plástico <input type="checkbox"/> argamassa <input type="checkbox"/> outro _____			

2. Na colocação da armadura dos pilares, elevam-se os estribos da base da armadura do pilar que está sendo colocada. (facilitar a colocação da armadura)			
Montagem de armaduras de lajes nas fôrmas	S	N	N.S.A
I. Utilizam-se espaçadores para a garantia do cobrimento da armadura. Caso positivo, anotar o tipo: <input type="checkbox"/> plástico <input type="checkbox"/> argamassa <input type="checkbox"/> outro _____			

### F. Registro do serviço

Croqui do layout de fabricação	Croqui nº. 6.7.1
Bancada de corte (equipamentos, ferramentas etc)	Foto nº. 6.7.1
Bancada de dobra (equipamentos, ferramentas etc)	Foto nº. 6.7.2
Bancada de montagem das armaduras (equipamentos)	Foto nº. 6.7.3
Transporte das armaduras aos pavimentos	Foto nº. 6.7.4
Armadura de pilar (enfocar as pastilhas)	Foto nº. 6.7.5
Armadura de vigas (enfocar as pastilhas)	Foto nº. 6.7.6
Armadura das lajes (enfocar detalhes de interferências entre subsistemas, principalmente as referentes as instalações)	Foto nº. 6.7.7

### G. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

Data	



## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.7 - ÍNDICE CONTÁBIL: AÇO EM VERGALHÕES

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real do aço em vergalhões em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas  $Vaço0$  e  $VaçoF$ , mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{\sum_{j=1}^k MAT_{paga_j}(Vaco0, VacoF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(Vaco0, VacoF) - EST(VacoF)}{MAT_{proj}(Vaco0, VacoF)} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VaçoF)$	Quantidade de material estocado na data $VaçoF$ , incluindo as sobras de cortes do aço (Planilha 2.7)
$MAT_{paga}(Vaço0, VaçoF)$	Quantidade de material paga entre as datas $Vaço0$ e $VaçoF$ , via ordem de pagamento (Planilha 4.7)  ⇒ o observador deverá solicitar as notas fiscais do período compreendido entre $Vaço0$ e $VI$ (data de início de coleta em canteiro)
$MAT_{transf}(Vaço0, VaçoF)$	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas $Vaço0$ e $VaçoF$ , (Planilha 4.7); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
$MAT_{proj}(Vaço0, VaçoF)$	Quantidade de material teoricamente necessária (sem a parcela de perdas já embutidas) para a execução dos serviços compreendidos entre $Vaço0$ e $VaçoF$ , quantificados via projeto estrutural (Planilhas 3.7.n)
$Vaço0$	Data de início da obra (primeira utilização do aço em obra)
$VaçoF$	Data de término de todos os serviços que utilizam esse material (Geralmente é associada ao término da estrutura)
$k$	Número de recebimentos entre as datas $VI$ e $VF$
$p$	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre $Vaço0$ e $VaçoF$ (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.7.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA: AÇO EM VERGALHÕES

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir a perda devida à diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.7)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida, anotada na planilha 4.7, medida de acordo com seguinte procedimento:  ⇒ ir ao fornecedor verificar a pesagem do caminhão (carregado e descarregado) ou;  ⇒ pesar o caminhão em balança existente no trajeto entre fornecedor-obra

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta desse indicador é facultativa devido à grande dificuldade de se pesar a quantidade de aço. Em cidades (obras) onde se realizam alguns dos procedimentos descritos ou similares, coletar esse indicador. Deve-se realizar essa verificação quantitativa em cada recebimento do material.

# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.7.2 - DIFERENÇA PERCENTUAL DA MASSA LINEAR REAL EM RELAÇÃO À NOMINAL:

### AÇO EM VERGALHÕES

#### 1. OBJETIVO

O uso do aço em estruturas de concreto possui uma especificidade que pode gerar perdas significativas: o projeto envolve medidas lineares do aço enquanto que a compra do mesmo é feita em massa. Portanto, pode haver maior consumo de aço devido ao desbitolamento do mesmo, ou seja, a massa linear das barras pode ser maior do que a nominal, acarretando assim menor comprimento para uma mesma massa. Esse indicador objetiva o conhecimento dessa variação.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Var.massa (\%) = \frac{massa_{real}}{massa_{nominal}} \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>Massa<sub>real</sub></i>	<p>Massa real de um exemplar de barra obtida da seguinte forma:</p> <p>⇒ DEFINIÇÕES</p> <p>3.1 Lote</p> <p>Grupo de barras ou fios de procedência identificada, de mesma categoria e com a mesma dimensão nominal e configuração geométrica superficial, apresentado à inspeção como um conjunto unitário, limitado em 30 ton.</p> <p>⇒ FORMAÇÃO DAS AMOSTRAS</p> <p>Em cada partida, extrair aleatoriamente amostras, com 2,20 m, desprezando-se a ponta de 20 cm da barra ou do fio, e identificá-la.</p> <p>⇒ QUANTIDADE DE AMOSTRAS</p> <p>Lotes de corridas identificadas: A amostra representativa de cada lote é composta por um exemplar. Se qualquer corpo-de-prova não satisfazer às exigências desta norma, deve ser feita uma contraprova, sendo a amostra representativa de cada lote composta por dois novos exemplares.</p> <p>Lotes de corridas não identificadas: a amostra representativa de cada lote é composta por dois exemplares. Se qualquer corpo de prova não satisfazer às exigências desta norma, deve ser feita uma contraprova, sendo a amostra representativa de cada lote composta por três novos exemplares</p>
<i>Massa<sub>nominal</sub></i>	<p>Massa nominal de cada bitola expressa na tabela I da NBR 7480.</p>

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue

- neste caso, utilizar os dados da empresa mediante averiguação dos procedimentos adotados;

(b) A empresa não realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente

### 4. OBSERVAÇÕES

É imprescindível a leitura da NBR 7480, da qual extraiu-se essas definições.

Para os casos onde não haverá mais entrega de aço, ou seja, todo o aço estocado será suficiente para a execução dos serviços, procede-se da seguinte forma:

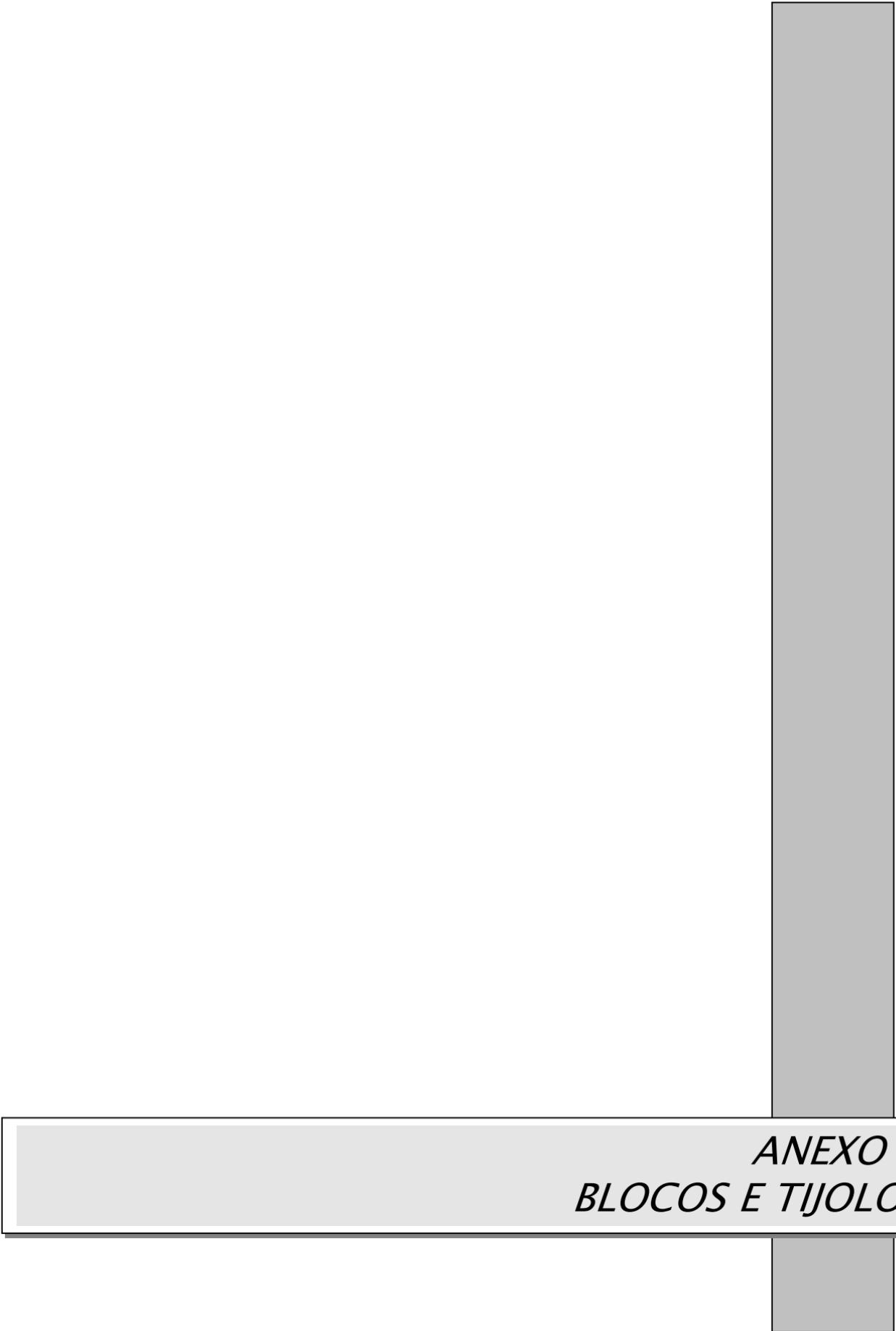
(a) se o estoque da obra pertencer a um único lote (entrega):

- \* analisar somente este, de acordo com os critérios/procedimentos descritos anteriormente

(b) se o estoque da obra for composto por vários lotes (entregas), sem possibilidades de identificá-los:

- \* realizar 3 ensaios, coletando amostras aleatoriamente





*ANEXO A*  
*BLOCOS E TIJOLOS*

## Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.9**

**MEDICÃO DE ESTOQUE (VI E VF):  
BLOCOS/TIJOLOS**

### A. Identificação da obra

Observador:

Código da obra:

### B. Quantidade de materiais estocados

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup>	Cód.	Q <sup>dade</sup>	Cód.	Q <sup>dade</sup>	Cód.	Q <sup>dade</sup>

VF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup>	Cód.	Q <sup>dade</sup>	Cód.	Q <sup>dade</sup>	Cód.	Q <sup>dade</sup>

Cód.	Material	Comp. (mm)	Larg. (mm)	Alt. (mm)	nº Furos
9.1					
9.2					
9.3					
9.4					
9.5					
9.6					
9.7					
9.8					

## MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ALVENARIAS : BLOCOS/TIJOLOS

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui :	Data VI :	Data VF :

[illegible]

219

## MEDIDAÇÃO DOS SERVIÇOS: ALVENARIAS BLOCOS E TIJOLOS

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui N <sup>o</sup> :	Data VI :	Data VF :

[illegible]

220





**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.9<sup>116</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE  
DE MATERIAIS:  
BLOCOS/TIJOLOS**

**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 <sup>117</sup>	Quantidade (un)			Nº bloc./tij. quebrados	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>118</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>116</sup> Versão de 06/03/97

<sup>117</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>118</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte; para materiais “quebráveis”, a empresa os devolve ao fornecedor e paga somente a parcela de materiais inteiros etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.9**

**DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS:  
TIJOLOS E BLOCOS**

### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

### B. Especificação do material

### C. Serviços nos quais o material é utilizado

Alvenaria <input type="checkbox"/>	Outro: _____ <input type="checkbox"/>
------------------------------------	---------------------------------------

### D. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento do material			
2. É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto? Se sim, quais? <input type="checkbox"/> NBR 6136 <input type="checkbox"/> NBR 7173 <input type="checkbox"/> outros: _____ <input type="checkbox"/> NBR 7171			
3. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
4. O material é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
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: _____			
<b>Estocagem</b>			
6. A base de armazenamento é plana			
7. O material está protegido de chuvas no local de estocagem			
8. Há proteção contra umidade e solo na base			
9. Altura máxima da pilha é menor ou igual a 1,5m			
10. O material é paletizado			
11. Cada pilha é constituída pelo mesmo tipo de componente (material e dimensões)			

### E. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.9.1
Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.9.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.9.3
Local de estocagem do material	Foto nº 5.9.4

**F. 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.9<sup>119</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: ELEVÇÃO ALVENARIA

#### A. Identificação

Observador:

Código da obra:

Data:

#### B. Características gerais do serviço

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada			
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa			
Equipamento de transporte do estoque/produção ao posto de trabalho	Blocos / tijolos		Argamassa	
	Com decomposição de movimento			
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
	<input type="checkbox"/> jérica	<input type="checkbox"/> elevador de obra	<input type="checkbox"/> jérica	<input type="checkbox"/> elevador de obra
	<input type="checkbox"/> carrinho de mão	<input type="checkbox"/> guincho de coluna (velox)	<input type="checkbox"/> carrinho de mão	<input type="checkbox"/> guincho de coluna (velox)
	<input type="checkbox"/> carrinho c/ base plana e quatro rodas	<input type="checkbox"/> outro: _____	<input type="checkbox"/> carrinho com 4 rodas	<input type="checkbox"/> outro: _____
<input type="checkbox"/> carrinho porta-pallet		<input type="checkbox"/> carrinho porta-masseira		
<input type="checkbox"/> outro: _____		<input type="checkbox"/> outro: _____		
	Sem decomposição de movimentos			
	<input type="checkbox"/> grua		<input type="checkbox"/> grua <input type="checkbox"/> bomba	
Equipamento e ferramentas de marcação e elevação	Marcação		Elevação	
	<input type="checkbox"/> nível laser <input type="checkbox"/> nível alemão <input type="checkbox"/> nível de mangueira		<input type="checkbox"/> desempenadeira estreita <input type="checkbox"/> escantilhão <input type="checkbox"/> serra elétrica manual ou serra de bancada com disco refratário para corte de blocos <input type="checkbox"/> argamassadeira de eixo horizontal para mistura de argamassa industrializada no andar <input type="checkbox"/> suporte metálico provido de rodas para apoio dos caixotes <input type="checkbox"/> cavaletes e plataformas para andaimes (todos metálicos) <input type="checkbox"/> bisnaga <input type="checkbox"/> colher de pedreiro <input type="checkbox"/> _____	

<sup>119</sup>versão 20/02/97

<b>C. Projeto</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A. <sup>120</sup>
1. Há projeto específico de alvenaria.			
2. Caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• planta específica identificando todas as interfaces com os subsistemas de instalações elétrica e hidráulicas;			
• Elevação de cada alvenaria contendo as posições de eletrodutos e caixinhas de elétrica;			
• Elevação de cada alvenaria contendo as posições das tubulações hidrosanitárias;			
• Elevação de cada alvenaria contendo a definição de quais juntas verticais são argamassadas ou não;			
• Posição e detalhamento de ferro cabelo ou barras dobradas em "U";			
• Especificação do tipo e traço da argamassa a ser utilizada no assentamento;			
• Planejamento da sequência de execução da alvenaria			
<b>D. Planejamento e organização da execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
1. Existe um planejamento no sequenciamento da execução das alvenarias nos pavimentos.			
2. Em tendo-se o planejamento do sequenciamento da execução das alvenarias, em cada pavimento executam-se primeiramente as alvenarias de periferia e em torno das caixas dos elevadores.			
3. Ainda, em tendo-se o planejamento do sequenciamento da execução das alvenarias, a execução das alvenarias internas inicia-se pelas mais distantes às mais próximas do local de descarregamento dos blocos no pavimento.			
4. Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. A quantidade de blocos/tijolos é levado ao pavimento na quantidade exata a ser utilizada, visando não haver sobras.			
2. Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação.			
3. Os blocos/tijolos são armazenados próximos ao posto de trabalho, não há duplo manuseio.			

<sup>120</sup> N.S.A. = não se aplica

Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva.			
2. As rampas existentes no trajeto (produção-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
3. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			

#### **D. Procedimentos de execução e controle**

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução da alvenaria.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da alvenaria			

#### **E. Processo de execução**

ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Marcação	S	N	N.S.A.
1. Realiza-se a marcação da primeira fiada de elevação			
2. Os eixos principais do edifício, os quais definirão a marcação da alvenaria, são demarcados na laje através de uma mestra de argamassa nivelada.			
3. Antes do assentamento da primeira fiada é realizado o mapeamento da laje com auxílio do nível alemão ou nível a laser a fim de se identificar o ponto mais alto, que será tomado como nível de referência para definir a cota da primeira fiada.			
4. Antes do assentamento da primeira fiada, é realizada a distribuição dos blocos/tijolos da mesma, sem argamassa de assentamento, de maneira a verificar e corrigir eventuais falhas de posicionamento de instalações embutidas.			
Elevação	S	N	N.S.A.
1. É realizado o chapiscamento dos pontos da estrutura de concreto que ficará em contato com a alvenaria			
2. Esse chapiscamento é feito 72 horas antes da elevação da alvenaria nestes pontos.			
3. As juntas verticais de alvenaria são preenchidas com argamassa somente nos seguintes casos:			
• fiadas de marcação;			

• blocos em contato com pilares (juntas de até 20 mm) e a junta vertical seguinte;			
• blocos nas intersecções entre paredes e a junta vertical seguinte;			
• paredes sobre lajes em balanço;			
• paredes muito esbeltas (relação altura/espessura superior a 30);			
• Paredes sujeitas a empuxos (de subsolos por exemplo);			
• paredes de fachadas (devem ser estanques);			
• paredes com juntas maiores que 5 mm que receberão revestimento de pequena espessura (gesso, por exemplo);			
• paredes de pavimentos superiores, em edifícios de mais de 20 andares, sujeitas a intensos esforços de vento;			
• paredes com extremidade superior livre ( platibanda, muros);			
• paredes muito seccionadas (devido a cortes para embutimento de instalações, por exemplo);			
• trechos de alvenaria com extremidade livre de comprimento menor que um terço da altura da parede;			
4. A colocação de ferro cabelo se dá nos seguintes casos:			
• paredes sobre lajes em balanço, mesmo com viga de borda;			
• paredes com comprimento superior a 12 m;			
• trechos de alvenaria com extremidade livre de comprimento menor que um terço da altura da parede;			
• paredes com extremidade superior livre (platibandas, muros);			
• paredes do primeiro pavimento sobre pilotis, em estruturas muito deformáveis;			
• situações pouco comuns, com intensos esforços na interface laje-pilar.			
5. Utiliza-se escantilhão para a elevação da alvenaria.			
6. Em paredes com previsão de quadros ou caixas de instalações, utiliza-se gabaritos de madeira ou similar do tamanho dos quadros ou das caixas para que o vão fique moldado.			
7. Eventuais desaprumos ou desalinhamentos da estrutura são corrigidos na definição do posicionamento da fiada de marcação, procurando-se sempre localizar o menor preenchimento para o lado externo (fachada) e minimizando a espessura do revestimento.			
8. Os blocos da 1.a. fiada onde será fixado rodapé de madeira são preenchidos com argamassas.			
Fixação da parede junto a estrutura			
1. A fixação da alvenaria (ultima fiada junto a estrutura) é feita com argamassa, e não através de encunhamento com tijolos maciços.			

2. Em paredes internas, a camada de argamassa de fixação da alvenaria junto à estrutura preenche totalmente a espessura da parede.			
3. Em paredes externas, preenche-se com argamassa de fixação apenas 2/3 da espessura da paredes, sendo que o 1/3 restante é preenchido durante o chapiscamento da fachada.			
4. Existe anteparo junto à alvenaria, evitando que a argamassa caia no chão e consequentemente possa ser reutilizada.			
5. Realiza-se a fixação da última fiada à estrutura partindo-se dos pavimentos superiores em direção aos inferiores.			

### F. Registro do serviço

Sequência de execução da alvenaria no pavimento.	Croqui nº. 6.9.1
Localização dos estoques de blocos/tijolos no pavimento	Croqui nº. 6.9.2
Equipamento de transporte dos blocos e argamassa.	Foto nº. 6.9.1
Elevador de obras (caso não seja o mesmo fotografado através da aplicação da planilha I.2)	Foto nº. 6.9.2
Escantilhão, equipamento de aplicação da argamassa de assentamento.	Foto nº. 6.9.3
Masseiras utilizadas pelos pedreiros, ferramentas utilizadas para aplicação da argamassa.	Foto nº. 6.9.4
Cavaletes e plataformas para andaimes.	Foto nº. 6.9.5
Posição do pedreiro no posto de trabalho para executar a fiada mais alta.	Foto nº. 6.9.6

### G. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

Data	



## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.9(a) - ÍNDICE CONTÁBIL: BLOCOS/TIJOLOS

### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real de blocos/tijolos em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga_j}(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(VI, VF) - EST(VF)}{SERVICOS(VI, VF) \times COMP_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VI)$	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.9)
$EST(VF)$	Quantidade de material estocado na data VF (Planilha 2.9)
$MAT_{paga}(VI, VF)$	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.9)
$MAT_{transf}(VI, VF)$	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VF, (Planilha 4.9); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
$SERVICOS(VI, VF)$	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre VI e VF (planilhas 3.9.n)
$COMP_{unit.}$	Consumo de material por unidade de serviço (a ser definido)
$VI$	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
$VF$	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
$k$	Número de recebimentos entre as datas VI e VF
$p$	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VF
$n$	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.9(b) - ÍNDICE CONTÁBIL: BLOCOS/TIJOLOS

### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real de blocos/tijolos em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga_j}(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(VI, VF) - EST(VF)}{Numero_{blocos\ aplicados}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VI)$	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.9)
$EST(VF)$	Quantidade de material estocado na data VF (Planilha 2.9)
$MAT_{paga}(VI, VF)$	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.9)
$MAT_{transf}(VI, VF)$	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VF, (Planilha 4.9); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
$Numero_{blocos\ aplicados}$	Quantidade de blocos/tijolos aplicados nas paredes entre VI e VF (planilhas 3.9.n)  ⇒ deve-se contar o número de blocos/tijolos em cada parede executada entre VI e VF. Tal procedimento justifica-se principalmente em paredes onde estão presentes vários tipos de componentes (diferentes materiais, dimensões etc)
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
k	Número de recebimentos entre as datas VI e VF
p	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VF
n	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.9.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA: BLOCOS/TIJOLOS

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes mesmo do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.9)
$Q_{recebida}$	<p>Quantidade de material recebida, anotada na planilha 4.9, medida de acordo com seguinte procedimento:</p> <p>⇒ pode-se contar a quantidade de blocos constituintes num plano horizontal e multiplicá-la pela quantidade de planos horizontais da pilha;</p> <p>⇒ em último caso, medir o volume da pilha ou pallet e dividir pelo volume unitário do bloco/tijolo</p> <p>⇒ outra alternativa é descarregá-los formando pilhas organizadas, o que facilitaria a contagem</p> <p>OBS. 1) Tomar o máximo cuidado com os vazios na pilha no caminhão ao simplificar a contagem através da multiplicação dos blocos/tijolos constituintes no plano horizontal pelo número de faixas que compõe o plano vertical.</p>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.9, enfatizando os critérios de medições estipulados. A coleta deve ser feita em todos os recebimentos do material realizados entre VI e VF

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.9

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.9.2 -PERCENTUAL DE BLOCOS/TIJOSLOS QUEBRADOS NO RECEBIMENTO:

#### 1. OBJETIVO

As perdas de blocos/tijolos na etapa de recebimento é função do tipo de equipamento externo utilizado, forma e equipamento de manuseio e qualidade da embalagem entre outros. Esse indicador tem como objetivo conhecer o percentual de blocos/tijolos quebrados no recebimento.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \text{quebrados}}{\sum_{i=1}^n \text{recebidos}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
<i>quebrados</i>	<p>Quantidade de blocos tijolos quebrados no recebimento, anotada na planilha 4.9, respeitando-se os seguintes critérios:</p> <p>⇒ para blocos/tijolos que estiverem apenas lascados porém inteiros, considera-se como sendo um tijolo inteiro;</p> <p>⇒ contar o número de blocos/tijolos quebrados, discriminando-os em 1/2, 3/4 e 1/4 de bloco.</p> <p>⇒ a operação de recebimento de material consiste no descarregamento do caminhão, transporte do material até o local de estoque (seja ele definitivo ou não) e a colocação do material nesse local. A contagem deve abranger esse ciclo.</p> <p>⇒ para efeito de contabilização, considerar como blocos/tijolos quebrados desde que os mesmos, apesar de estarem quebrados, sejam pagos pela empresa</p>
<i>recebidos</i>	<p>Quantidade de material recebida, anotada na planilha 4.9, medida de acordo com seguinte procedimento:</p> <p>⇒ pode-se contar a quantidade de blocos constituintes num plano horizontal e multiplicá-la pela quantidade de planos horizontais da pilha;</p> <p>⇒ em último caso, medir o volume da pilha ou pallet e dividir pelo volume unitário do bloco/tijolo</p> <p>OBS. 1) Tomar o máximo cuidado com os vazios na pilha no caminhão ao simplificar a contagem através da multiplicação dos blocos/tijolos constituintes no plano horizontal pelo número de faixas que compõe o plano vertical</p>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

- (a) a empresa já realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente. A coleta de dados deve ser realizada em todos os recebimentos efetuados entre VI e VF
- (b) A empresa não realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.9.3 -VARIAÇÃO DIMENSIONAL NAS DIREÇÕES X,Y,Z:

### BLOCOS/TIJOLOS

#### 1. OBJETIVO

A garantia do sucesso da modulação da alvenaria está condicionada, entre outros fatores, às dimensões reais dos elementos de vedação, evitando-se assim, a necessidade de cortes dos mesmos. Por outro lado, dimensões fora das especificações podem gerar uma variação das dimensões das juntas e, conseqüentemente, maior consumo de argamassa. Neste sentido, esse indicador pretende identificar essas variações.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$\% = \left[ \frac{\text{Dimensao}_{real\ X,Y,Z}}{\text{Dimensao}_{nominal\ X,Y,Z}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>Dimensão<sub>real</sub> X,Y,Z</i>	<i>Largura, comprimento e altura dos blocos/tijolos obtidos da seguinte forma (NBR's 7170 e 7171):  ⇒ Devem-se medir 24 tijolos / blocos, colocados lado a lado, com a trena, com uma aproximação de 2 mm. Se, por alguma razão, for impraticável medir os 24 tijolos/blocos dispostos em uma fila, a amostra pode ser dividida em duas de 12 ou três de 8 que são medidas separadamente. Deve-se posteriormente somar os valores obtidos em qualquer dos casos e dividir este resultado por 24 para se obter a dimensão real dos blocos/tijolos. Este procedimento serve para a definição das três dimensões citadas.</i>
<i>Dimensão<sub>nominal</sub> X,Y,Z</i>	<i>Largura, comprimento e altura de acordo com a especificação do fabricante</i>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

- (a) a empresa já realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
  - neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente. A coleta de dados deve ser realizada em todos os recebimentos efetuados entre VI e VF
- (b) A empresa não realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
  - procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente

#### 4. OBSERVAÇÕES

As dimensões devem ser verificadas em lotes não superiores a 10.000 tijolos/blocos. Recomenda-se a leitura das normas em questão.

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 7.9.3<sup>121</sup>**

**DADOS RELATIVOS ÀS DIMENSÕES DOS  
BLOCOS E/OU TIJOLOS**

**A. Identificação**

Observador:

Código da obra:

**B. Medições efetuadas**

Data	Código	Qdade paga	Dimensões Nominal (mm)			Dimensões Reais (mm)		
			C	L	H	C	L	H

<sup>121</sup> | a.. versão - 23/10/96

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.9.4 · PERCENTUAL DE BLOCOS/TIJOSLOS NÃO INTEIROS NA PAREDE

#### 1. OBJETIVO

A ausência de um projeto racionalizado de alvenaria pode acarretar a necessidade de corte de blocos/tijolos, possibilitando maior probabilidade de ocorrência de perdas desse material. Esse indicador indireto de perdas de materiais indica a falta de modulação entre os subsistemas.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \text{Cortados}_{\text{parede}_i}}{\sum_{i=1}^n \text{Total}_{\text{parede}_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>não inteiros</i> <sub>parede</sub>	<i>Número de blocos/tijolos não inteiros na parede</i> ⇒ não fazer distinção entre meios blocos comprados e cortados na obra ⇒ mesmo que a obra utilize blocos “divisíveis”, as frações dos mesmos serão consideradas como blocos não inteiros ⇒ atentar para não considerar os blocos de amarração entre paredes
<i>Total</i> <sub>parede</sub>	<i>Número total de blocos na parede, incluindo os não inteiros</i> ⇒ fazer a medição em paredes que estejam terminadas; caso estejam incompletas, considerar apenas a quantidade de blocos presentes na parede, ou seja, não estimar a quantidade faltante ⇒ aconselha-se demarcar os blocos da parede a ser medida com giz de cera ou giz comum, distinguindo-os entre inteiros e não inteiros
<i>n</i>	<i>número de paredes observadas no pavimento</i>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes da execução dos rasgos da alvenaria para embutimento das instalações e consequentemente, antes da execução do revestimento interno.. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de paredes para cada tipo de bloco/tijolo, respeitando-se também o número mínimo de 3 paredes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

PLANILHA Nº 7.9.4<sup>122</sup>

### DADOS RELATIVOS A QUANTIDADE DE BLOCOS/TIJOSLOS NÃO INTEIROS NA PAREDE

#### A. Identificação

Observador:

Código da obra:

Data:

Croqui:

Pav. no.:

#### B. Medições efetuadas

Parede no.	Código <sup>123</sup>	Nº de total de componentes	Nº de componentes não inteiros	Observações

<sup>122</sup> 20/06/97

<sup>123</sup> Ver código no verso da planilha

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.9.5 - ÁREA DA SEÇÃO DO RASGO NA ALVENARIA/DIÂMETRO DO ELETRODUTO:

#### 1. OBJETIVO

Verifica-se constantemente o corte irracional do corte das alvenarias para o embutimento das instalações elétricas e hidráulicas. Apesar de já existir no mercado técnicas e opções de componentes de vedação que permitem o embutimento de instalações sem a necessidade do corte dos mesmos, esse indicador objetiva principalmente avaliar a racionalidade do corte das alvenarias e proporcionando também, estimar o volume de entulho gerado e da argamassa para o enchimento do rasgo.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Area_{\text{rasgo}} / \text{diâmetro}_{\text{eletrod}} = \frac{\sum_{i=1}^n media_{\text{profund}_i} \times \sum_{i=1}^n media_{\text{largura}_i}}{n \times \text{diâmetro}_{\text{eletroduto}}}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
<i>media<sub>profund</sub></i>	Média da profundidade do trecho rasgado para o colocação do eletroduto na parede, obtida da seguinte forma: ⇒ em cada trecho onde será assentado o eletroduto de diâmetro em questão, tira-se 3 medidas: da profundidade sendo uma no começo do trecho (Prof. 1), meio (Prof. 2) e no fim (Prof. 3) ⇒ caberá ao observador o critério de definição do comprimento do trecho, sempre observando-se a representatividade da medição ⇒ medir trechos onde exista apenas um eletroduto
<i>media<sub>largura</sub></i>	Média da largura do trecho rasgado para o colocação do eletroduto na parede, obtida da seguinte forma: ⇒ em cada trecho onde será assentado o eletroduto de diâmetro em questão, tira-se 3 medidas: da profundidade sendo uma no começo do trecho (Larg. 1), meio (Larg. 2) e no fim (Larg. 3) ⇒ caberá ao observador o critério de definição do comprimento do trecho, sempre observando-se a representatividade da medição
<i>n</i>	número de médias por diâmetro entre as datas VI e V eletroF
<i>VI</i>	data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
<i>VeletroF</i>	data de término do último serviço que faz uso desse material
<i>diâmetro<sub>eletroduto</sub></i>	diâmetro nominal do eletroduto, obtido mediante projeto elétrico

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta deste indicador é facultativa. A coleta de dados deve ser realizada em 1/3 dos pavimentos, sendo no mínimo 3. Em cada pavimento, deve-se coletar dados de pelo menos 1/3 do número total de trechos, respeitando-se o mínimo de 3. Entre cada pavimento, deve-se alterná-los afim de se conseguir maior representatividade da amostra.



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.9.6 -ÁREA DA SEÇÃO DO RASGO NA ALVENARIA/DIÂMETRO DO TUBO PVC:

#### 1. OBJETIVO

Verifica-se constantemente o corte irracional do corte das alvenarias para o embutimento das instalações elétricas e hidráulicas. Apesar de já existir no mercado técnicas e opções de componentes de vedação que permitem o embutimento de instalações sem a necessidade do corte dos mesmos, esse indicador objetiva principalmente avaliar a racionalidade do corte das alvenarias e proporcionando também, estimar o volume de entulho gerado e da argamassa para o enchimento do rasgo.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Area_{rasgo} / diametro_{tubo} = \frac{\sum_{i=1}^n media_{profund_i} \times \sum_{i=1}^n media_{largura_i}}{n \times diametro_{tubo}}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$media_{profund.}$	Média da profundidade do trecho rasgado para o colocação do tubo na parede, obtida da seguinte forma: ⇒ em cada trecho onde será assentado o tubo de diâmetro em questão, tira-se 3 medidas: da profundidade sendo uma no começo do trecho (Prof. 1), meio (Prof. 2) e no fim (Prof. 3) ⇒ caberá ao observador o critério de definição do comprimento do trecho, sempre observando-se a representatividade da medição ⇒ medir trechos onde exista apenas uma tubulação ⇒ desconsiderar as prumadas e tubos de queda
$media_{largura}$	Média da largura do trecho rasgado para o colocação do tubo na parede, obtida da seguinte forma: ⇒ em cada trecho onde será assentado o tubo de diâmetro em questão, tira-se 3 medidas: da profundidade sendo uma no começo do trecho (Larg. 1), meio (Larg. 2) e no fim (Larg. 3) ⇒ caberá ao observador o critério de definição do comprimento do trecho, sempre observando-se a representatividade da medição
$n$	número de médias por diâmetro entre as datas VI e VhF
VI	data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
VhF	data de término do último serviço que faz uso desse material
$diâmetro_{tubo}$	diâmetro nominal do tubo, obtido mediante projeto hidrossanitário

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta deste indicador é facultativa. A coleta de dados deve ser realizada em 1/3 dos pavimentos, sendo no mínimo 3. Em cada pavimento, deve-se coletar dados de pelo menos 1/3 do número total de trechos, respeitando-se o mínimo de 3. Entre cada pavimento, deve-se alterná-los afim de se conseguir maior representatividade da amostra.



*ANEXO A*  
*CAL*

**Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 2.10**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VI E VF):  
CAL HIDRATADA**

**A. Identificação da obra**

Observador: \_\_\_\_\_

Código da obra: \_\_\_\_\_

**B. Quantidade de materiais estocados**

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)

VF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)

Cada saco de cal contém: \_\_\_\_\_ kg

Cód.	Especificação	Observações
10.1	CH I	
10.2	CH II	
10.3	CH III	
10.4		

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.10<sup>128</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE**

**DE MATERIAIS:  
CAL HIDRATADA**

**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 <sup>129</sup>	Quantidade (kg)			Nº sacos rasgados	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>130</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>128</sup> Versão de 06/03/97

<sup>129</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>130</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

#### D. Controle de saída de materiais de acordo com o serviços

[illegible]

### **E. Caracterização do recebimento**

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte; a empresa devolve os sacos de cal rasgados e não os paga ou não os paga e o fornecedor não os leva embora etc)

## 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"/> _____ <input type="checkbox"/>
--	---

### C. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento do material			
2. É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto? Se sim, quais? <input type="checkbox"/> NBR 6473 <input type="checkbox"/> NBR 9206 <input type="checkbox"/> NBR 9289 <input type="checkbox"/> NBR 9205 <input type="checkbox"/> NBR 9207 <input type="checkbox"/> outros: _____			
3. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
4. O material é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
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: _____			
<b>Estocagem</b>			
6. O material está protegido de chuvas no local de estocagem			
7. Há proteção contra umidade na base (Por exemplo estrado de madeira)			
8. A altura da pilha é menor ou igual a 10 sacos			
9. Há espaçamento lateral entre os sacos e as paredes			
10. A área de estocagem é cimentada (impermeável).			
11. Há proteção contra umidade na base (por exemplo, estrado de madeira)			
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
Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.10.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.10.3
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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.10 - ÍNDICE CONTÁBIL: CAL HIDRATADA

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real da cal em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf}_m(VI, VF) - EST(VF)}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(VI, VF) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>EST(VI)</i>	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.10)
<i>EST(VF)</i>	Quantidade de material estocado na data VF (Planilha 2.10)
<i>MAT<sub>paga</sub>(VI, VF)</i>	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.10)
<i>MAT<sub>transf</sub>(VI, VF)</i>	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VF, (Planilha 4.10); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
<i>SERVIÇOS(VI, VF)</i>	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre VI e VF (Série 3 de planilhas)
<i>COMP<sub>UNIT</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
<i>VI</i>	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
<i>VF</i>	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
<i>k</i>	Número de recebimentos entre as datas VI e VF
<i>p</i>	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VF
<i>n</i>	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## 7.10 ALVEN - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CAL;ALVENARIA

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda da cal no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de elevação de alvenaria.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{alvenaria}(\%) = \left[ \frac{cal_{alvenaria}(VI, VF)}{Servico_{alvenaria}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$cal_{alvenaria}$	<p>Quantidade de real de cal utilizada na produção de argamassa de assentamento destinada a elevação da alvenaria (planilha 4.10);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cal destinada ao serviço de alvenaria, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cal e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
$Servico_{alvenaria}$	Quantidade do serviço de elevação de alvenaria executada entre VI e VF (planilhas 3.6.1(a) ou 3.6.1(b))
$Comp_{unitária}$	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.10 RI-EMBOÇ - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CAL; REVESTIMENTO INTERNO; EMBOÇO

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda da cal no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de emboço.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{emboço}(\%) = \left[ \frac{cal_{emboço}(VI, VF)}{Serviço_{emboço}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$cal_{emboço}$	<p>Quantidade de real de cal utilizada na produção de argamassa para a execução do emboço (planilha 4.10);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cal destinada ao serviço de emboço, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cal e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
$Serviço_{emboço}$	Quantidade do serviço de emboço executada entre VI e VF (planilha 3.6.4)
$Comp_{unitária}$	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.10 RI-REBOC - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CAL; REVESTIMENTO INTERNO; REBOCO

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda da cal no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de reboco.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{reboco}(\%) = \left[ \frac{ccal_{reboco}(VI, VF)}{Servico_{reboco}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$cal_{reboco}$	<p>Quantidade de real de cal utilizada na produção de argamassa para a execução do reboco (planilha 4.10);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cal destinada ao serviço de reboco, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cal e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
$Servico_{reboco}$	Quantidade do serviço de reboco executada entre VI e VF (planilha 3.6.5)
$Comp_{unitária}$	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.10 RE-EMBOÇ - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: CAL; REVESTIMENTO EXTERNO; EMBOÇO OU MASSA ÚNICA

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda da cal no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de emboço.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{eboco} (\%) = \left[ \frac{cal_{eboco} (VI, VF)}{Servico_{eboco} (VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$cal_{emboço}$	<p>Quantidade de real de cal utilizada na produção de argamassa para a execução do emboço (planilha 4.10);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de cal destinada ao serviço de emboço, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de cal e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarife e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
$Servico_{emboço}$	Quantidade do serviço de emboço executada entre VI e VF (planilha 3.6.7)
$Comp_{unitária}$	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.10.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA: CAL HIDRATADA

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, anotada na planilha 4.10, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida, obtida através da planilha 4.10, seguindo-se o seguinte procedimento:  ⇒ para simplificar, pode-se multiplicar os sacos constituintes num plano horizontal pelo número de planos horizontais da pilha. No entanto, deve-se tomar o cuidado com os possíveis vazios existentes na pilha.

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

- (a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue
- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.10, enfatizando os critérios de medições estipulados. A coleta deve ser feita em todos os recebimentos do material.
- (b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue
- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.10

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.10.2 - VARIAÇÃO DA MASSA MÉDIA REAL DOS SACOS EM RELAÇÃO À NOMINAL:

#### CAL HIDRATADA

### 1. OBJETIVO

Além da possibilidade de perdas de materiais ensacados em função do transporte e manuseio incorretos na etapa de recebimento, há ainda a possibilidade de que massa real dos sacos não esteja de acordo com a nominal. Apesar de o ensacamento ser automatizado e de que algumas marcas de cal possuem selo de conformidade, pretende-se realizar a verificação da massa real, objetivo direto desse indicador.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

Por recebimento:

$$Var_i (\%) = \left[ \frac{\left( \frac{\sum_{i=1}^n massa_{real\ i}}{n} - massa_{saco\ vazio} \right) - massa_{nominal}}{massa_{nominal}} \right] \times 100$$

Entre VI e VF:

$$Var_{massa} (\%) = \frac{\sum Var_i \times n_i}{\sum n_i}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$massa_{nominal}$	Massa líquida nominal expressa no saco (cal geralmente pesa 20 kg)
$massa_{saco, vazios}$	Massa nominal do saco de cal vazio (sem ser usado)
$massa_{real}$	Massa real dos sacos cheios de cal
$n$	<p>⇒ deve-se atentar para a capacidade e precisão da balança</p> <p>Número de sacos de cal a serem pesados</p> <p>⇒ a NBR 7175 recomenda que seja feita a pesagem de pelo menos 30 sacos aleatoriamente. É indispensável a sua leitura</p> <p>⇒ para cidades onde há a prática de entrega de cal hidratada por um mesmo distribuidor para várias obras no mesmo dia, pode-se realizar a pesagem no próprio distribuidor.</p>

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

O ideal é que a coleta de dados seja realizada a cada recebimento do material. Dada a dificuldade, deve-se realizar a medição dos sacos estocados. Caso haja mudança de fabricante, deve-se realizar novamente a medição.

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 7.10.2<sup>131</sup>**

**DADOS RELATIVOS A MASSA DOS SACOS DE  
CAL HIDRATADA**

**A. Identificação**

Observador:		Código da obra:	Data:
Fabricante:	Fornecedor:		Massa nominal (kg):
Marca balança:	Capacidade de carga		Precisão

**Especificação**

Código		Especificação	Código		Especificação
10.1	<input type="checkbox"/>	CH I	10.3	<input type="checkbox"/>	CH III
10.2	<input type="checkbox"/>	CH II	10.4	<input type="checkbox"/>	

**B. Medições efetuadas**

Saco no.	Massa real (kg)	Saco no.	Massa real (kg)	Saco no.	Massa real (kg)
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		16		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	

MÉDIA	
-------	--

<sup>131</sup>2a. versão - 13/11/96

**C. Resumo entre VI e VF**

[illegible]

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.10.3 - PERCENTUAL DE SACOS RASGADOS NO RECEBIMENTO: CAL HIDRATADA

### 1. OBJETIVO

A perda de material entregue em sacos na etapa de recebimento é função do tipo de equipamento de transporte externo utilizado, forma e equipamento de manuseio do material no descarregamento e transporte, qualidade da embalagem entre outros. Esse indicador indireto de perdas de materiais proporcionará o conhecimento da quantidade de sacos rasgados na etapa de recebimento.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$Perc.sacos_{\text{rasgados}}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n sacos_{\text{rasgados}_i}}{\sum_{i=1}^n sacos_{\text{recebidos}_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$sacos_{\text{rasgados}}$	Quantidade de sacos rasgados no recebimento do material, anotada na planilha 4.10, medidos de acordo com os seguintes critérios:  ⇒ serão considerados sacos rasgados apenas aqueles que apresentarem real possibilidade de perda de material (rasgos que exponha o conteúdo) e desde que os mesmos, apesar de estarem rasgados, sejam pagos pela empresa  ⇒ a etapa de recebimento de material consiste no descarregamento do caminhão, transporte do material até o local de estoque (seja ele definitivo ou não) e a colocação do material nesse local. A contagem dos sacos rasgados deve abranger esse ciclo.
$sacos_{\text{recebidos}}$	Quantidade de sacos recebidos(planilha 4.10)
$n$	Número de recebimentos do material entre as datas VI e VF

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente. A coleta de dados deve ser realizada em todos os recebimentos efetuados entre VI e VF

(b) A empresa não realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente

# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.10.4 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DO CONSUMO DE CAL/M<sup>3</sup> DE ARGAMASSA PRODUZIDA EM RELAÇÃO AO ESPECIFICADO CAL HIDRATADA

### 1. OBJETIVO

As perdas da cal na obra pode ocorrer devido à variação do seu consumo na produção das argamassas intermediária e/ou definitiva. Neste sentido, torna-se interessante a verificação da variação deste consumo na produção destas argamassas, objetivo desse indicador parcial de perdas de material.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULAS

Numa betonada:

$$Consumo_{real} = \frac{kg_{cal\ real}}{m^3_{argamassa}}$$

$$Var.\ consumo\ (%) = \left[ \frac{Consumo_{real} - Consumo_{padrao}}{Consumo_{padrao}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$kg_{cal\ real}$ $m^3_{argamassa}$	<p><i>Kg de cal real utilizado numa betonada</i></p> <p><i>volume de argamassa gerado numa betonada</i></p> <p>⇒ o observador deverá fazer previamente uma curva (vol. x altura) para o equipamento de transporte utilizado e, medindo-se a altura da argamassa no equipamento, tem-se o volume da mesma;</p> <p>⇒ ao se fazer a curva (vol. x altura), deve-se tomar o cuidado em especificar o local exato do equipamento a se medir a altura, pois senão, pode-se incorrer a erros;</p> <p>⇒ a medição da altura de argamassa no equipamento de transporte deve ser feita em local plano e nivelado</p>
$Consumo_{padrao}$	<p>⇒ Kg de cal por m<sup>3</sup> de argamassa padrão da empresa (traço padrão)</p>

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deverá ser realizada em duas betonadas por dia, repetindo-se esse procedimento pelo menos em 3 dias diferentes espaçados ao longo do serviço.

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 7.10.4<sup>132</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO CONSUMO DE CAL  
POR M3 DE ARGAMASSA PRODUZIDA<sup>133</sup>**

**A. Identificação**

Observador:	Código da obra:	Data:
Serviço a ser realizado		

**B. Dados preliminares**

Anotar o traço padrão e caso a empresa realize controle tecnológico da argamassa produzida em obra, anotar na tabela abaixo:

Materiais	Massa (kg)/m <sup>3</sup> argamassa	Volume (l)/m <sup>3</sup> argamassa	Massa específica (kg/m <sup>3</sup> )	Massa unitária (kg/m <sup>3</sup> )
Cimento				
Cal				
Areia				
Água				
Aditivos				
TRAÇO				

Código da argamassa<sup>134</sup>:

**B. Medições efetuadas**

Data	Betonada nº.	Altura (cm)			Volume (m <sup>3</sup> )	Observações
		Jerica	Caçamba	Carrinho de mão		
Data	Betonada	Altura (cm)			Volume	Observações

<sup>132</sup> 05/04/97

<sup>133</sup> IMPORTANTE: essa planilha deve ser preenchida para cada argamassa produzida destinada aos diversos serviços.

<sup>134</sup> Anotar o código da argamassa (vide verso da planilha)



*ANEXO A*  
*ARGAMASSA PARCIAL OU TOTALMENTE*  
*PRODUZIDA FORA DO CANTEIRO*

**Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 2.11(a)**

**MEDICÃO DE ESTOQUE (VI E VF):  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA EM SACOS**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código da obra:

**B. Quantidade de materiais estocados**

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)

VF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Sacos)	Q <sup>dade</sup> (Kg)

Cód.	Especificação
11.1	
11.2	
11.3	
11.4	
11.5	

**Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 2.11(b)**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VI E VF):  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA À GRANEL**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código da obra:

**B. Quantidade de materiais estocados**

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )

VF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>3</sup> )

Cód.	Especificação
11.6	
11.7	
11.8	
11.9	
11.10	



















## MEDIDAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONTRAPISO: ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui N°:	Data VI :	Data VF :

[illegible]

277

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.11(a)<sup>155</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE  
MATERIAIS:  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA EM SACOS**

**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 <sup>156</sup>	Quantidade (kg)			Nº sacos rasgados	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>157</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>155</sup> Versão de 06/03/97

<sup>156</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>157</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

#### D. Controle de saída de materiais de acordo com o serviços

[illegible]

### **E. Caracterização do recebimento**

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte; a empresa devolve os sacos de argamassa rasgados e não os paga ou não os paga e o fornecedor não os leva embora etc)

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.11(b)<sup>158</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE  
MATERIAIS:  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA À GRANEL**

**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 <sup>159</sup>	Quantidade (m <sup>3</sup> )			Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga		

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>160</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>158</sup> Versão de 06/03/97

<sup>159</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>160</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.11(a)**

### DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS: ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA EM SACOS

#### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

#### B. Serviços nos quais o material é utilizado

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Alvenaria<br><input type="checkbox"/> Revestimento interno argamassa<br><input type="checkbox"/> Revestimento externo argamassa<br><input type="checkbox"/> Revestimento cerâmico piso | <input type="checkbox"/> Revestimento cerâmico parede<br><input type="checkbox"/> Contrapiso<br>Outro: _____ <input type="checkbox"/> |
|---|---|

#### C. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento da argamassa			
2. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
3. O material é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
4. Existe um dispositivo para reduzir o esforço do operário no descarregamento.			
<b>Estocagem</b>			
1. O material é estocado em local protegido de chuvas.			
2. A altura máxima da pilha é menor ou igual a 10 sacos.			
3. A área de estocagem é cimentada (impermeável)			
4. Há proteção contra a umidade na base (por exemplo, estrado de madeira)			
6. Há espaçamento lateral entre os sacos e as paredes			
7. Há a política de usar primeiramente o material estocado há mais tempo em relação aos estocados mais recentemente (PEPS)			
8. O local de estocagem é fechado e com acesso restrito (prevenção quanto a roubos)			

### E. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.11.1
Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.11.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.11.3
Local de estocagem do material	Foto nº 5.11.4

## F. 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.11(b)**

### DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS: ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA À GRANEL

#### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

#### B. Serviços nos quais o material é utilizado

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Alvenaria<br><input type="checkbox"/> Revestimento interno argamassa<br><input type="checkbox"/> Revestimento externo argamassa<br><input type="checkbox"/> Revestimento cerâmico piso | <input type="checkbox"/> Revestimento cerâmico parede<br><input type="checkbox"/> Contrapiso<br>Outro: _____ <input type="checkbox"/> |
|---|---|

#### C. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento da argamassa			
2. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
3. O material é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
<b>Estocagem</b>			
1. O material é estocado em baias			
2. O material está protegido de chuvas no local de estocagem			
3. Existem contenções laterais nos 3 lados no local de estocagem da argamassa			
4. Não existe empoçamento de água no local de estocagem			
5. Há um separador entre os materiais no estoque, impedindo a mistura			
6. As baias (boxes) têm contrapiso de concreto			

#### E. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.11.1
Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.11.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.11.3
Local de estocagem do material	Foto nº 5.11.4

### F. 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.11.1<sup>161</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: PRODUÇÃO DE ARGAMASSA DEFINITIVA ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

#### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data:
-------------	-----------------	-------

Serviços nos quais é destinada a produção de argamassa

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Assentamento da alvenaria<br><input type="checkbox"/> Chapisco alvenaria<br><input type="checkbox"/> Chapisco estrutura de concreto<br><input type="checkbox"/> Emboço ou massa única revestimento interno | <input type="checkbox"/> Reboco revestimento interno<br><input type="checkbox"/> Emboço ou massa única revestimento externo<br><input type="checkbox"/> contrapiso<br><input type="checkbox"/> _____ |
|---|--|

#### B. Características gerais do serviço

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Local de produção                 | <input type="checkbox"/> Centralizada <input type="checkbox"/> por andar <input type="checkbox"/> _____ |
| Tipo de mão-de-obra contratada    | <input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada                                 |
| Forma de contratação dos serviços | <input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa                                   |

#### Transporte dos materiais

	Equipamento/meio de transporte	Cimento	Areia	Cal	Água	_____
Equipamento/meio de transporte estoque-preparo	Gravidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	padiola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	balde/lata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	manual	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	mangueira				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anotar as características dos equipamentos que visam a redução dos esforços do operador e desperdício de materiais.		_____ _____ _____ _____				

Dosagem e carregamento						
	Equipamento/meio de transporte	Cimento	Argamassa ind. ou pré-misturada			_____
Equipamento/meio utilizado na dosagem e carregamento da betoneira	Gravidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	carrinho-padiola (*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	padiola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	balde/lata	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	manual					<input type="checkbox"/>
	mangueira				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	recipiente dosador				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(*) carrinho que permite a dosagem do material	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipamento/meio de mistura	<input type="checkbox"/> betoneira com carregador <input type="checkbox"/> manual <input type="checkbox"/> betoneira sem carregador <input type="checkbox"/> argamassadeira <input type="checkbox"/> outro _____					
	C. Planejamento e organização da produção					
	Logística				S	N
1. Há um layout da produção da argamassa no canteiro (O layout deve conter a localização dos equipamentos, estoques de materiais, caminhos preferenciais para o circulação dos materiais e pessoas entre outros).						
2. Quando possível, as baias de estoques de materiais, em relação aos equipamentos de mistura estão a um nível superior, aproveitando-se a gravidade para o transporte dos materiais.						
3. A “boca” ou carregador do equipamento de mistura está a uma altura que permita o menor esforço do operário no abastecimento do mesmo.						
Transporte				S	N	N.S.A.
1. As condições da base do trajeto entre a estocagem dos materiais e produção são providas de alguma melhoria. (existe algum tipo de nivelamento com concreto magro, tábuas entre outros)						
2. Caso haja rampas no trajeto entre o estoque e o equipamento de mistura, as mesmas possuem inclinação menor que 10 %.						
3. No caso de se usar rampas de madeira, são pregados sarrafos a fim de evitar que o operário e/ou equipamento escorreguem.						
Dosagem				S	N	N.S.A.
1. Existem traços padrão definidos previamente (projeto ou pela empresa).						
2. A dosagem dos materiais é feita com o próprio equipamento de transporte (não há duplo manuseio).						
3. Existe identificação nos equipamentos de medida						

4. No local de dosagem há quadro visível e explicativo dos traços a serem confeccionados.			
5. Existe controle da umidade da areia.			
6. Em caso afirmativo (item anterior), é feita a correção da umidade da areia.			
Descarregamento	S	N	N.S.A.
1. A argamassa é despejada em calha que a conduz até o equipamento de transporte horizontal, reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de perdas do material			

### E. Registro de ocorrências anormais

[illegible]



**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 6.11.2<sup>162</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:  
REVESTIMENTO INTERNO EM  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

**A. Identificação**

Observador:

Código da obra:

Data:

**B. Características gerais do serviço**

Tipo de revestimento	<input type="checkbox"/> Chapisco + emboço + reboco <input type="checkbox"/> Chapisco + massa única <input type="checkbox"/> _____	
Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada	
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa	
Equipamento de transporte de argamassa do local de produção ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento	
	Horizontal	Vertical
	<input type="checkbox"/> jérica <input type="checkbox"/> carrinho de mão <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> elevador de obra <input type="checkbox"/> guincho de coluna ( <i>velox</i> ) <input type="checkbox"/> outro _____
	Sem decomposição de movimentos	
	<input type="checkbox"/> grua	
Equipamentos e ferramentas para aplicação, desempenho e acabamento de detalhes construtivos	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> fio de prumo  <input type="checkbox"/> desempenadeira de aço  <input type="checkbox"/> desempenadeira de canto  <input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)  <input type="checkbox"/> rolo para textura acrílica (chapisco rolado)  <input type="checkbox"/> esquadro de alumínio  <input type="checkbox"/> _____         </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira  <input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada  <input type="checkbox"/> régua de alumínio  <input type="checkbox"/> nível de mangueira         </div> </div>	

<b>C. Projeto</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Existe projeto específico de revestimento das paredes em argamassa			
Em caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• sequenciamento da execução dos revestimento no pavimento			
• localização das juntas de trabalho;			
• detalhes de execução das juntas e demais atividades;			
• localização das regiões que receberão reforço do emboço assim como a especificação, detalhe etc. do tipo de reforço;			
• especificação dos revestimento			
• especificação da argamassa (traço, materiais);			
•			
<b>D. Planejamento e organização da execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
1. O sequenciamento de execução do revestimento no pavimento é de tal forma que evita o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes já executados.			
2. Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação.			
2. Os andaimes são leves e em bom estado de conservação.			
3. O taliscamento das paredes é realizado de acordo com o comprimento da régua de sarrafeamento			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva.			
2. As rampas existentes no trajeto (produção-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
3. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			

<b>E. Procedimentos de execução e controle</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução do revestimento interno em argamassa.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento interno em argamassa			
<b>F. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início dos trabalhos	S	N	N.S.A.
1. Os contramarcos estão chumbados antes da execução do revestimento interno.			
2. As instalações elétrica e hidráulicas estão executadas e testadas antes da execução do revestimento interno.			
3. O contrapiso está executado antes da execução do revestimento interno.			
4. Em caso positivo, há proteção do contrapiso contra incrustações de argamassa.			
5. A fixação da alvenaria foi feita 15 dias antes da execução do revestimento interno.			
7. No caso do emboço, sua aplicação se dá a 3 dias após o chapisco.			
8. No caso do reboco, sua aplicação se dá a 7 dias após a aplicação do emboço			
Preparo da base	S	N	N.S.A.
1. Realiza-se o preparo da base, removendo sujeiras tais como materiais pulverulentos, graxas, óleos, desmoldantes, fungos, musgos e eflorescências.			
2. Aberturas (falhas) com profundidade maior que 5 cm são encasquilhadas.			
Execução do chapisco	S	N	N.S.A.
1. Chapisca-se a estrutura de concreto.			
2. Em caso positivo, dá-se preferência para o chapisco industrializado ou rolado ao invés do convencional. (evitar desperdício por reflexão)			
3. Aplica-se o chapisco na alvenaria nas seguintes situações:			
• espessura de revestimento muito elevada (acima de 4 cm)			
• quando a sucção da base for inadequada para a argamassa a ser utilizada (tem-se duas opções: adequa-se o traço da argamassa ou realiza-se o chapiscamento da parede)			
4. Aguarda-se um período para a cura do chapisco (em geral 3 dias)			

Execução das taliscas	S	N	N.S.A.
1. Faz-se o taliscamento das paredes a serem revestidas.			
2. Em caso afirmativo, utiliza-se argamassa com as mesmas características da que será utilizada no revestimento como um todo.			
3. As taliscas são localizadas de modo que a distância entre as mesmas seja compatível com o comprimento da régua de sarrafeamento.			
4. Assenta-se inicialmente as taliscas superiores e em seguida as inferiores (a transferência de espessura nesta operação se dá com auxílio de fio de prumo)			
Execução das mestras	S	N	N.S.A.
1. Executam-se mestras entre as taliscas.			
2. A argamassa utilizada para a execução das mestras é a mesma do revestimento como um todo.			
Execução do emboço ou massa única	S	N	N.S.A.
1. Para espessuras de revestimento maiores que 3 cm, realiza-se a cheia das paredes em etapas, respeitando-se o limite de 3 cm em cada etapa.			
2. Entre cada etapa, respeita-se o intervalo de mais ou menos 16 horas.			
3. Existe algum tipo de dispositivo que facilite o reaproveitamento da argamassa que cai no chão.			
Sarrafeamento	S	N	N.S.A.
1. Antes do sarrafeamento, verifica-se o ponto de sarrafeamento. (esse ponto é verificado pressionando a argamassa com os dedos. O ponto ideal é quando os dedos não penetram na camada, permanecendo praticamente limpos, porém deformando levemente a superfície).			
Desempeno	S	N	N.S.A.
1. O desempeno do revestimento é feito levando-se em consideração as exigências do tipo acabamento final conforme segue:			
• revestimento cerâmico: desempeno leve, somente com madeira;			
• base para látex PVA ou acrílico sobre massa corrida ou aplicada diretamente sobre o emboço: desempeno com madeira, seguido de desempeno com aço			
• base para látex PVA ou acrílico, sobre massa corrida: desempeno com madeira, seguido de desempeno com espuma			
2. Para o desempeno das quinas, utiliza-se desempenadeira de canto.			





**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 6.11.3<sup>163</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:  
REVESTIMENTO EXTERNO EM  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

**A. Identificação**

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

**B. Características gerais do serviço**

Tipo de revestimento	<input type="checkbox"/> Chapisco + emboço + reboco <input type="checkbox"/> Chapisco + massa única <input type="checkbox"/> _____															
Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada															
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa															
Equipamento de transporte de argamassa do local de produção ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento															
	Horizontal	Vertical														
	<input type="checkbox"/> jérica <input type="checkbox"/> carrinho de mão <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> elevador de obra <input type="checkbox"/> guincho de coluna ( <i>velox</i> ) <input type="checkbox"/> outro _____														
	Sem decomposição de movimentos															
	<input type="checkbox"/> grua <input type="checkbox"/> bomba															
Equipamentos e ferramentas para aplicação, desempenho e acabamento de detalhes construtivos	<table style="width:100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> fio de prumo</td> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de aço</td> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de canto</td> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de pingadeira</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> régua gabarito de junta</td> <td><input type="checkbox"/> nível de mangueira</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> frisador para juntas</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> _____</td> <td></td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> fio de prumo	<input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira	<input type="checkbox"/> desempenadeira de aço	<input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada	<input type="checkbox"/> desempenadeira de canto	<input type="checkbox"/> desempenadeira de pingadeira	<input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)		<input type="checkbox"/> régua gabarito de junta	<input type="checkbox"/> nível de mangueira	<input type="checkbox"/> frisador para juntas		<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> fio de prumo	<input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira															
<input type="checkbox"/> desempenadeira de aço	<input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada															
<input type="checkbox"/> desempenadeira de canto	<input type="checkbox"/> desempenadeira de pingadeira															
<input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)																
<input type="checkbox"/> régua gabarito de junta	<input type="checkbox"/> nível de mangueira															
<input type="checkbox"/> frisador para juntas																
<input type="checkbox"/> _____																

<b>C. Projeto</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
Existe projeto específico de revestimento de fachada em argamassa.			
Em caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• sequenciamento de subidas e descidas do balancim, explicitando as respectivas atividades a serem realizadas;			
• localização das juntas de trabalho;			
• detalhes de execução das juntas e demais atividades;			
• localização das regiões que receberão reforço do emboço assim como a especificação, detalhe etc. do tipo de reforço;			
• especificação dos revestimento (traço, materiais);			
• localização dos arames de fachada;			
• especificação da argamassa			
• localização dos pontos a serem feitas as leituras para o mapeamento da fachada			
<b>D. Planejamento e organização da execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
1. Em fachadas onde se realizam taliscamento e chapiscamento, tem-se a seguinte sequência de subidas e descidas do balancim assim como as respectivas atividades: 1a. subida: preparo da base e chapiscamento, 1a. descida: mapeamento, 2a. subida: taliscamento, 2a. descida: execução do emboço.			
2. Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação.			
2. O taliscamento das paredes é realizado de acordo com o comprimento da régua de sarrafeamento			
3. As taliscas verticais estão de acordo com o trecho a ser executado sobre o balancim, sem movê-lo.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. As rampas existentes no trajeto (produção-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
2. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			

<b>E. Procedimentos de execução e controle</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução do revestimento externo em argamassa.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento externo em argamassa			
<b>F. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início do serviço	S	N	N.S.A.
1. As alvenarias de fachada estão concluídas e fixadas internamente antes da execução do revestimento externo.			
2. Os contramarcos estão chumbados antes da execução do revestimento externo.			
3. As instalações elétricas e hidráulicas nas alvenarias de fachada estão concluídas e testadas antes da execução do revestimento externo.			
4. A fixação da alvenaria foi feita 15 dias antes da execução do revestimento externo.			
Preparo da base	S	N	N.S.A.
1. É realizada a limpeza da fachada, retirando incrustações não aderidas (restos de argamassa, óleo, graxas etc.).			
2. Aberturas com profundidades superiores a 5 cm são encasquilhadas.			
Execução do Chapisco	S	N	N.S.A.
1. Dá-se preferência para o chapisco industrializado ou rolado ao invés do convencional. (evitar desperdício por reflexão			
2. Na estrutura de concreto, utiliza-se chapisco industrializado, aplicado com desempenadeira dentada			

Mapeamento da fachada	S	N	N.S.A.
1. É realizado o mapeamento da fachada.			
2. Realiza-se a leitura da medida entre o arame de fachada e a estrutura/alvenaria tanto na alvenaria quanto na estrutura. (recomenda-se que seja feita a leitura à meia altura das alvenarias e das vigas)			
3. Ao se analisar o mapeamento para a definição do revestimento aprumado, considera-se a espessura mínima de 25 mm para o edifício como um todo.			
5. Para pontos localizados, utilizam-se as seguintes espessuras de acordo com a base:			
• estruturas de concreto em pontos localizados: 10 mm;			
• vigas e pilares em regiões extensas: 15 mm			
• alvenarias em regiões extensas (uma parede, por exemplo): 20 mm			
• Alvenaria em pontos localizados: 15 mm			
Execução das taliscas	S	N	N.S.A.
1. Faz-se o taliscamento da fachada.			
2. Em caso afirmativo, utiliza-se argamassa com as mesmas características da que será utilizada no revestimento como um todo.			
3. As taliscas são localizadas de modo a ser compatível com o comprimento da régua e com o trecho sobre o balancim a ser revestido. (geralmente as mesmas são espaçadas de 1,5 a 1,8 metros em ambas as direções)			
4. Colocam-se taliscas nas proximidades da quinas e dos vãos das janelas			
Execução das mestras	S	N	N.S.A.
1. Executa-se mestras entre as taliscas.			
Execução do emboço ou massa única	S	N	N.S.A.
1. A argamassa é chapada em cheias (camadas) de no máximo 3 cm.			
2. Para o caso de espessuras maiores que 3 cm, o revestimento é executado em duas ou mais etapas.			
3. Para espessuras entre 3 e 5 cm, a argamassa é chapada em duas cheias.			
4. Para espessuras entre 5 e 8 cm, a argamassa é chapada em três cheias.			
5. Para espessuras entre 5 e 8 cm, faz-se o encasquilhamento nas duas primeiras cheias.			
6. Ainda para espessuras entre 5 e 8 cm, executa-se a mestra imediatamente antes da última cheia.			
7. Aguarda-se um intervalo de pelo menos 16 horas entre as cheias.			

8. Realiza-se o reforço do emboço na interface estrutura-alvenaria do primeiro pavimento sobre pilotis. (evitar o afloramento de fissuras)			
9. Realiza-se o reforço do emboço na interface estrutura-alvenaria dos dois ou três últimos pavimentos. (evitar o afloramento de fissuras)			
10. Para o caso do reforço descrito nos itens anteriores, ser do tipo argamassa armada, a espessura do revestimento nestas áreas é pelo menos de 30 mm. (realiza-se em duas cheias de cerca de 1,5 cm cada e a tela de aço galvanizado é colocada entre a primeira e segunda cheia.			
11. Para o caso do reforço descrito nos itens anteriores (9,10), ser do tipo ponte de transmissão, a espessura do revestimento nestas áreas é de pelo menos 20 mm. (fixa-se a tela de aço galvanizada na estrutura/alvenaria através fixadores (pinos, chumbadores etc.) e em seguida aplica-se a argamassa de modo que a tela fique totalmente imersa)			
Sarrafeamento	S	N	N.S.A.
1. Antes do sarrafeamento, verifica-se o ponto de sarrafeamento. (esse ponto é verificado pressionando a argamassa com os dedos. O ponto ideal é quando os dedos não penetram na camada, permanecendo praticamente limpos, porém deformando levemente a superfície).			
2. Há anteparo no balancim/andaime utilizado na execução do revestimento de fachada visando reaproveitamento da argamassa.			
Desempeno	S	N	N.S.A.
1. O desempeno do revestimento é feito levando-se em consideração as exigências do tipo acabamento final conforme segue:			
• revestimento cerâmico: desempeno leve, somente com madeira;			
• revestimentos texturados e pintura em textura acrílica em duas ou demais demãos: desempeno com madeira, seguido de desempeno com aço			
• pintura com tintas minerais, látex PVA ou acrílico, sobre massa corrida ou textura acrílica em uma única demão: desempeno com madeira, seguido de desempeno com espuma			
2. Para o desempeno das quinas, utiliza-se desempenadeira de canto.			
Execução de juntas de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Executam-se juntas de trabalho.			
2. Utiliza-se régua-gabarito de juntas e corta-se o revestimento com frisador.			

#### H. Registro do serviço

Seqüência de execução do revestimento externo.	Croqui nº. 6.11.3.1
Equipamento de transporte vertical da argamassa (caso não seja o mesmo fotografado através da aplicação da planilha 1.2)	Foto nº. 6.11.3.1
Equipamento de transporte horizontal da argamassa.	Foto nº. 6.11.3.2
Equipamento de projeção de argamassa ( se existir)	Foto nº. 6.11.3.3
Balancim ou andaime fachadeiro focalizando o anteparo para argamassa (se existir)	Foto nº. 6.11.3.4
Masseiras utilizadas pelos pedreiros.	Foto nº. 6.11.3.5
Equipamento de aplicação, sarrafeamento da argamassa e de acabamento do revest.	Foto nº. 6.11.3.6
Ferramentas utilizadas para o acabamento da superfície do revestimento e execução das juntas de trabalho	Foto nº. 6.11.3.7
Posição do pedreiro no posto de trabalho para a aplicação da argamassa no ponto mais distante do balancim	Foto nº. 6.11.3.8

### G. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

[illegible]



## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.11.4<sup>164</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:  
CONTRAPISO  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

### B. Características gerais do serviço

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada	
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa	
Equipamento de transporte de argamassa do local de produção ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento	
	Horizontal	Vertical
	<input type="checkbox"/> jerica	<input type="checkbox"/> elevador de obra
	<input type="checkbox"/> carrinho de mão	<input type="checkbox"/> guincho de coluna ( velox )
	<input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> outro _____
	Sem decomposição de movimentos	
	<input type="checkbox"/> grua <input type="checkbox"/> Bomba	
Equipamento de nivelamento	<input type="checkbox"/> laser <input type="checkbox"/> nível alemão <input type="checkbox"/> nível de mangueira	
Equipamentos e ferramentas de limpeza, preparo da base e execução do contrapiso propriamente dito	Limpeza e preparo da base	Execução do contrapiso
	<input type="checkbox"/> vanga ou similar <input type="checkbox"/> picão / ponteiro <input type="checkbox"/> marreta <input type="checkbox"/> vassoura de cerdas duras (tipo piaçava) <input type="checkbox"/> brocha <input type="checkbox"/> mangueira ou baldes <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> colher de pedreiro 9" <input type="checkbox"/> peneira com cabo <input type="checkbox"/> balde plástico <input type="checkbox"/> vassoura de cerdas duras <input type="checkbox"/> brocha <input type="checkbox"/> pá ou enxada <input type="checkbox"/> metro articulado <input type="checkbox"/> soquete com base aproximadamente de 30 x 30 cm e 10 kg de peso <input type="checkbox"/> régua de alumínio <input type="checkbox"/> desempenadeiras de madeira <input type="checkbox"/> desempenadeira de aço <input type="checkbox"/> espuma <input type="checkbox"/> _____

Classificação quanto à aderência <sup>165</sup>	<input type="checkbox"/> aderido	<input type="checkbox"/> não aderido	<input type="checkbox"/> flutuante
---	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

<b>C. Projeto</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A. <sup>166</sup>
1. Há projeto de contrapiso.			
2. Caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• especificação do nível de referência da laje, bem como os pontos cujos níveis devem ser verificados;			
• posicionamento das taliscas, perfeitamente identificadas;			
• declividade das áreas molháveis;			
• tipo de acabamento superficial;			
• desníveis entre ambientes;			
• espessura do contrapiso;			
• legenda contendo os tipos de revestimentos de piso;			
• procedimentos de execução.			
• especificação de argamassa			

<b>D. Planejamento e organização da execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
1. Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação.			
2. O sequenciamento de execução do contrapiso no pavimento é de tal forma que evita o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes executados.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação.			
2. O taliscamento das lajes é realizado de acordo com o comprimento da régua de sarrafeamento.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. As rampas existentes no trajeto (produção-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
2. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			

<sup>165</sup> verificar no verso da folha a definição empregada neste item; caso haja mais de uma classificação no pavimento, elaborar um croqui identificando os ambientes assim como sua respectiva classificação

<sup>166</sup> N.S.A. = não se aplica

<b>D. Procedimentos de execução e controle</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Dentro do projeto de contrapiso ou fora dele, há procedimentos documentados de execução do contrapiso.			
2. Dentro do projeto de contrapiso ou fora dele, há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do contrapiso.			
<b>E. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início do serviço	S	N	N.S.A.
1. A elevação das alvenarias está concluída.			
1. Caso a elevação da alvenaria seja feita posteriormente ao contrapiso, a dosagem da argamassa empregada no contrapiso é coerente com um nível maios de solicitação. (trânsito de pessoas e equipamentos etc)			
2. As instalações elétricas e hidráulicas do piso estão concluídas.			
3. As instalações elétricas e hidráulicas do piso estão testadas.			
Limpeza da base e verificação dos níveis	S	N	N.S.A.
1. Toma-se os níveis em vários pontos do ambiente para a determinação da espessura do contrapiso.			
2. Antes da tomada dos níveis de referência e do taliscamento, os ambientes são limpos, ou seja, são retirados restos de argamassas e removidos óleos, graxas etc.			
Assentamento de taliscas	S	N	N.S.A.
1. É realizado o taliscamento prévio da laje para a execução do contrapiso propriamente dito.			
2. No caso de realizar o taliscamento, as taliscas são localizadas de acordo com os pontos de verificação de nível especificados no projeto.			
3. Os pontos de assentamento das taliscas são devidamente limpos e previamente umedecidos.			
4. Polvilha-se cimento após a limpeza e umedecimento dos pontos a fim de se garantir a aderência da argamassa de assentamento das taliscas à base, evitando-se que as taliscas sejam acidentalmente deslocadas de sua posição original.			
5. Junto aos ralos de áreas molháveis, executa-se uma talisca em anel, de forma a garantir o caimento mínimo em sua direção.			
6. A argamassa de assentamento das taliscas tem características idênticas à que será empregada no contrapiso.			

Execução de mestras	S	N	N.S.A.
1. Executam-se mestras entre as taliscas.			
2. Compactam-se as mestras.			
Lançamento, sarrafeamento da argamassa e acabamento da superfície	S	N	N.S.A.
1. Para ambientes cujas espessuras de contrapiso forem maiores que 50 mm , executa-se o contrapiso em duas camadas.			
2. Molha-se a laje com água em abundância antes do lançamento da argamassa.			
3. Remove-se o excesso de água lançada na laje.			
4. Independentemente do número de camadas, a argamassa lançada é compactada a fim de diminuir os vazios proporcionando maior resistência.			
5. Após o sarrafeamento, o deslocamento das pessoas sobre a argamassa é feito sobre pranchas.			
6. Para os contrapisos aderidos, executa-se a camada de aderência polvilhando-se a laje com cimento. (geralmente utiliza-se uma peneira e aplica-se uma quantidade aproximada de 0,5 kg/m <sup>2</sup> ).			
7. Para contrapisos aderidos, o polvilhamento com cimento inicia-se pelos pontos da laje que receberão a argamassa primeiramente, evitando que a nata que se forma devido ao polvilhamento endureça antes do lançamento da argamassa (geralmente polvilha-se inicialmente a região onde serão executadas as mestras para em seguida polvilhar o restante do ambiente, após as mesmas estarem prontas).			
8. Para o caso dos contrapisos não aderidos, não é realizado nenhum preparo especial da base, uma vez que não há necessidade de aderência do contrapiso à mesma. (lavagem, retirada de graxas e óleos etc.).			
9. No caso de contrapiso flutuante, a compactação da camada de argamassa colocada sobre uma camada intermediária compressível é realizada com um vibrador de superfície, evitando que a camada intermediária se deforme diferencialmente.			
10. Ainda para os contrapisos flutuantes, a execução da camada de contrapiso é feita em duas etapas, ou seja: a primeira camada é lançada com espessura de 25 mm, sendo compactada e nivelada apenas com régua e, decorrido o intervalo de 24 horas, é lançada a segunda camada, também adequadamente compactada.			
11. Em se tratando ainda de contrapiso flutuante, entre as duas camadas é colocada uma malha metálica, a fim de se reduzir o risco de fissuração.			
12. Contrapisos que receberão acabamentos finos colados (por exemplo vinílicos) são desempenados com desempenadeiras metálicas, proporcionando um acabamento mais liso.			
13. O acabamento de contrapisos que receberão revestimentos fixados com dispositivos ou argamassa adesiva (revestimento cerâmico, por exemplo), é feito com desempenadeira de madeira (contrapiso desempenado).			
14. Para o caso dos contrapisos reforçados, logo após o sarrafeamento da superfície com régua metálica, polvilha-se cimento sobre a argamassa sarrafeada.			
15. O contrapiso é umedecido durante seu período de cura.			
16. O contrapiso é isolado do trânsito de pessoas e equipamentos durante um período mínimo de 3 dias.			

**F. Registro do serviço**

Sequenciamento da execução do contrapiso.	Croqui nº. 6.11.4.1
Equipamento de transporte vertical da argamassa (caso não seja o mesmo fotografado através da aplicação da planilha 1.2).	Foto nº. 6.11.4.1
Equipamento de transporte horizontal da argamassa.	Foto nº. 6.11.4.2
Equipamentos e ferramentas de limpeza e preparo da base (vanga, ponteiro, picão etc).	Foto nº. 6.11.4.3
Equipamentos e ferramentas para execução contrapiso.	Foto nº. 6.11.4.4
Equipamento de marcação do nível.	Foto nº. 6.11.4.5
Masseiras utilizadas pelos pedreiros.	Foto nº. 6.11.4.6

### G. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

[illegible]

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.11 - ÍNDICE CONTÁBIL: ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real de argamassa industrializada em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre a data VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(VI, VF) - EST(VF)}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(VI, VF) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VI)$	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.11)
$EST(VF)$	Quantidade de material estocado na data VF (planilha 2.11)
$MAT_{paga}(VI, VF)$	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.11)
$MAT_{transf}(VI, VF)$	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VF, (Planilha 4.11); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
$SERVICOS(VI, VF)$	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre VI e VF (Planilhas 3.11.n)
$COMP_{UNIT}$	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
k	Número de recebimento entre as datas VI e VF
p	Número de transferência de materiais para fora do canteiro entre VI e VF (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)
n	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## 7.11 ALVEN - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA;ALVENARIA

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda da argamassa industrializada no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de elevação de alvenaria.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{alvenaria}(\%) = \left[ \frac{\text{arg.industr.alvenaria}(VI, VF)}{\text{Serviço}_{alvenaria}(VI, VF) \times \text{Comp.unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>arg.industr.alvenaria</i>	<p>Quantidade de real de argamassa industrializada utilizada na elevação da alvenaria (planilha 4.11);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de argamassa industrializada destinada ao serviço de alvenaria, deve-se controlar a saída da mesma do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de argamassa industrializada e concentrar a liberação do material no almoxarifado mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarifado e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
<i>Serviço<sub>alvenaria</sub></i>	Quantidade do serviço de elevação de alvenaria executada entre VI e VF (planilhas 3.11.1(a) ou 3.11.1(b))
<i>Comp<sub>unitária</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## 7.11 CONTR - INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS POR SERVIÇO: ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA; CONTRAPISO

### 1. OBJETIVO

Além do conhecimento do índice global de perda da argamassa industrializada no conjunto de serviços que fazem uso do mesmo entre as datas VI e VF, torna-se imprescindível o conhecimento do índice de perda deste material em cada serviço, objetivo direto deste indicador, especificamente para o serviço de contrapiso.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contrapiso}(\%) = \left[ \frac{\arg.industr_{contrapiso}(VI, VF)}{Servico_{contrapiso}(VI, VF) \times Comp_{unit.}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>arg.industr<sub>contrapiso</sub></i>	<p>Quantidade de real de argamassa industrializada utilizada na execução do contrapiso (planilha 4.11);</p> <p>⇒ para que se tenha a quantidade de argamassa industrializada destinada ao serviço de contrapiso, deve-se controlar a saída do mesmo do estoque. Existem várias formas de se fazer isso, desde a mais eficaz a menos eficaz, desde aquela que interfere pouco na organização da produção até aquela que interfere significativamente nesta organização. Apresenta-se resumidamente algumas opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trancar o estoque de argamassa industrializada e concentrar a liberação do material no almoxarifado mediante solicitação prévia;</li> <li>• introduzir um sistema de fichas coloridas, onde as mesmas são depositadas numa urna de acordo com o número de sacos utilizados na produção de argamassa para determinado serviço;</li> <li>• estipular uma cor para cada serviço, demarcar os sacos estocados em função dos serviços que estão sendo executados e determinar que os mesmos sejam utilizados nos respectivos serviços. Após o uso, pode-se guardá-los em tambores ou até mesmo elaborar um cabide e pendurá-los.</li> </ul> <p>⇒ a adoção de cada um desses procedimentos dependerá do auxílio dos betoneiros e do almoxarifado e para o sucesso desta operação, eles devem estar cientes da importância de tal controle.</p>
<i>Servico<sub>contrapiso</sub></i>	Quantidade do serviço de contrapiso executada entre VI e VF (planilha 3.11.8)
<i>Comp<sub>unitária</sub></i>	Consumo do material por unidade de serviço
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro. (Vistoria Final)

### 3. PERIODICIDADE E MOMENTO DE COLETA DE DADOS

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.11.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA:

#### ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.11)
$Q_{recebida}$	<p>Quantidade de material recebida., obtida através da planilha 4.11, considerando os seguintes critérios:</p> <p>⇒ no caso de argamassa industrializada entregue em sacos, para efeito de simplificação, multiplica-se os sacos constituintes num plano horizontal pelo número de planos horizontais da pilha. Porém, tomando-se o cuidado com os possíveis vazios existentes na pilha.</p> <p>⇒ no caso de argamassa industrializada entregue a granel em caminhão betoneira, pode-se medir o volume da mesma após o descarregamento.</p> <p>⇒ no caso de argamassa industrializada entregue a granel em silos, pode-se medir a massa da seguinte forma:</p> <p>(a) bater no silo com um martelo de poliuretano e identificar a altura onde percebe-se a diferença de som;</p> <p>(b) de posse dessa medida, utilizar o ábaco fornecido pela empresa e calcular a massa presente no silo.</p>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso das planilhas 4.11 (a) e (b), enfatizando os critérios de medições estipulados. A coleta deve ser feita em todos os recebimentos do material.

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.11 (a) e (b)

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.11.2 - VARIAÇÃO DA MASSA MÉDIA REAL DOS SACOS EM RELAÇÃO À NOMINAL:

### ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA EM SACOS

#### 1. OBJETIVO

Além da possibilidade de perdas de materiais ensacados em função do transporte e manuseio incorretos na etapa de recebimento, há ainda a possibilidade de que massa real dos sacos não esteja de acordo com a nominal. Apesar do ensacamento ser automatizado, pretende-se realizar a verificação da massa real, objetivo direto desse indicador.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

Por recebimento:

$$Var_{massa}(\%) = \left[ \frac{\left( \frac{\sum_{i=1}^n massa_{real\ i}}{n} - massa_{saco\ vazio} \right) - massa_{no\ min\ al}}{massa_{no\ min\ al}} \right] \times 100$$

Entre VI e VF:

$$Var_{massa}(\%) = \frac{\sum Var_i \times n_i}{\sum n_i}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$massa_{nominal}$	Massa líquida nominal expressa no saco
$massa_{saco\ vazios}$	Massa nominal do saco de argamassa vazio (sem ser usado)
$massa_{real}$	Massa real dos sacos cheios de argamassa ⇒ deve-se atentar para a capacidade e precisão da balança
$n$	Número de sacos de argamassa industrializada a serem pesados ⇒ a NBR 13281 recomenda que seja feita a pesagem de pelo menos 30 sacos aleatoriamente (É imprescindível a leitura desta norma) ⇒ ⇒ para cidades onde há a prática de entrega de argamassa por um mesmo distribuidor para várias obras no mesmo dia, pode-se realizar a pesagem no próprio distribuidor.

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

O ideal é que a coleta de dados seja realizada a cada recebimento do material. Dada a dificuldade, deve-se realizar a medição dos sacos estocados. Caso haja mudança de fabricante, deve-se realizar novamente a medição.

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 7.11.2<sup>167</sup>**

**DADOS RELATIVOS A MASSA DOS SACOS DE  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA EM SACOS**

**A. Identificação**

Observador:		Código da obra:	Data:
Fabricante	Fornecedor		Massa nominal (kg)
Marca balança:	Capacidade de carga	Precisão	

**Especificação**

Código	Especificação	Código	Especificação
<input type="checkbox"/> 11.1		<input type="checkbox"/> 11.3	
<input type="checkbox"/> 11.2		<input type="checkbox"/> 11.4	

**B. Medições efetuadas**

Saco no.	Massa real (kg)	Saco no.	Massa real (kg)	Saco no.	Massa real (kg)
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		16		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	

<sup>167</sup>2a. versão - 13/11/96

**C. Resumo entre VI e VF**

[illegible]

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.11.3 - PERCENTUAL DE SACOS RASGADOS NO RECEBIMENTO:

#### ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA EM SACOS

## 1. OBJETIVO

A perda de material entregue em sacos na etapa de recebimento é função do tipo de equipamento de transporte externo utilizado, forma e equipamento de manuseio do material no descarregamento e transporte, qualidade da embalagem entre outros. Esse indicador indireto de perdas de materiais proporcionará o conhecimento da quantidade de sacos rasgados na etapa de recebimento.

## 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \frac{EST(Vt\,int\,al) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf\,m}(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) - \sum_{i=1}^n SERVICOS_i(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) \times COMP_{unit_i}}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) \times COMP_{unit_i}}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$sacos_{rasgados}$	<p>Quantidade de sacos rasgados no recebimento do material, anotada na planilha 4.11, medidos de acordo com os seguintes critérios:</p> <p>⇒ serão considerados sacos rasgados apenas aqueles que apresentarem real possibilidade de perda de material (rasgos que exponha o conteúdo) e desde que os mesmos, apesar de estarem rasgados, sejam pagos pela empresa</p> <p>⇒ a etapa de recebimento de material consiste no descarregamento do caminhão, transporte do material até o local de estoque (seja ele definitivo ou não) e a colocação do material nesse local. A contagem dos sacos rasgados deve abranger esse ciclo.</p>
$sacos_{recebidos}$	Quantidade de sacos recebidos (Planilha 4.11)
$n$	Número de recebimentos do material entre as datas VI e VF

## 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

- (a) a empresa já realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
  - neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente. A coleta de dados deve ser realizada em todos os recebimentos efetuados entre VI e VF
- (b) A empresa não realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
  - procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.1.1.4 - VARIAÇÃO PERCENTUAL ENTRE A ESPESSURA MÉDIA DO REV. INTERNO EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

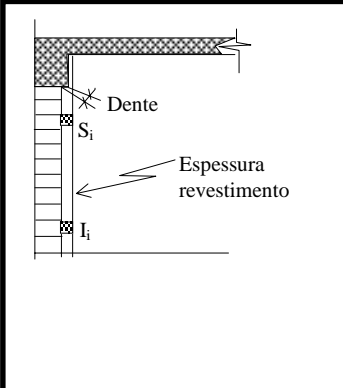
#### 1. OBJETIVO

O excesso de espessura de revestimento interno é apontado como uma séria fonte de perdas de argamassa. Esta sobresspessura é devida entre outros aspectos à falta de esquadro e de prumo das alvenarias e também devida à falta de coordenação modular entre as mesmas e a estrutura (vigas e pilares). Esse indicador tem por objetivo medir a perda de argamassa devida ao excesso de espessura do revestimento.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$e_{r_{vao}} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{n} \times Area_{parede} + \left[ \frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{n} - Dente \right] \times Area_{pilares} + \left[ \frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{n} - Dente \right] \times Area_{vigas}}{Area_{parede} + Area_{pilares} + Area_{vigas}}$$

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^k e_{r_{vao_i}} \times (Area_{parede_i} + Area_{pilares,vigas_i})}{\sum_{i=1}^k e_{proj_i} \times (Area_{parede_i} + Area_{pilares,vigas_i})} - 1 \right] \times 100$$


VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$Area_{parede}$	Área líquida da parede (desconta-se as aberturas)
$Dente$	medida entre a face interna da alvenaria e a face da estrutura (pilar/viga).
$e_{r,i}$	medidas da espessura do revestimento através das taliscas $\Rightarrow I_i$ = medida da espessura do revestimento na posição da talisca inferior índice "i"; $\Rightarrow S_i$ = medida da espessura do revestimento na posição da talisca superior índice "i";
$Área_{pilares}$	Área dos pilares do vão a ser medido
$Área_{vigas}$	Área das vigas do vão a ser medido
$e_{pro}$	Espessura definida em projeto
$n$	número de taliscas medidas
$k$	número de vãos medidos

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do "enchimento" das faces, ou seja, logo após o taliscamento da parede. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de faces da parede para cada tipo de revestimento, respeitando-se também o número mínimo de 3 faces. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra. Adotar um sentido de medição das taliscas na face (da esquerda para a direita).



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.11.5 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DA ESPESSURA MÉDIA DO REV. EXTERNO EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

#### 1. OBJETIVO

O excesso de espessura de revestimento externo é apontado com uma séria fonte de perdas de argamassa. Essa sobresspessura é devida principalmente à falta de esquadro e de prumo das alvenarias e estrutura. Esse indicador tem por objetivo medir as perdas de argamassa devida ao excesso de espessura do revestimento.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Var_{esp}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{e_{proj}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$e_R$	<p>Espessura do revestimento medida nos fios de arame colocados na fachada para o assentamento das taliscas;</p> <p>⇒ antes da execução do revestimento, colocam-se fios de prumo a fim de definir a espessura. Esses fios são localizados em cantos de aberturas, cantos da edificação e outros pontos. Deve-se tomar a medida do revestimento nos arames próximos às aberturas desde que a empresa não faça o mapeamento da fachada.</p> <p>⇒ note-se que existem duas posições do arame na fachada: uma para o mapeamento e outra para o assentamento de taliscas.</p> <p>⇒ note-se ainda que, deve-se analisar se a empresa realizará um “distorcimento” do revestimento. Neste caso, deve-se medir a espessura andar por andar.</p>
$n$	número de medições no edifício
$e_{pro}$	espessura definida em projeto

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Em cada pavimento, as medições deverão ser realizadas diretamente nos fios dos arames de prumo, assim que os mesmos estiverem posicionados corretamente.

#### 4. OBSERVAÇÕES

Atentar para o caso de o revestimento externo apresentar espessuras diferentes em diferentes regiões. A planilha de coleta não prevê essa alteração. Caso a empresa faça o taliscamento da fachada e tenha mapeado os valores de cada talisca, pode-se utilizar esses dados para o cálculo da espessura média. Cabe a cada equipe de coleta averiguar a confiabilidade dos dados.

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 7.11.5<sup>170</sup>**

**DADOS RELATIVOS À ESPESSURA MÉDIA  
DO REVESTIMENTO EXTERNO  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

**A. Identificação**

Observador:		Código da obra:	
Fachada nº:		Croqui nº:	
Espessura proj. (mm):	Estru.:                      Alv.:	Estru.:                      Alv.:	
Tipo de revestimento	(A) Chapisco                      (B) Emboço                      (C) Reboco (D) Massa única                      (E) Outro _____		

**B. Medições efetuadas**

Pav. nº.	Cód. Mat. <sup>171</sup>	Tipo revest.	Pano nº.:					Pano nº.:				
			E <sub>r</sub> (mm)					e <sub>r</sub> (mm)				
			1	2	3	4	Média	1	2	3	4	Média

<sup>170</sup> 4a.. versão - 20/06/97

<sup>171</sup> vide código no verso da planilha

# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.11.6 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DA ESPESSURA MÉDIA DO CONTRAPISO EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

### 1. OBJETIVO

O contrapiso muitas vezes acaba cumprindo, entre outras, as funções de corrigir as imperfeições da laje quanto ao acabamento superficial e nível. Com a adoção dos conceitos de racionalização construtiva a espessura do contrapiso tende a diminuir. Esse indicador tem por objetivo medir a perda de argamassa devida ao excesso de espessura do contrapiso.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULAS

$$e_r = \frac{\sum_{i=1}^n Media_i \times Area_i}{\sum_{i=1}^n Area_i}$$

$$Var. esp. (\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^k e_{r_i} \times A_{Area_i}}{\sum_{i=1}^k e_{pro} \times A_{Area_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$e_r$	Espessura média ponderada do contrapiso por pavimento
$Media_i$	Média das medições das taliscas no ambiente "I"
$Area_i$	Área representativa do ambiente "I"
$n$	número de medições da espessura por pavimento
$k$	número de ambientes medidos no pavimento
$e_{pro}$	espessura definida em projeto

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do "enchimento" dos ambientes, ou seja, logo após o taliscamento da laje. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de ambientes para cada tipo de contrapiso, respeitando-se também o número mínimo de 3 ambientes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-los afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

### 4. OBSERVAÇÕES

Atentar para o caso de se ter "caimento" do contrapiso. Em tendo-se esse caso, adota-se o seguinte procedimento:

- mede-se quatro espessuras, uma em cada canto do ambiente (pontos mais altos ou de espessuras maiores) e tira-se a média
- mede-se a espessura do contrapiso no local mais baixo ou de menor espessura (ralo)
- realiza-se a média entre os dois valores obtidos nos dois itens anteriores.





# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.11.7 - DESVIO MÉDIO DO PRUMO DOS PILARES ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

### 1. OBJETIVO

A falta do prumo dos pilares e da estrutura é apontada por vários estudos como sendo uma das principais causas das espessuras elevadas dos revestimentos. Esse indicador de qualidade de perdas de materiais objetiva o conhecimento do desvio do prumo dos pilares, inferindo um possível consumo elevado de argamassa de revestimento para a correção do mesmo.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULAS

$$desvio_{prumox} = \frac{\sum_{i=1}^n |Dx_i|}{\sum_{i=1}^n L}$$

$$desvio_{prumoy} = \frac{\sum_{i=1}^n |Dy_i|}{\sum_{i=1}^n L}$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$Dx$	Desvio do prumo do pilar na direção $x$ , medido com o fio de prumo
$Dy$	Desvio do prumo do pilar na direção $y$ , medido com o fio de prumo
$L$	Comprimento da linha de prumo entre a "castanha" e o "cilindro". ⇒ Para melhor precisão da medição, sugere-se que o comprimento do fio de prumo ( $L$ ) seja de pelo menos 1,5 m, sendo que o cilindro deverá ficar a aproximadamente 30 cm do piso
$n$	número de medições de pilares

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Deve-se medir o prumo dos pilares em pelo menos 1/3 dos pavimentos executados entre VI e VF, sendo no mínimo 3. Para cada pavimento, medir 1/3 dos pilares, respeitando-se também o número mínimo de 3. A medição deve ser feita na face do pilar que será revestida. No caso de pilares aparentes, a medição é facultativa.



# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.11.8 - DESVIO MÉDIO DO PRUMO DA ESTRUTURA ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

### 1. OBJETIVO

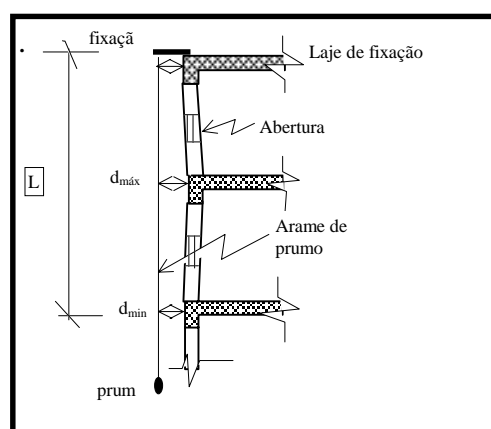
A falta do prumo dos pilares e da estrutura é apontada por vários estudos como sendo uma das principais causas das espessuras elevadas dos revestimentos. Esse indicador de qualidade de perdas de materiais objetiva o conhecimento do desvio do prumo da estrutura, inferindo um possível consumo elevado de argamassa de revestimento externo para a correção do mesmo.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULAS

$$\text{desvio}_{\text{prumo estrutura}} = \frac{\sum_{i=1}^n dpe_i}{\sum_{i=1}^n L}$$

$$dpe = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{L}$$



VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$dpe$	Diferença entre a maior e a menor distância do arame de prumo à face da viga, obtida da seguinte forma: ⇒ ao término da estrutura do último pavimento tipo e antes do início do serviço de revestimento externo, fixa-se um de arame de prumo na última laje, fazendo-o descer ao longo das aberturas da fachada; ⇒ o prumo, poderá ser um corpo de prova de concreto, que deve ser mergulhado num tambor cheio d'água, afim de se evitar o movimento do mesmo; ⇒ em cada andar, mede-se a distância entre o arame e a viga, com auxílio de um metro articulável de pedreiro; ⇒ nota-se a importância de se descer o arame junto às aberturas, para se ter o acesso à medição;
$d_{\max}$	maior distância entre a face da viga e o arame de prumo em uma medição da fachada (descida do arame)
$d_{\min}$	menor distância entre a face da viga e o arame de prumo em uma medição da fachada (descida do arame)
$L$	Comprimento do arame de prumo ⇒ corresponde à medida entre a fixação do prumo na laje e a última laje a ser medida nos pavimentos inferiores
$n$	número de medições no edifício

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve-se dar ao término da última laje do pavimento tipo, descendo-se o arame de prumo em pelo menos dois pontos por fachadas, distantes entre si o suficiente para garantir a representatividade da medição na mesma. Nesses pontos, deverão ser medidas as distâncias entre o arame de prumo e as faces das vigas em todos os pavimentos.



# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.11.9 - ESPESSURA MÉDIA DAS JUNTAS VERTICAIS ARGAMASSADAS:

### ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

#### 1. OBJETIVO

O consumo de argamassa de elevação da alvenaria depende entre outros fatores da espessura das juntas verticais e horizontais. Apesar de as juntas verticais não serem totalmente argamassadas em determinadas paredes, o conhecimento da espessura média das argamassadas associada ao método executivo (desempenadeira estreita, bisnaga ou colher de pedreiro) possibilitará a explicação de um sobreconsumo (perda) em relação ao previsto originalmente, objetivo direto deste indicador parcial de perda.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Esp_{media} = \frac{\sum_{i=1}^n Esp_i}{n}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Esp_{media}$	<i>Espessura média das juntas verticais argamassadas</i>
$Esp$	<i>Espessura das juntas verticais argamassadas</i> ⇒ medir com auxílio de uma trena ou régua, a espessura de 3 juntas verticais argamassadas escolhidas aleatoriamente na parede ⇒ atentar para que a régua ou trena esteja nivelada na hora da medição
$n$	<i>Número de medições realizadas</i>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do revestimento da parede. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de parede para cada tipo de argamassa utilizada no assentamento, respeitando-se também o número mínimo de 3 paredes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.11.10 - ESPESSURA MÉDIA DAS JUNTAS HORIZONTAIS ARGAMASSADAS:

### ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

#### 1. OBJETIVO

O consumo de argamassa de elevação da alvenaria depende entre outros fatores da espessura das juntas verticais e horizontais. O conhecimento da espessura média das argamassadas associada ao método executivo (desempenadeira estreita, bisnaga ou colher de pedreiro) possibilitará a explicação de um sobreconsumo (perda) em relação ao previsto originalmente, objetivo direto deste indicador parcial de perda.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Esp_{media} = \frac{\sum_{i=1}^n Esp_i}{n}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Esp_{media}$	<i>Espessura média das juntas horizontais argamassadas</i>
$Esp$	<i>Espessura das juntas horizontais argamassadas</i> <i>⇒ medir com auxílio de uma trena ou régua, a espessura de 3 juntas horizontais argamassadas escolhidas aleatoriamente na parede</i> <i>⇒ atentar para que a régua ou a trena esteja nivelada na hora da medição</i>
$n$	<i>Número de medições realizadas</i>

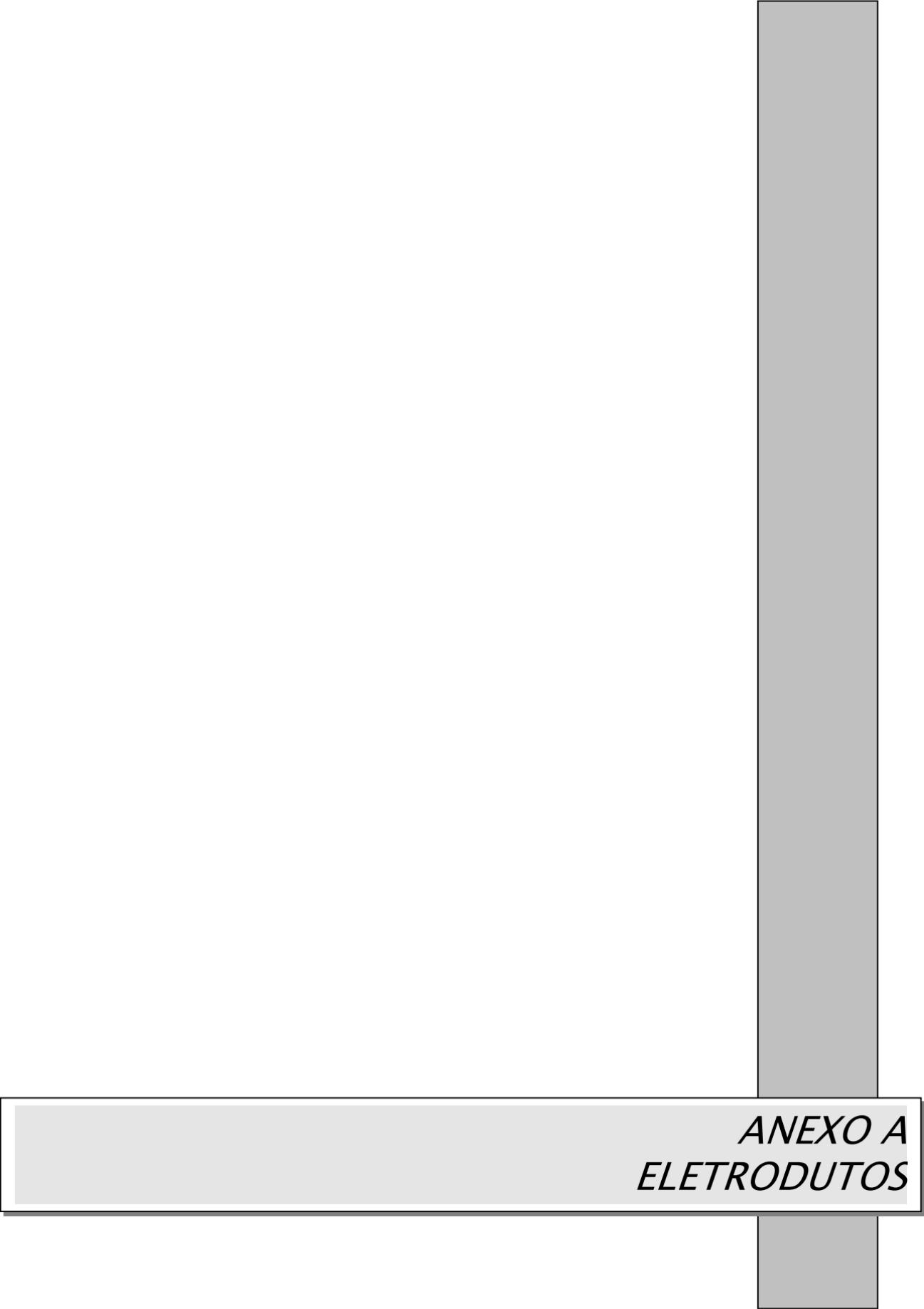
#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do revestimento da parede. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de parede para cada tipo de argamassa utilizada no assentamento, respeitando-se também o número mínimo de 3 paredes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

**DADOS RELATIVOS À ESPESSURA DAS  
JUNTAS HORIZONTAIS ARGAMASSADAS  
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

Croqui n°:

## Média



*ANEXO A*  
*ELETRODUTOS*

## Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.12**

**MEDICÃO DE ESTOQUE (VI E VeletroF):  
ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS**

### A. Identificação da obra

Observador:

Código da obra:

### B. Quantidade de materiais estocados

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

VeletroF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (m)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m)

Cód.	Especificação	Cód.	Especificação		
12.1	Polietieno, flexível sanfonado 1/2"	12.14	Rígido de PVC roscável t.n. 16	12.27	Rígido Aço-carbono t.n. 32
12.2	Polietieno, flexível sanfonado 5/8"	12.15	Rígido de PVC roscável t.n. 20	12.28	Rígido Aço-carbono t.n. 40
12.3	Polietieno, flexível sanfonado 3/4"	12.16	Rígido de PVC roscável t.n. 25	12.29	Rígido Aço-carbono t.n. 50
12.4	Polietieno, flexível sanfonado 1"	12.17	Rígido de PVC roscável t.n. 32	12.30	Rígido Aço-carbono t.n. 65
12.5	Rígidos de PVC soldável t.n. 16	12.18	Rígidos de PVC roscável t.n. 40	12.31	Rígido Aço-carbono t.n. 80
12.6	Rígido de PVC soldável t.n. 20	12.19	Rígido de PVC roscável t.n. 50	12.32	Rígido Aço-carbono t.n. 90
12.7	Rígido de PVC soldável t.n. 25	12.20	Rígido de PVC roscável t.n. 60	12.33	Rígido Aço-carbono t.n. 100
12.8	Rígido de PVC soldável t.n. 32	12.21	Rígido de PVC roscável t.n. 75	12.34	Rígido Aço-carbono t.n. 125
12.9	Rígido de PVC soldável t.n. 40	12.22	Rígido de PVC roscável t.n. 85	12.35	Rígido Aço-carbono t.n. 150
12.10	Rígido de PVC soldável t.n. 50	12.23	Rígido Aço-carbono t.n. 10	12.36	
12.11	Rígido de PVC soldável t.n. 60	12.24	Rígido Aço-carbono t.n. <sup>182</sup> 15	12.37	
12.12	Rígido de PVC soldável t.n. 75	12.25	Rígido Aço-carbono t.n. 20	12.38	
12.13	Rígido de PVC soldável t.n. 85	12.26	Rígido Aço-carbono t.n. 25	12.39	

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 3.12.1<sup>183</sup>**

**MEDICÃO DOS SERVIÇOS : INSTALAÇÕES  
ELÉTRICAS (ALIMENTAÇÃO - CENTRO DE MEDIÇÃO  
OU DISTRIBUIÇÃO)  
ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS**

**A. Identificação**

Observador:	Cód. Obra :	Croqui :
Pavimento :	Data VI :	Data VeletroF :

**B. Medições Efetuadas**

Trecho nº	Código <sup>184</sup> Material	Qdade (m)	ml completos		Dif. (m)
			VI	VeletroF	

<sup>183</sup> 22/03/97

<sup>184</sup> ver tabela no verso da folha





**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra****PLANILHA Nº 3.12.4<sup>189</sup>****MEDICÃO DOS SERVIÇOS : INSTALAÇÕES  
ELÉTRICAS (DISTRIBUIÇÃO NO PAVIMENTO -  
ALVENARIAS)  
ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS****A. Identificação**

Observador:	Cód. Obra :	Croqui :
Pavimento :	Data VI :	Data VeletroF :

**B. Medições Efetuadas**

Trecho nº	Código <sup>190</sup> Material	Qdade trecho (m)	Qdade "espera" (m)	ml completos		Dif. (m)
				VI	VeletroF	

<sup>189</sup>27/03/97<sup>190</sup> ver tabela no verso da folha

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.12<sup>191</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE  
DE MATERIAIS:  
ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (VI):

Data de término da coleta (VeletroF):

**B. Quantidade de material recebida de fornecedores**

Data	Código <sup>192</sup>	Quantidade (m)			Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga		

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>193</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>191</sup> Versão de 06/03/97

<sup>192</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>193</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.12 - ÍNDICE CONTÁBIL: ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real dos eletrodutos em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VeletroF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(Vt\ int\ aI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(Vt\ int\ aI, Vt\ int\ aF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(Vt\ int\ aI, Vt\ int\ aF) - EST(Vt\ int\ aF)}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(Vt\ int\ aI, Vt\ int\ aF) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>EST(VI)</i>	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.12)
<i>EST(VeletroF)</i>	Quantidade de material estocado na data VeletroF (Planilha 2.12)
<i>MAT<sub>paga</sub>(VI, VeletroF)</i>	Quantidade de material paga entre as datas VI e VeletroF, via ordem de pagamento (Planilha 4.12)
<i>MAT<sub>transf</sub>(VI, VeletroF)</i>	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VI e VeletroF, (Planilha 4.12); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
<i>MAT<sub>proj</sub>(VI, VeletroF)</i>	Quantidade de material teoricamente necessária para execução dos serviços compreendidos entre as datas (VI) e (VeletroF), obtida através de levantamento no projeto elétrico (sem as parcelas de perdas geralmente embutidas); (planilhas 3.12.n)
<i>VI</i>	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
<i>VeletroF</i>	Data de término da coleta de dados sobre este material, coincidente com o término do último serviço que faz uso do mesmo
<i>k</i>	Número de recebimentos entre as datas VI e VeletroF
<i>p</i>	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VeletroF (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.12.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA: ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devidas à diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.12)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida. (planilha 4.12)

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.12, enfatizando os critérios de medições estipulados

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.12

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.12.2 - ÍNDICE DE CORREÇÃO DO COMPRIMENTO - LAJES: ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS

#### 1. OBJETIVO

A representação do traçado dos eletrodutos nas lajes nos projetos de instalações elétricas não reflete a realidade da execução. O objetivo deste indicador é o conhecimento da diferença entre o comprimento dos eletrodutos medido no projeto e o comprimento real executado na laje, subsidiando assim, um índice de correção para orçamentos deste material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Ind_{correcao}(\%) = \frac{Compr_{real} - Compr_{proj}}{Compr_{proj}} \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Compr_{real}$	Comprimento real de um trecho, medido na laje antes da concretagem ⇒ considerar todas possíveis curvas dos eletrodutos.
$Compr_{proj}$	Comprimento do eletroduto medido no projeto de instalações ⇒ deve-se medir o trecho em linha reta, independentemente da representação curva, comumente empregada em projeto de instalações elétricas

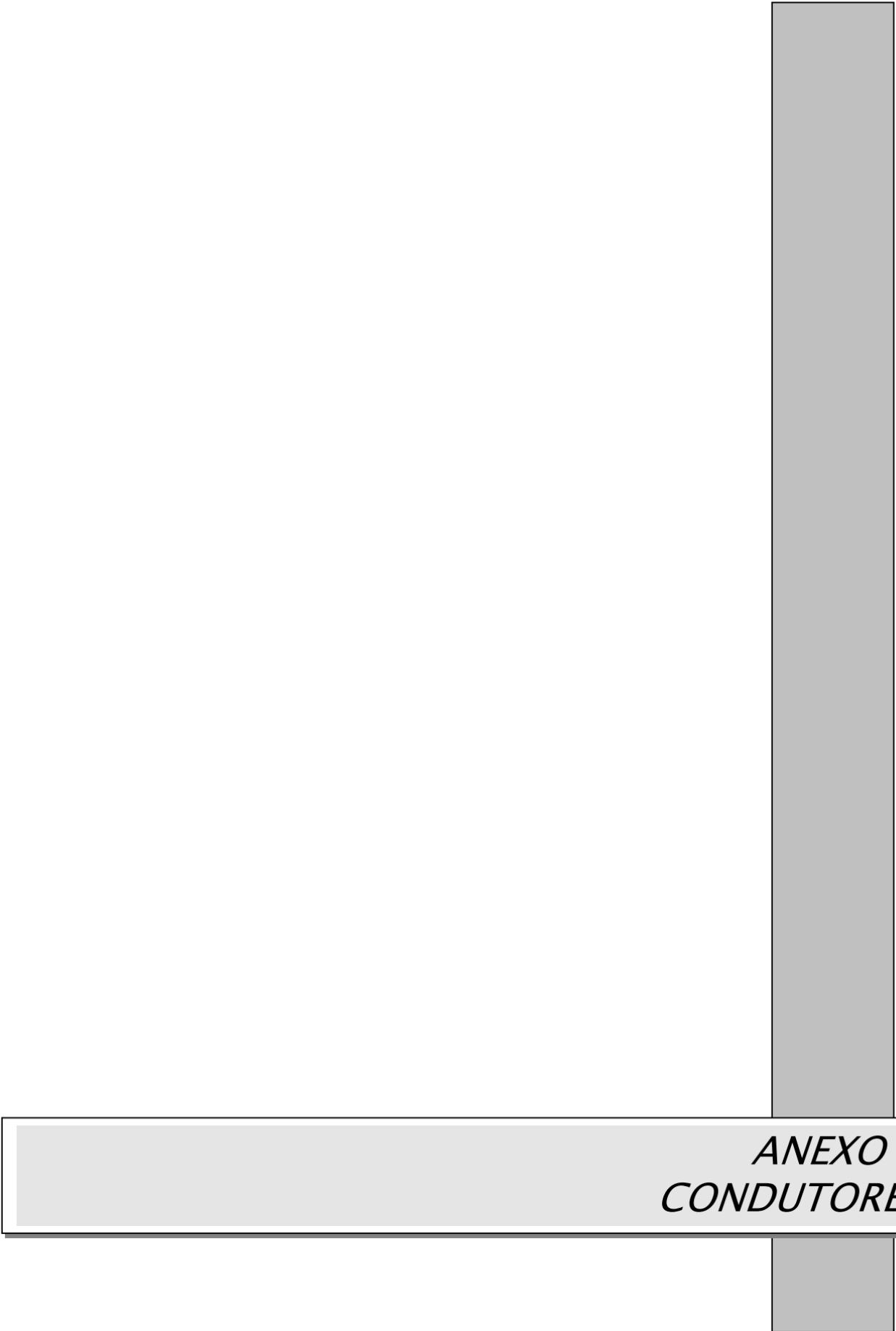
#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada em 1/3 dos pavimentos, sendo no mínimo 3. Em cada pavimento, deve-se coletar dados de pelo menos 1/3 do número total de trechos, respeitando-se o mínimo de 3. Entre cada pavimento, deve-se alterná-los afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

Croqui no.:

## Dif. (%)

343



*ANEXO A*  
*CONDUTORES*

**Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 2.13**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE ( $V_{condI}$  E  $V_{condF}$ ):  
CONDUTORES ELÉTRICOS**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código da obra:

**B. Quantidade de materiais estocados**

$V_{condF} = \text{___} / \text{___} / \text{___}$

Cód.	$Q^{dade}$ (Rolos)	Comp. (Rolos)	$Q^{dade}$ (m)	Cód.	$Q^{dade}$ (Rolos)	Comp. (Rolos)	$Q^{dade}$ (m)

$V_{condF} = \text{___} / \text{___} / \text{___}$

Cód.	$Q^{dade}$ (Rolos)	Comp. (Rolos)	$Q^{dade}$ (m)	Cód.	$Q^{dade}$ (Rolos)	Comp. (Rolos)	$Q^{dade}$ (m)

Cód.	Especificação	Cód.	Especificação	Cód.	Especificação
13.1	Fio cobre 1.5 mm2	13.4	Fio cobre 6 mm2	13.7	
13.2	Fio cobre 2.5 mm2	13.5	Fio cobre 10 mm2	13.8	
13.3	Fio cobre 4 mm2	13.6	Fio cobre 12.5 mm2	13.9	

**MEDICÃO DOS SERVIÇOS : INSTALAÇÕES  
ELÉTRICAS (ALIMENTAÇÃO - CENTRO DE MEDICÃO  
OU DISTRIBUIÇÃO)  
CONDUTORES ELÉTRICOS**

Observador:	Cód. Obra :	Croqui :
Pavimento :	Data Vcondl :	Data VcondF :

## B. Medições Efetuadas

[illegible]

19622/03/97

<sup>197</sup> ver tabela no verso da folha



### A. Identificação

### B. Medições Efetuadas

20022/03/97

348

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.13<sup>202</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE**

**DE MATERIAIS:  
CONDUTORES ELÉTRICOS**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (VcondI):

Data de término da coleta (VcondF):

**B. Quantidade de material recebida de fornecedores**

Data	Código <sup>203</sup>	Quantidade (m)			Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga		

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>204</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>202</sup> Versão de 06/03/97

<sup>203</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>204</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.13 - ÍNDICE CONTÁBIL: CONDUTORES ELÉTRICOS

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real dos condutores elétricos em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VcondI e VcondF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$contabil = \left[ \frac{a + \sum_{j=1}^k \text{paga} \quad a \quad a \pm \sum_{m=1}^p \text{transf}_m \quad a \quad a - \quad a}{\sum_{i=1}^n \quad i \quad a \quad a \quad unit_i} \right]$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VcondI)$	Quantidade de material estocado na data VcondI (Planilha 2.13)
$EST(VcondF)$	Quantidade de material estocado na data VcondF (Planilha 2.13)
$MAT_{paga}(VcondI, VcondF)$	Quantidade de material paga entre as datas VcondI e VcondF, via ordem de pagamento (Planilha 4.13)
$MAT_{transf}(VcondI, VcondF)$	Quantidade de material transferida entre canteiros entre as datas VcondI e VcondF, (Planilha 4.13); positivo: material que entra no canteiro; negativo: material que sai
$MAT_{proj}(VcondI, VcondF)$	Quantidade de material teoricamente necessária para execução dos serviços compreendidos entre as datas (VcondI) e (VcondF), obtida através de levantamento no projeto elétrico (sem as parcelas de perdas geralmente embutidas, planilhas 3.13.n)
VcondI	Data de início do primeiro serviço que faz uso deste material
VcondF	Data de término do último serviço da obra que faz uso deste material
k	Número de recebimentos entre as datas VcondI e VcondF
p	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VcondI e VcondF (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.13.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA: CONDUTORES ELÉTRICOS

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes da entrega dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devidas à diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.13)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida. (planilha 4.13)

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.13, enfatizando os critérios de medições estipulados

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.13

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.13.2 - ÍNDICE DE CORREÇÃO DO COMPRIMENTO:

#### CONDUTORES ELÉTRICOS

## 1. OBJETIVO

A representação do traçado dos condutores elétricos (fios) nas lajes nos projetos de instalações elétricas não reflete a realidade da execução. O objetivo deste indicador é o conhecimento da diferença entre o comprimento dos condutores especificado no projeto e o comprimento real executado na obra, subsidiando assim, um índice de correção para orçamentos deste material. Diferentemente dos eletrodutos, cuja medição é feita antes da concretagem e envolve apenas os trechos de laje, o trecho dos condutores é composto pelos trechos de laje (representação curva) mais os trechos de alvenaria (retos).

## 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

### 2.1 FÓRMULA

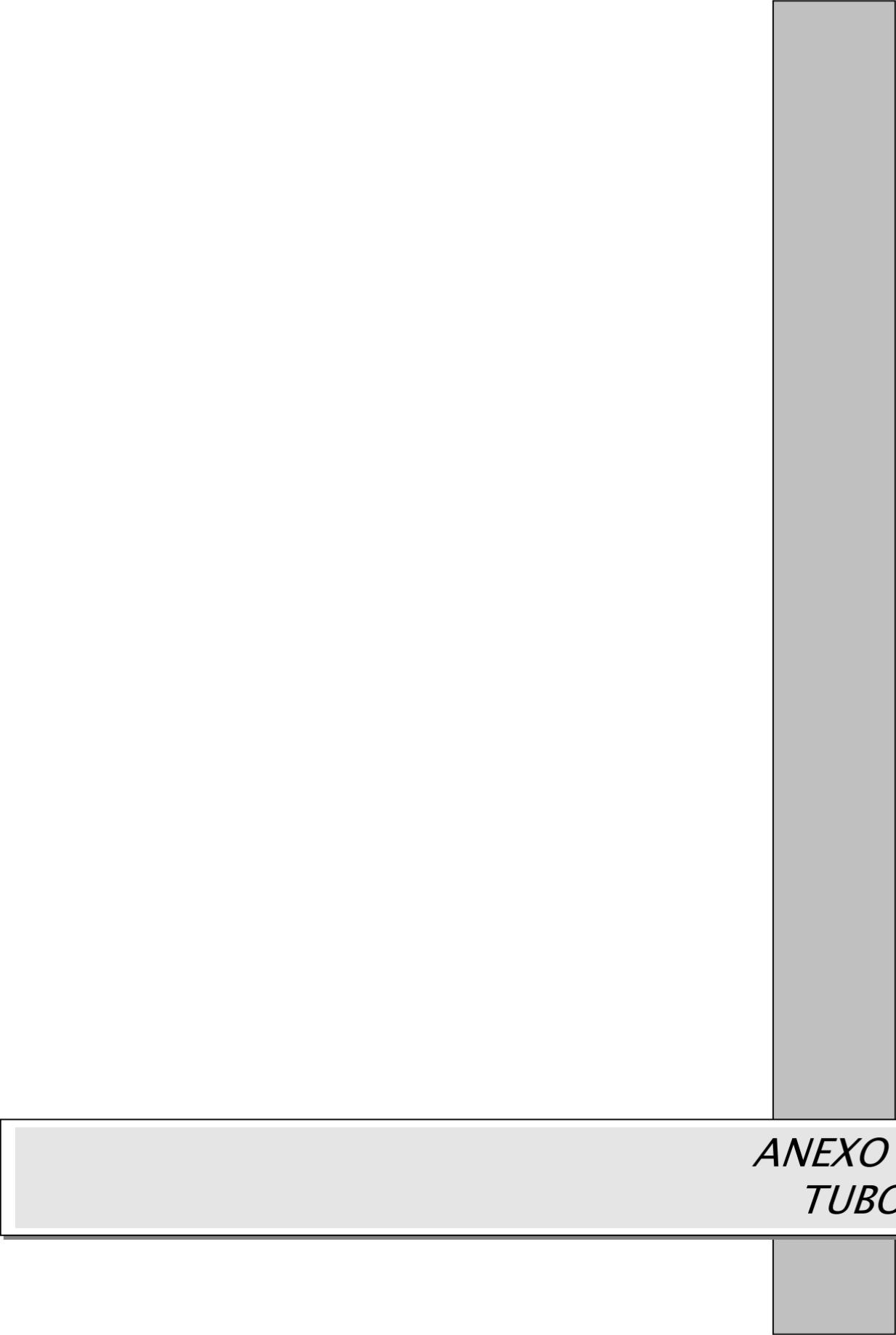
$$Ind_{correcao}(\%) = \frac{Compr_{real} - Compr_{proj}}{Compr_{proj}} \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Compr_{real}$	<i>Comprimento real de um trecho, medido na laje antes da concretagem</i> <i>⇒ pode-se medir o fio que o eletricista cortou antes de colocá-lo no eletroduto ou;</i> <i>⇒ pode-se medir o arrame utilizado na enfição do trecho desde que o mesmo seja esticado</i>
$Compr_{proj}$	<i>Comprimento do condutor medido no projeto de instalações</i> <i>⇒ na laje, deve-se medir o trecho em linha reta, independentemente da representação curva, comumente empregada em projeto de instalações elétricas</i>

## 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve-se proceder em 1/3 dos pavimentos, sendo no mínimo 3. Em cada pavimento, deve-se coletar dados de pelo menos 1/3 dos trechos. Entre cada pavimento, deve-se alterná-los afim de se conseguir maior representatividade da amostra.





*ANEXO A*  
*TUBOS*

## Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.14**

**MEDICÃO DE ESTOQUE (VI E VhF):  
TUBULAÇÕES HIDROSANITÁRIAS**

### A. Identificação da obra

Observador:

Código da obra:

### B. Quantidade de materiais estocados

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

VhF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Tubos)	Q <sup>dade</sup> (m)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Tubos)	Q <sup>dade</sup> (m)

Cód.	Especificação	Compr. (m)	Cód.	Especificação	Compr. (m)	Cód.	Especificação	Compr. (m)
I4.1	Tubo de PVC rígido soldável 1/2"		I4.10	Tubo de PVC rígido rosqueável 1/2"		I4.19	Tubo PVC rígido DN 40 mm	
I4.2	Tubo de PVC rígido soldável 3/4"		I4.11	Tubo de PVC rígido rosqueável 3/4"		I4.20	Tubo PVC rígido DN 50 mm	
I4.3	Tubo de PVC rígido soldável 1"		I4.12	Tubo de PVC rígido rosqueável 1"		I4.21	Tubo PVC rígido DN 75 mm	
I4.4	Tubo de PVC rígido soldável 1 1/4"		I4.13	Tubo de PVC rígido rosqueável 1 1/4"		I4.22	Tubo PVC rígido DN 100 mm	
I4.5	Tubo de PVC rígido soldável 1 1/2"		I4.14	Tubo de PVC rígido rosqueável 1 1/2"		I4.23		
I4.6	Tubo de PVC rígido soldável 2"		I4.15	Tubo de PVC rígido rosqueável 2"		I4.24		
I4.7	Tubo de PVC rígido soldável 2 1/2"		I4.16	Tubo de PVC rígido rosqueável 2 1/2"		I4.25		
I4.8	Tubo de PVC rígido soldável 3"		I4.17	Tubo de PVC rígido rosqueável 3"		I4.26		
I4.9	Tubo de PVC rígido soldável 4"		I4.18	Tubo de PVC rígido rosqueável 4"		I4.27		



## Observador:

Cód. Obra :

Pavimento :

Croqui:

Data VI :

Data VF :

### B. Medições Efetuadas

[illegible]

20922/03/97

<sup>210</sup> ver tabela no verso



**MEDICÃO DOS SERVIÇOS:  
PRUMADA DE ÁGUA FRIA  
TUBOS DE P.V.C.**

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui:	Data VI :	Data VF :

[illegible]

360



**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.14<sup>218</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE  
DE MATERIAIS:  
TUBULAÇÕES HIDROSANITÁRIAS**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (VI):

Data de término da coleta (VhidroF):

**B. Quantidade de material recebida de fornecedores**

Data	Código <sup>219</sup>	Quantidade (m)			Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga		

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>220</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>218</sup> Versão de 06/03/97

<sup>219</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>220</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.14 - ÍNDICE CONTÁBIL: TUBULAÇÕES HIDROSANITÁRIAS

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real dos tubos de PVC em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre as datas VI e VhF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga_j}(VI, VhF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(VI, VhF) - EST(VhF)}{MAT_{proj}(VI, VhF)} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VI)$	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.14)
$EST(VhF)$	Quantidade de material estocado na data VhF (Planilha 2.14)
$MAT_{paga}(VI, VhF)$	Quantidade de material paga entre as datas VI e VhF, via ordem de pagamento (Planilha 4.14)
$MAT_{transf}(VI, VhF)$	Quantidade de material transferida entre as datas VI e VhF (Planilha 4.14)
$MAT_{proj}(VI, VhF)$	Quantidade de material teoricamente necessária para execução dos serviços compreendidos entre as datas (VI) e (VhF), obtida através de levantamento no projeto de instalações de água fria e de esgoto (sem as parcelas de perdas geralmente embutidas; planilhas 7.14.n)
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
VhF	Data de término do último serviço que faz uso desse material
k	Número de recebimentos entre as datas VI e VhF
p	Número de transferências de materiais para fora do canteiro entre VI e VhF (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.14.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA:

#### TUBULAÇÕES HIDROSANITÁRIAS

### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devidas à diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$contabil = \left[ \frac{a + \sum_{j=1}^k \text{paga} \quad a \quad a \quad \pm \sum_{m=1}^p \text{transf}_m \quad a}{\sum_{i=1}^n \quad i \quad a \quad a \quad unit_i} \right]$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.14)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida. (planilha 4.14)

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

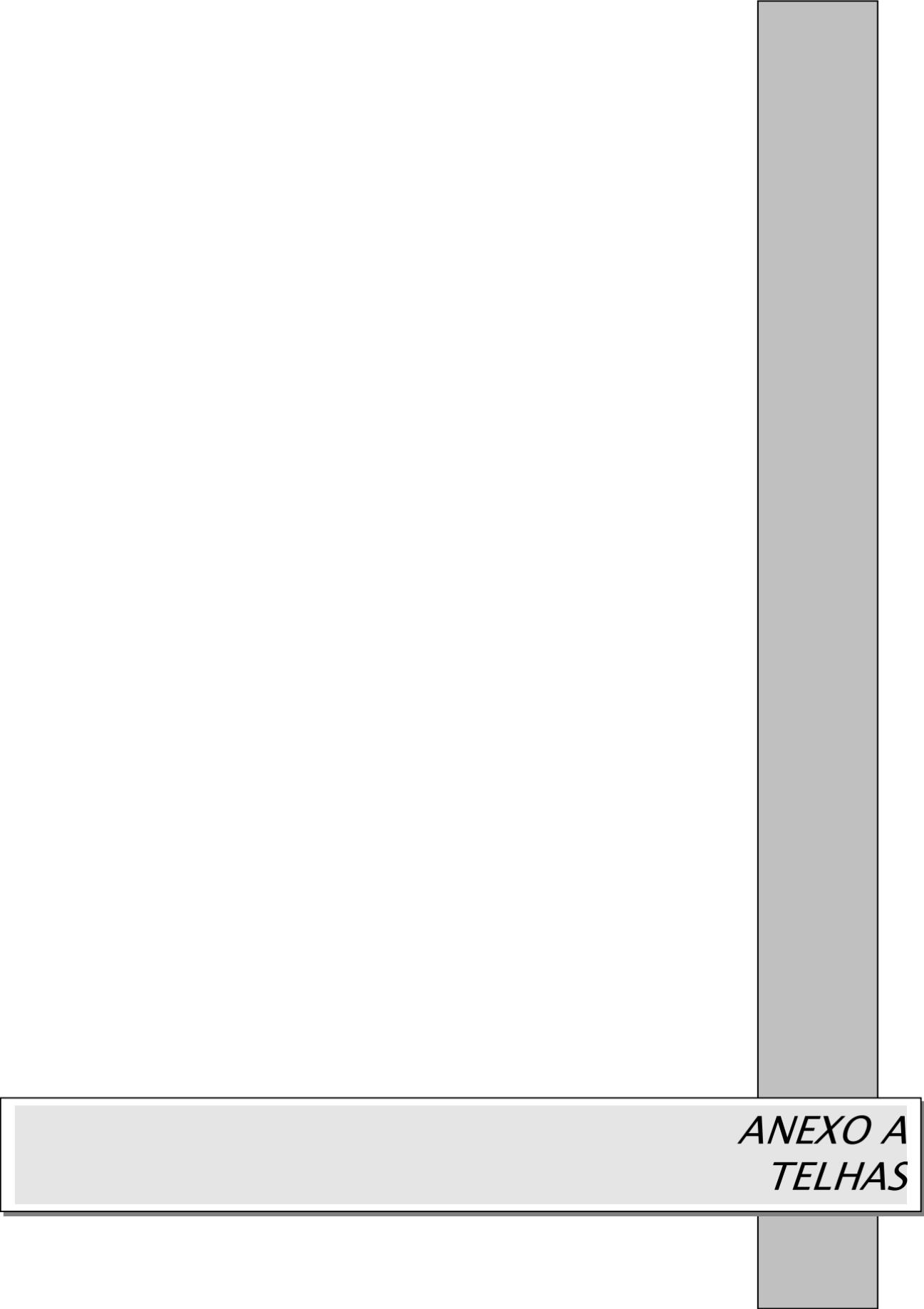
De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.14, enfatizando os critérios de medições estipulados

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.14



*ANEXO A*  
*TELHAS*

## Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.15**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE (Vtelhal E VtelhaF):  
TELHAS CERÂMICAS E DE FIBROCIMENTO**

### A. Identificação da obra

Observador:

Código da obra:

### B. Quantidade de materiais estocados

Vtelhal = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

VtelhaF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (unid.)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (unid.)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (unid.)	Cód.	Q <sup>dade</sup> (unid.)

TELHAS CERÂMICAS		TELHAS DE FIBROCIMENTO					
Cód.	Especificação	Cód.	Seção (C=Canaleta, ; O=Ond.)	Comprim. (m)	Largura (m)	Espessura (mm)	Altura da onda (mm)
15.1	Cerâmica francesa	15.7					
15.2	Cerâmica colonial	15.8					
15.3	Cerâmica paulista	15.9					
15.4	Cerâmica romana	15.10					
15.5	Cerâmica plan	15.11					
15.6		15.12					



**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.15<sup>223</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE  
DE MATERIAIS:  
TELHAS CERÂMICAS E DE FIBROCIMENTO**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (Vtelhal):

Data de término da coleta (VtelhaF):

**B. Quantidade de material recebida de fornecedores**

Data	Código <sup>224</sup>	Quantidade (unid.)			Nº telhas quebradas	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>225</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>223</sup> Versão de 06/03/97

<sup>224</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>225</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte; para materiais “quebráveis”, a empresa os devolve ao fornecedor e paga somente a parcela de materiais inteiros etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.15**

**DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS:  
TELHAS CERÂMICAS OU FIBROCIMENTO**

### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

### B. Especificação do material<sup>226</sup>

### C. Serviços nos quais o material é utilizado

<input type="checkbox"/> cobertura	Outro: _____ <input type="checkbox"/>
------------------------------------	---------------------------------------

### D. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento do material			
2. É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto? Se sim, quais?			
<input type="checkbox"/> NBR 7581 <input type="checkbox"/> NBR 8948 <input type="checkbox"/> NBR 7172 <input type="checkbox"/> NBR 8947 <input type="checkbox"/> NBR 9601 <input type="checkbox"/> outros: _____			
3. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
4. O material é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
<b>Estocagem</b>			
5. A base de armazenamento é plana			
6. A estocagem é efetuada de acordo com as recomendações do fabricante			
8. Há outro material sobre a pilha			
9. As telhas da pilha são do mesmo comprimento (fibrocimento)			
10. São utilizados calços (madeira ou plástico) entre "feixes" de telha			
11. As telhas são empilhadas na posição correta (não invertida) (fibrocimento)			
12. Há cuidados com o vento do tipo amarrar as telhas que estão na vertical ou colocar pesos nas pilhas horizontais (fibrocimento)			
13. Há mais de uma pessoa para carregar a telha quando esta for maior que 1,53m no caso da telha ondulada ou 2,30m no caso de canaleta (fibrocimento).			

28/02/97

<sup>226</sup> Preencher uma planilha para cada tipo de material

--	--	--	--

### E. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.15.1
Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.15.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.15.3
Local de estocagem do material	Foto nº 5.15.4

**F. 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.15 - ÍNDICE CONTÁBIL: TELHAS CERÂMICAS E DE FIBROCIMENTO

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real das telhas em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre a data  $V_{telhaI}$  e  $V_{telhaF}$ , mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(V_{telhaI}) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga_j}(V_{telhaI}, V_{telhaF}) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(V_{telhaI}, V_{telhaF}) - EST(V_{telhaF})}{SERVICO(V_{telhaI}, V_{telhaF}) \times COMP_{UNIT.}} - 1 \right]$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(V_{telhaI})$	Quantidade de material estocado na data $V_{telhaI}$ (Planilha 2.15)
$EST(V_{telhaF})$	Quantidade de material estocado na data $V_{telhaF}$ (planilha 2.15)
$MAT_{paga}(V_{telhaI}, V_{telhaF})$	Quantidade de material paga entre as datas $V_{telhaI}$ e $V_{telhaF}$ , via ordem de pagamento (Planilha 4.15)
$MAT_{transf}(V_{telhaI}, V_{telhaF})$	Quantidade de material transferida entre as datas $V_{telhaI}$ e $V_{telhaF}$ (Planilha 4.15)
$SERVIÇOS(VI, VF)$	Quantidade de serviço (cobertura) que faz uso desse material, executado entre $V_{telhaI}$ e $V_{telhaF}$ (planilha 3.15)
$COMP_{UNIT.}$	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
$V_{telhaI}$	Data de início do serviço de cobertura
$V_{telhaF}$	Data de término do último serviço que faz uso desse material
$k$	Número de recebimento entre as datas $V_{telhaI}$ e $V_{telhaF}$
$p$	Número de transferência de materiais para fora do canteiro entre $V_{telhaI}$ e $V_{telhaF}$ (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.15.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA:

#### TELHAS CERÂMICAS E DE FIBROCIMENTO

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.15)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida. (planilha 4.15)

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.15, enfatizando os critérios de medições estipulados

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.15

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.15.2 -PERCENTUAL TELHAS CERÂMICAS E DE FIBROCIMENTO QUEBRADAS NO RECEBIMENTO:

#### 1. OBJETIVO

As perdas de telhas cerâmicas e de fibrocimento na etapa de recebimento é função do tipo de equipamento externo utilizado, forma e equipamento de manuseio e qualidade da embalagem entre outros. Esse indicador tem como objetivo conhecer o percentual de telhas cerâmicas e de fibrocimento quebradas no recebimento.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \text{quebradas}}{\sum_{i=1}^n \text{recebidas}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
<i>quebradas</i>	<p><i>Quantidade de telhas cerâmicas e/ou fibrocimento quebradas no recebimento, anotada na planilha 4.15, respeitando-se os seguintes critérios:</i></p> <p>⇒ no caso de telhas de fibrocimento, considerar como quebradas aquelas onde há a necessidade de cortes para o aproveitamento parcial da mesma, logo, pequenas lascas não serão consideradas;</p> <p>⇒ incluir também as telhas de fibrocimento rachadas</p> <p>⇒ no caso de telhas cerâmicas, são consideradas quebradas aquelas cujo defeito impossibilite o seu uso;</p> <p>⇒ a operação de recebimento de material consiste no descarregamento do caminhão, transporte do material até o local de estoque (seja ele definitivo ou não) e a colocação do material nesse local. A contagem deve abranger esse ciclo.</p>
<i>recebidas</i>	<i>Quantidade de material recebida, mediante ordem de pagamento (planilha 4.15)</i>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

- (a) a empresa já realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
  - neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente. A coleta de dados deve ser realizada em todos os recebimentos efetuados entre VI e VF
- (b) A empresa não realiza a conferência quantitativa e qualitativa do material entregue
  - procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento e critérios descritos anteriormente

*ANEXO A*  
*PLACAS CERÂMICAS*

## Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.16**

### MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VI E VF): REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO E PAREDE

#### A. Identificação da obra

Observador: \_\_\_\_\_

Código da obra: \_\_\_\_\_

#### B. Quantidade de materiais estocados

VI = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

VF = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (Caixas)	Q <sup>dade</sup> (m <sup>2</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (Caixas)	Q <sup>dade</sup> (m <sup>2</sup> )

Cada caixa = \_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Cód.	Especificação				Cód.	Especificação			
	Comprim. (cm)	Largura (cm)	Espessura (mm)	É para piso ou parede		Comprim. (cm)	Largura (cm)	Espessura (mm)	É para piso ou parede
16.1					16.6				
16.2					16.				
16.3					16.8				
16.4					16.9				
16.5					16.10				

**MEDICÃO DOS SERVIÇOS : PISO  
REVESTIMENTO CERÂMICO**

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui N°:	Data VI :	Data VF :

[illegible]

379



**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.16<sup>231</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE  
MATERIAIS:  
REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO E PAREDE**

**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 <sup>232</sup>	Quantidade (m <sup>2</sup> )			Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga		

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>233</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>231</sup> Versão de 06/03/97

<sup>232</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>233</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte; para materiais “quebráveis”, a empresa os devolve ao fornecedor e paga somente a parcela de materiais inteiros etc)

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 5.16**

**DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS:  
REVESTIMENTO CERÂMICO  
PARA PISO E PAREDE**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Data:

Código da obra:

**B. Especificação do material**

**C. Serviços nos quais o material é utilizado<sup>234</sup>**

☐ revestimento cerâmico para piso

☐ revestimento cerâmico para parede

Outros: \_\_\_\_\_ ☐

\_\_\_\_\_ ☐

**D. Lista de verificação**

Item	Sim	Não	Não se aplica
Recebimento			
1. Existe procedimento sistematizado do controle da quantidade no recebimento do material			
2. É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto? Se sim, quais? <input type="checkbox"/> NBR 5644 <input type="checkbox"/> NBR 6133 <input type="checkbox"/> outros: _____ <input type="checkbox"/> NBR 9457			
3. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
4. O material é descarregado no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
Estocagem			
5. A base de armazenamento é plana			
6. O local de estocagem está protegido de intempéries. (umidade e acúmulo de pó) pois podem prejudicar as características de aderência)			
7. Na mesma pilha só há um tipo de material			
8. Na mesma pilha só há peças de mesmas dimensões			
9. A altura da pilha é menor ou igual a 1,60 m.			
10. Existem coisas sobre as pilhas de revestimento cerâmico. (Ex. Sacos de cimento)			

28/02/97

<sup>234</sup> Preencher uma planilha para cada serviço

I I. O estoque do material é isolado, ou seja, de difícil acesso à maioria das pessoas. (evitar roubos)			
---	--	--	--

### E. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.16.1
Descarregamento do material (no momento da descarga)	Foto nº 5.16.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.16.3
Local de estocagem do material	Foto nº 5.16.4

**F. 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 6.16.2<sup>235</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:**  
**PAREDE**  
**REVESTIMENTO CERÂMICO**

**A. Identificação**

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

**B. Características gerais do serviço**

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada	
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa	
Equipamento de transporte do revestimento cerâmico do estoque ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento	
	Horizontal	Vertical
	<input type="checkbox"/> jélica	<input type="checkbox"/> elevador de obra
	<input type="checkbox"/> carrinho de mão	<input type="checkbox"/> guincho de coluna ( velox)
	<input type="checkbox"/> <i>pallets</i>	<input type="checkbox"/> na mão
	<input type="checkbox"/> na mão	<input type="checkbox"/> outro _____
	<input type="checkbox"/> outro _____	
	Sem decomposição de movimentos	
	<input type="checkbox"/> grua	
Equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do revestimento cerâmico	Controle geométrico	<input type="checkbox"/> esquadro de alumínio <input type="checkbox"/> régua de alumínio <input type="checkbox"/> _____
	Preparo e aplicação argamassa	<input type="checkbox"/> colher de pedreiro <input type="checkbox"/> desempenadeira dentada <input type="checkbox"/> _____
	Preparo e aplicação dos revestimentos cerâmicos	<input type="checkbox"/> riscador com broca de vídia de ¼"
		<input type="checkbox"/> cortador mecânico
		<input type="checkbox"/> "makita" com disco adiamantado
		<input type="checkbox"/> serra-copo diamantada
		<input type="checkbox"/> martelo de borracha
		<input type="checkbox"/> _____
	Rejuntamento	<input type="checkbox"/> rodo (com ou sem cabo) <input type="checkbox"/> _____

C. Projeto			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
As definições das características pertinentes à execução revestimento cerâmico (parede) são previstas no projeto arquitetônico.			
Caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• tipos de revestimento de parede a serem utilizados;			
• materiais e técnicas de fixação empregadas;			
• caracterização da natureza do substrato;			
• especificação e caracterização dos detalhes construtivos.			
• paginação de cada parede a ser revestida			
D. Planejamento e organização da execução			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
1. O revestimento cerâmico é executado de tal forma que não haja o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes já revestidos.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. As dimensões do equipamento de transporte (tanto da argamassa quanto do revestimento cerâmico) são compatíveis com as dimensões (largura) das portas.			
2. Entrega-se o número mínimo de caixas de revestimento cerâmico em cada posto de trabalho objetivando a menor sobra possível.			
3. O pedreiro tem a paginação em mãos para a execução do revestimento cerâmico.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva.			
2. As rampas existentes no trajeto (estoque-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
3. O trajeto é isento de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			
4. Os componentes estão acondicionados na própria caixa (embalagem) em que foram entregues.			

### E. Procedimentos de execução e controle

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução do revestimento cerâmico.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento cerâmico.			

### F. Processo de execução

ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para o início do serviço	S	N	N.S.A.
1. O emboço a ser revestido está concluído há pelo menos 14 dias, apresentando textura áspera. (geralmente obtida com sarrafeamento leve e desempenho com desempenadeira)			
2. Os contramarcos estão chumbados.			
3. Os batentes estão chumbados ou pelo menos estão com suas referências definidas.			
4. As instalações elétricas e hidráulicas estão concluídas.			
5. As instalações elétricas e hidráulicas estão testadas.			
6. Verifica-se o prumo das paredes, corrigindo qualquer irregularidade.			
7. Verifica-se o esquadro das paredes, corrigindo qualquer irregularidade.			
8. Verifica-se a planicidade das paredes, corrigindo qualquer irregularidade.			
Execução da camada de fixação	S	N	N.S.A.
1. Prepara-se a superfície a ser revestida removendo-se a poeira, partículas soltas, graxas e outros resíduos. (geralmente feito com o uso de lixas, vassouras e escovas).			
2. Utiliza-se argamassa adesiva industrializada para o assentamento do revestimento.			
3. No caso de assentamento das peças cerâmicas com argamassa adesiva, é obedecido o tempo de descanso especificado pelo fabricante.			
4. A argamassa adesiva é aplicada com desempenadeira dentada. (a aplicação dessa argamassa deve-se iniciar com o lado liso da desempenadeira, imprimindo-se uma pressão suficientemente forte para que a argamassa adira ao substrato; a seguir, passa-se a desempenadeira com o lado dentado, formando cordões)			

Aplicação do revestimento cerâmico	S	N	N.S.A.
------------------------------------	---	---	--------

1. Realiza-se o umedecimento para os revestimentos executados sob sol intenso ou sujeitos a muito vento e baixa umidade relativa do ar.			
2. As peças cerâmicas não são umedecidas antes do assentamento, a menos que haja uma recomendação do fabricante. (antigamente as cerâmicas eram mais porosas, exigindo-se a prática de umedecê-las)			
3. Caso as peças cerâmicas apresentem o tardo recoberto por uma camada de pó, a mesma é removida com um pano.			
4. Utilizam-se espaçadores plásticos para garantir a uniformidade das juntas.			
5. Os azulejos são assentados com uma folga de 5 mm em relação aos pisos, de modo a evitar o remonte das peças sobre os pisos.			
Rejuntamento	S	N	N.S.A.
1. Utiliza-se argamassa adesiva industrializada.			
2. O rejuntamento das peças é feito após um período mínimo de 48 horas do assentamento.			
3. Em utilizando-se pasta de cimento ao invés de um produto industrializado específico, a mesma é aplicada somente para juntas de espessura menor ou igual a 2 mm.			
4. Para espessuras de juntas maiores que 2 mm e menores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:1. (motivo: fissuração)			
5. Para espessuras de juntas maiores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:2. (motivo: fissuração)			
6. As juntas são frisadas. (o frisamento das juntas proporciona maior compacidade das mesmas, diminuindo a porosidade e consequentemente aumentando a estanqueidade; recomenda-se o uso de madeira ou fio elétrico encapado)			
G. Registro do serviço			
Sequenciamento da execução do revestimento cerâmico no pavimento.	Croqui nº. 6.16.2.1		
Modelo de paginação utilizado	Croqui nº. 6.16.2.2		
Equipamento de transporte horizontal do revestimento interno.	Foto nº. 6.16.2.1		
Equipamento de transporte vertical do revestimento (caso não seja o mesmo fotografado através da aplicação da planilha 1.2)	Foto nº. 6.16.2.2		
Masseiras utilizadas pelos pedreiros (argamassa colante, rejuntamento etc)	Foto nº. 6.16.2.3		
Equipamentos e/ou ferramentas de aplicação da argamassa de assentamento.	Foto nº. 6.16.2.4		
Equipamentos e/ou ferramentas utilizados para a realização do rejuntamento.	Foto nº. 6.16.2.5		
H. Registro de ocorrências anormais			

[illegible]

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 6.16.1<sup>236</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:**  
**PISO**  
**REVESTIMENTO CERÂMICO**

**A. Identificação**

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

**B. Características gerais do serviço**

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada	
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa	
Equipamento de transporte do revestimento cerâmico do estoque ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento	
	Horizontal	Vertical
	<input type="checkbox"/> jélica	<input type="checkbox"/> elevador de obra
	<input type="checkbox"/> carrinho de mão	<input type="checkbox"/> guincho de coluna ( velox )
	<input type="checkbox"/> <i>pallets</i>	<input type="checkbox"/> na mão
	<input type="checkbox"/> na mão	<input type="checkbox"/> outro _____
	<input type="checkbox"/> outro _____	
	Sem decomposição de movimentos	
	<input type="checkbox"/> grua	
Equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do revestimento cerâmico	Controle geométrico	<input type="checkbox"/> nível de mangueira <input type="checkbox"/> nível a laser <input type="checkbox"/> nível alemão <input type="checkbox"/> esquadro de alumínio <input type="checkbox"/> _____
	Aplicação da argamassa	<input type="checkbox"/> colher de pedreiro <input type="checkbox"/> desempenadeira dentada <input type="checkbox"/> _____
	Preparo e aplicação dos revestimentos cerâmicos	<input type="checkbox"/> riscador com broca de vídia de 1/4" <input type="checkbox"/> cortador mecânico <input type="checkbox"/> "makita" com disco adiamantado <input type="checkbox"/> serra-copo diamantada <input type="checkbox"/> martelo de borracha <input type="checkbox"/> torquês <input type="checkbox"/> _____

C. Projeto			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
Há projeto específico para o contrapiso sobre o qual se executará o piso cerâmico.			
No caso de não se ter projeto específico de contrapiso, as definições das características do revestimento de piso cerâmico são previstas no projeto de arquitetura.			
Em caso afirmativo (em pelo menos uma das perguntas anteriores), anotar os itens contemplados no(s) projeto(s):			
• nível acabado de todos os ambientes;			
• tipos de revestimento de piso a serem utilizados;			
• materiais e técnicas de fixação empregadas;			
• indicação de áreas que serão impermeabilizadas e a sua espessura;			
• caracterização da natureza do substrato (contrapiso ou laje acabada);			
• especificação e caracterização de detalhes construtivos.			
• paginação de cada piso a ser revestido			
D. Planejamento e organização da execução			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
1. O revestimento cerâmico é executado de tal forma que não haja o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes já revestidos.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. As dimensões do equipamento de transporte (tanto da argamassa quanto do revestimento cerâmico) são compatíveis com as dimensões (largura) das portas.			
2. Entrega-se o número exato de caixas de revestimento cerâmico em cada posto de trabalho objetivando a menor sobra possível.			
3. O pedreiro tem a paginação em mãos para a execução do revestimento cerâmico.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva.			
2. As rampas existentes no trajeto (estoque-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
3. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			
4. Os componentes estão acondicionados na própria caixa (embalagem) em que foram entregues			

<b>E. Procedimentos de execução e controle</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução do revestimento cerâmico.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento cerâmico.			
<b>F. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para o início do serviço	S	N	N.S.A.
1. O substrato (contrapiso) a ser revestido está concluído há pelo menos 14 dias. (nos primeiros 7 dias após a execução do contrapiso ocorre a maior parte das tensões de retração)			
2. O substrato (contrapiso/laje acabada) no qual será assentado o revestimento cerâmico foi acabado com desempenadeira de madeira			
3. A impermeabilização dos pisos que a requerem está concluída.			
4. Nestes pisos, a impermeabilização está testada.			
5. É verificado o nível do contrapiso em toda área a ser revestida, visando eventuais reparos ao substrato previamente ao assentamento.			
6. Prepara-se a superfície a ser revestida removendo-se poeira, partículas soltas, graxas e outros resíduos. (geralmente usam-se lixas, vassouras e escovas)			
7. É feita a verificação dos rebaixos previstos em projetos em relação a outros pisos e ou/ambientes.			
8. É feita a verificação do esquadro do ambiente. (ortogonalidade entre vedações verticais)			
10. Verifica-se os caimentos necessários para os ralos e canaletas.			
11. Executam-se juntas de movimentação do piso nos encontros com superfícies verticais (paredes, pilares)			
12. As possíveis juntas da estrutura de concreto são mantidas no piso cerâmico.			
13. Essas juntas são preenchidas com material deformável.			
14. Antes do assentamento do revestimento cerâmico propriamente dito, espalha-se sobre a superfície a ser revestida (ambiente) duas fiadas ortogonais a fim de se acertar as dimensões das juntas e de modo a se ter o mínimo de recorte possível.			
Execução da camada de fixação	S	N	N.S.A.

1. No caso de assentamento das peças cerâmicas com argamassa adesiva, é obedecido o tempo de descanso especificado pelo fabricante			
2. A argamassa adesiva é aplicada com desempenadeira dentada. (a aplicação dessa argamassa deve-se iniciar com o lado liso da desempenadeira, imprimindo-se uma pressão suficientemente forte para que a argamassa adira ao substrato; a seguir, passa-se a desempenadeira com o lado dentado, formando cordões)			
3. Para o caso de “contrapiso zero”, onde as peças cerâmicas são assentadas sobre a laje, é empregada argamassa colante flexível, formulada especialmente para obter-se maior capacidade de absorção de deformações.			
Aplicação do revestimento cerâmico	S	N	N.S.A.
1. As peças cerâmicas não são umedecidas antes do assentamento, a menos que haja uma recomendação do fabricante. (antigamente as cerâmicas eram mais porosas, exigindo-se a prática de molhá-las antes do assentamento)			
2. Caso as peças cerâmicas apresentem o tardo recoberto por uma camada de pó, a mesma é removida com um pano.			
3. A aplicação dos componentes cerâmicos sobre a argamassa adesiva ocorre antes da formação de uma película esbranquiçada sobre os cordões. (essa película indica o término do tempo de abertura (assentamento), não sendo possível a aderência dos componentes cerâmicos com o substrato; uma boa argamassa adesiva deverá apresentar pelo menos um tempo de abertura de 20 minutos)			
4. Em tendo-se pequenas variações toleráveis na ortogonalidade, procura-se “disfarçá-las” o máximo possível, fazendo com que os arremates sejam realizados nos lugares menos visíveis (atrás das portas ou pias, vasos sanitários etc.)			
5. Caso as peças cerâmicas sejam lavadas com água, as mesmas são utilizadas somente quando estiverem totalmente secas.			
6. Utilizam-se espaçadores plásticos para garantir a uniformidade das juntas.			
Rejuntamento	S	N	N.S.A.
1. Utiliza-se material industrializado para a execução do rejuntamento.			
2. Em utilizando-se pasta de cimento ao invés de um produto industrializado específico, a mesma é aplicada somente para juntas de espessura menor ou igual a 2 mm.			
3. Para espessuras de juntas maiores que 2 mm e menores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:1. (motivo: fissuração)			
4. Para espessuras de juntas maiores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:2. (motivo: fissuração)			

5. As juntas são frisadas. (o frisamento das juntas proporciona maior compacidade das mesmas, diminuindo a porosidade e consequentemente aumentando a estanqueidade; recomenda-se o uso de madeira ou fio elétrico encapado)			
6. Para casos de “contrapiso zero”, houve a preocupação em se executar juntas com espessuras maiores que a convencional objetivando aumentar a capacidade de absorção de deformações.			

## G. Registro do serviço

Sequência de execução do revestimento cerâmico no pavimento.	Croqui nº. 6.16.1.1
Modelo de paginação utilizado	Croqui nº. 6.16.1.2
Equipamento de transporte horizontal do revestimento interno.	Foto nº. 6.16.1.1
Equipamento de transporte vertical do revestimento (caso não seja o mesmo fotografado através da aplicação da planilha 1.2)	Foto nº. 6.16.1.2
Equipamentos e/ou ferramentas de verificação da ortogonalidade das vedações.	Foto nº. 6.16.1.3
Masseiras utilizadas pelos pedreiros (argamassa colante, rejuntamento etc.)	Foto nº. 6.16.1.4
Equipamentos e/ou ferramentas de aplicação da argamassa de assentamento.	Foto nº. 6.16.1.5
Equipamentos e/ou ferramentas utilizados para a realização do rejuntamento.	Foto nº. 6.16.1.6

## H. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação..

[illegible]

Data	
------	--



## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.16 - ÍNDICE CONTÁBIL: REVESTIMENTO CERÂMICO

### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real do revestimento cerâmico em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre a data VI e VF, mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(VI, VF) - EST(VF)}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(VI, VF) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(VI)$	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.16)
$EST(VF)$	Quantidade de material estocado na data VF (planilha 2.16)
$MAT_{paga}(VI, VF)$	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.16)
$MAT_{transf}(VI, VF)$	Quantidade de material transferida entre as datas VI e VF (Planilha 4.16)
$SERVICOS(VI, VF)$	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre VI e VF (Planilhas 3.16.n)
$COMP_{UNIT}$	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
VI	Data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
VF	Data de término da coleta de dados em canteiro (Vistoria Final)
k	Número de recebimento entre as datas VI e VF
p	Número de transferência de materiais para fora do canteiro entre VI e VF (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)
n	Número de serviços que consumiram o material entre as datas VI e VF

### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.16.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA: REVESTIMENTO CERÂMICO

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.16)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida (planilha 4.16)

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.16, enfatizando os critérios de medições estipulados

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.16

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.16.2 -PERCENTUAL DE REVESTIMENTO CERÂMICO CORTADOS NA PAREDE

### 1. OBJETIVO

A ausência de modulação pode acarretar a necessidade de corte dos revestimentos cerâmicos, possibilitando maior probabilidade de ocorrência de perdas desse material. Esse indicador indireto de perdas de materiais indica a falta de modulação entre os subsistemas além da falta de esquadros entre paredes.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \text{Cortados}_{\text{parede}_i}}{\sum_{i=1}^n \text{Total}_{\text{parede}_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>Cortados<sub>parede</sub></i>	<i>Número de revestimentos cerâmicos cortados na parede</i> ⇒ ao se contabilizar o revestimento cerâmico na interface parede/teto, sendo este em gesso, atentar para o fato do gesso não estar encobrindo uma parte do revestimento, sendo que o mesmo pode ser inteiro e não cortado
<i>Total<sub>parede</sub></i>	<i>Número total de revestimento cerâmico na parede</i>
<i>n</i>	<i>número de paredes observadas no pavimento</i>

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de faces revestidas para cada tipo revestimento cerâmico, respeitando-se também o número mínimo de 3 faces. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 7.16.2<sup>237</sup>**

**DADOS RELATIVOS A QUANTIDADE DE  
REVESTIMENTO CERÂMICO CORTADOS NA  
PAREDE**

**A. Identificação**

Observador:

Código da obra:

Data:

Croqui:

Pav. no.:

**B. Medições efetuadas**

Parede no.	Código <sup>238</sup>	Nº de total de componentes	Nº de componentes cortados	Observações

<sup>237</sup> 11/11/96

<sup>238</sup> Ver código no verso da planilha

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.16.3 PERCENTUAL DE REVESTIMENTO CERÂMICO CORTADOS NO PISO

#### 1. OBJETIVO

A ausência de modulação e a falta de esquadros das paredes pode acarretar a necessidade de corte dos revestimentos cerâmicos do piso, levando a maior probabilidade de ocorrência de perdas desse material. Esse indicador indireto de perdas de materiais indica a falta de modulação entre os subsistemas além da falta de esquadros entre paredes..

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Cortados_{piso_i}}{\sum_{i=1}^n Total_{piso_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$Cortados_{piso}$	Número de revestimentos cerâmicos cortados no piso
$Total_{piso}$	Número total de revestimento cerâmico no piso
$n$	número de pisos observados no pavimento

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de ambientes revestidos para cada tipo revestimento cerâmico, respeitando-se também o número mínimo de 3 ambientes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-los afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 7.16.3<sup>239</sup>**

**DADOS RELATIVOS A QUANTIDADE DE  
REVESTIMENTO CERÂMICO CORTADOS NO  
PISO**

**A. Identificação**

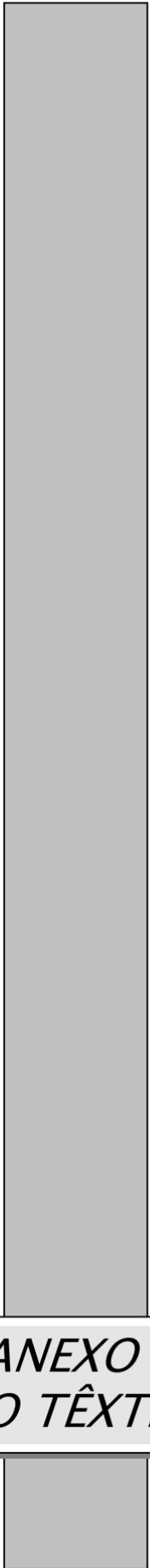
Observador:	Código da obra:	Data:
Croqui:	Pav. no.:	

**B. Medições efetuadas**

Piso no.	Código <sup>240</sup>	Nº de total de componentes	Nº de componentes cortados	Observações

<sup>239</sup> 22/11/96

<sup>240</sup> Ver código no verso da planilha



*ANEXO A*  
*REVESTIMENTO TÊXTIL*

**Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 2.17**

**MEDIÇÃO DE ESTOQUE (V<sub>têxtill</sub> E V<sub>têxtilF</sub>):  
REVESTIMENTO TÊXTIL PARA PISO**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código da obra:

**B. Quantidade de materiais estocados**

V<sub>têxtill</sub> = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

V<sub>têxtilF</sub> = \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>2</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>2</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>2</sup> )	Cód.	Q <sup>dade</sup> (m <sup>2</sup> )

Cód.	Especificação	Cód.	Especificação	Cód.	Especificação
17.1		17.7			
17.2		17.8			
17.3		17.9			
17.4		17.10			
17.5		17.11			
17.6		17.12			



**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.17<sup>243</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE  
MATERIAIS:  
REVESTIMENTO TÊXTIL PARA PISO**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (Vtêxtill):

Data de término da coleta (VtêxtilF):

**B. Quantidade de material recebida de fornecedores**

Data	Código <sup>244</sup>	Quantidade (m <sup>2</sup> )			Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga		

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>245</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>243</sup> Versão de 06/03/97

<sup>244</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>245</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)



## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.17 - ÍNDICE CONTÁBIL: REVESTIMENTO TÊXTIL PARA PISO

### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real do revestimento têxtil em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre a data  $V_{têxtilI}$  e  $V_{têxtilF}$ , mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(V_{tint aI}) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(V_{tint aI}, V_{tint aF}) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(V_{tint aI}, V_{tint aF}) - EST(V_{tint aF})}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(V_{tint aI}, V_{tint aF}) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(V_{têxtilI})$	Quantidade de material estocado na data $V_{têxtilI}$ (Planilha 2.17)
$EST(V_{têxtilF})$	Quantidade de material estocado na data $V_{têxtilF}$ (planilha 2.17)
$MAT_{paga}(V_{têxtilI}, V_{têxtilF})$	Quantidade de material paga entre as datas $V_{têxtilI}$ e $V_{têxtilF}$ , via ordem de pagamento (Planilha 4.17)
$MAT_{transf}(V_{têxtilI}, V_{têxtilF})$	Quantidade de material transferida entre as datas $V_{têxtilI}$ e $V_{têxtilF}$ (Planilha 4.17)
$SERVICOS(V_{têxtilI}, V_{têxtilF})$	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre $V_{têxtilI}$ e $V_{têxtilF}$ (Planilha 3.17.1)
$COMP_{UNIT}$	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
$V_{têxtilI}$	Data de início dos serviços de pintura
$V_{têxtilF}$	Data de término do último serviço que faz uso da tinta
$k$	Número de recebimento entre as datas $V_{têxtilI}$ e $V_{têxtilF}$
$p$	Número de transferência de materiais para fora do canteiro entre $V_{têxtilI}$ e $V_{têxtilF}$ (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)
$n$	Número de serviços que consumiram o material entre as datas $V_{têxtilI}$ e $V_{têxtilF}$

### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.17.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA:

#### REVESTIMENTO TÊXTIL

#### 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(Vt\,int\,al) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf\,m}(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) - \sum_{i=1}^n SERVICO_i(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) \times COMP_{unit_i}}{\sum_{i=1}^n SERVICO_i(Vt\,int\,al, Vt\,int\,aF) \times COMP_{unit_i}} \right]$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.17)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida (planilha 4.17)

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

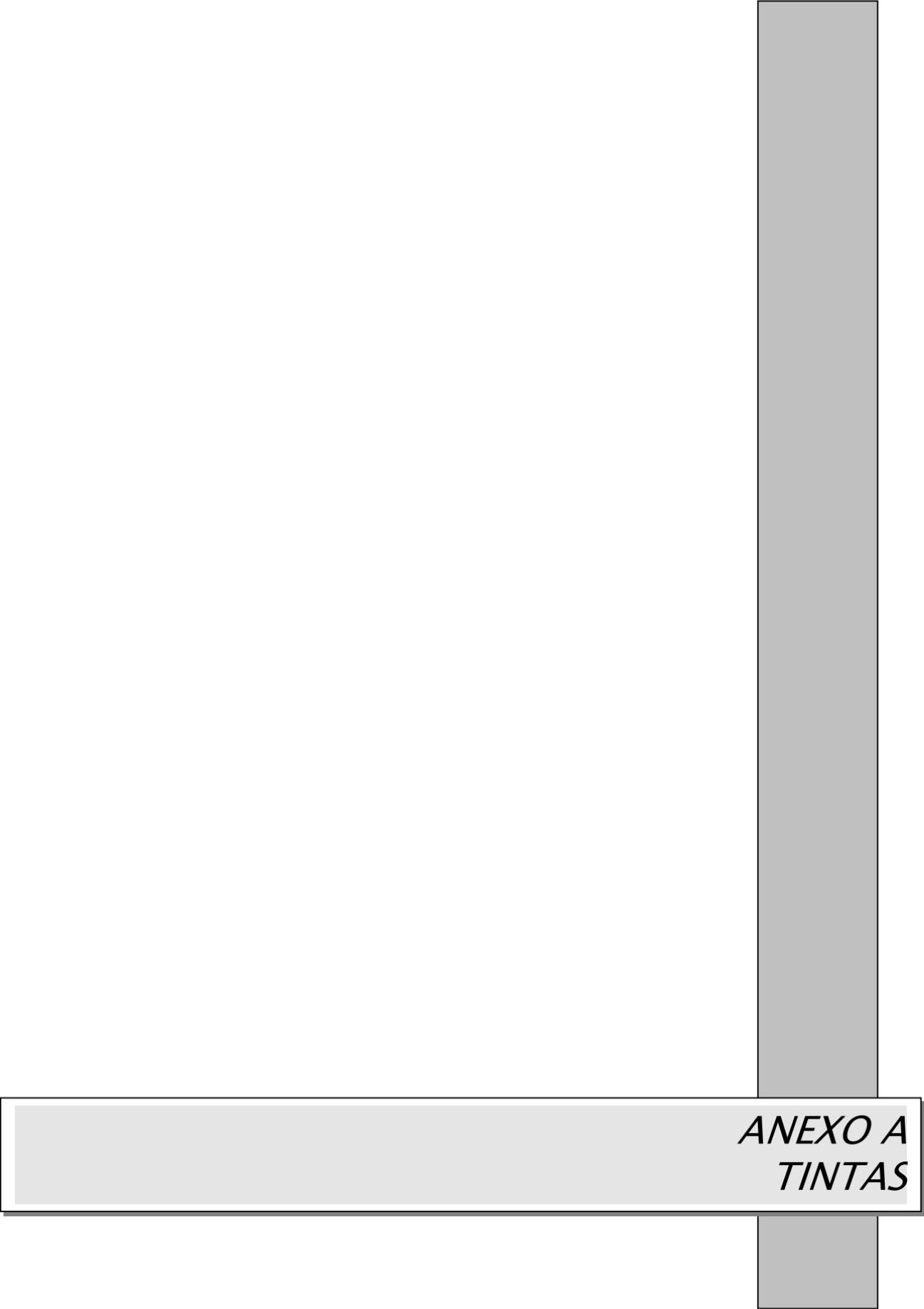
De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.17, enfatizando os critérios de medições estipulados

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.17



*ANEXO A*  
*TINTAS*

## Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 2.18**

**MEDICÃO DE ESTOQUE ( $V_{tinta}$  E  $V_{tintaF}$ ):  
TINTA LÁTEX ACRÍLICA OU LÁTEX PVA**

### A. Identificação da obra

Observador: \_\_\_\_\_

Código da obra: \_\_\_\_\_

### B. Quantidade de materiais estocados

$V_{tinta} = \frac{\quad}{\quad} / \frac{\quad}{\quad} / \frac{\quad}{\quad}$

Cód.	$Q^{dade}$ (Latas/galões)	$Q^{dade}$ (Litros)	Cód.	$Q^{dade}$ (Latas/galões)	$Q^{dade}$ (Litros)

$V_{tintaF} = \frac{\quad}{\quad} / \frac{\quad}{\quad} / \frac{\quad}{\quad}$

Cód.	$Q^{dade}$ (Latas/galões)	$Q^{dade}$ (Litros)	Cód.	$Q^{dade}$ (Latas/galões)	$Q^{dade}$ (Litros)

Cada lata contém : \_\_\_\_\_ litros

Cód.	Especificação	Cód.	Especificação	Cód.	Especificação
18.1	Tinta Látex Acrílica	18.5		18.9	
18.2	Tinta Látex PVA p/ exteriores	18.6		18.10	
18.3	Tinta Látex PVA p/ interiores	18.7		18.11	
18.4		18.8		18.12	

### A. Identificação

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui Nº:	Data Vtintal :	Data VtintaF :

## B. Medições Efetuadas

[illegible]

249 26/12/96

<sup>250</sup> ver tabela no verso da folha





## Observador:

Cód. Obra :

Pavimento :

Croqui N°:

Data Vtintal :

Data VtintaF :

## B. Medições Efetuadas

[illegible]

25527/02/97

<sup>256</sup> ver tabela no verso da folha

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 4.18<sup>257</sup>**

**CONTROLE DE RECEBIMENTO E ESTOQUE DE  
MATERIAIS:  
TINTAS LÁTEX PVA E LÁTEX ACRÍLICA**

**A. Identificação da obra**

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (Vtintal):

Data de término da coleta (VtintaF):

**B. Quantidade de material recebida de fornecedores**

Data	Código <sup>258</sup>	Quantidade (l)			Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga		

**C. Transferência de material entre canteiros**

Data	Código	Quantidade <sup>259</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>257</sup> Versão de 06/03/97

<sup>258</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>259</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

## D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou excesso de material entregue. (Por exemplo: a empresa só paga a quantidade realmente recebida em cada entrega; a empresa paga a quantidade na nota fiscal mesmo recebendo quantidade inferior a especificada porém, acumula as faltantes até completar uma carga; o fornecedor entrega uma certa quantidade a mais do que a solicitada ou prevista na nota fiscal devido a ocorrência de perdas no transporte etc)

## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 5.18**

**DADOS RELATIVOS AOS MATERIAIS:  
TINTA LÁTEX PVA E ACRÍLICA**

### A. Identificação da obra

Observador:	Data:	Código da obra:
-------------	-------	-----------------

### B. Especificação do material

<input type="checkbox"/> Tinta Látex Acrílica <input type="checkbox"/> Tinta Látex PVA p/ exteriores	<input type="checkbox"/> Tinta Látex PVA p/ interiores <input type="checkbox"/> outros _____
---	---

### C. Serviços nos quais o material é utilizado

<input type="checkbox"/> Revestimento interno <input type="checkbox"/> Revestimento externo	<input type="checkbox"/> outros _____
--	---------------------------------------

### D. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
<b>Recebimento</b>			
1. Existe procedimento sistematizado para o controle da quantidade no recebimento das tintas.			
2. É feito algum ensaio ou verificação na obra para aceitação do material? Se sim, qual(is)? <input type="checkbox"/> _____			
3. Existe local de recebimento pré-definido no canteiro			
4. As tintas são descarregadas no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio).			
5. Existe dispositivo para reduzir o esforço do operário no descarregamento? Se sim, quais? <input type="checkbox"/> carrinhos <input type="checkbox"/> calhas <input type="checkbox"/> pallets <input type="checkbox"/> outros: _____			
6. Existe controle para que a tinta recebida seja a mesma especificada ( marca, cor e tipo).			
7. O prazo de validade das tintas é verificado.			
8. A marca utilizada na pintura é sempre a mesma.			
<b>Estocagem</b>			
1. Existe um local pré-definido para a estocagem das tintas.			
2. Há a política de usar primeiramente o material estocado há mais tempo em relação aos estocados mais recentemente (PEPS)			
3. As tintas são armazenadas em local protegido das intempéries			

4. O local de estocagem é fechado e com acesso restrito (prevenção quanto a roubos).			
5. O local de estocagem é de fácil acesso, permitindo inspeção e identificação do lote			

### E. Registros do canteiro de obras

Local de descarregamento (se for diferente do local da estocagem)	Foto nº 5.18.1
Descarregamento das tintas (no momento da descarga)	Foto nº 5.18.2
Transporte do local de recebimento para o local da estocagem (se forem diferentes)	Foto nº 5.18.3
Local de estocagem das tintas.	Foto nº 5.18.4
Forma de empilhamento.	Foto nº 5.18.5

## F. 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 resposta dos itens de verificação assim como, anote qualquer alteração ocorrida durante o período de coleta de dados.

[illegible]

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 6.18.1<sup>260</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:  
PINTURA INTERNA  
TINTA PVA ACRÍLICA OU LÁTEX**

**A. Identificação**

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

**B. Características gerais do serviço**

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada		
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa		
Equipamentos e ferramentas utilizadas	Limpeza da base	<input type="checkbox"/> escova com cerdas de aço <input type="checkbox"/> Lixas <input type="checkbox"/> vassoura de piaçaba <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
	Aplicação fundo/massa corrida	<input type="checkbox"/> desempenadeira de aço <input type="checkbox"/> espátula <input type="checkbox"/> rolo de lã <input type="checkbox"/> bandeja plástica <input type="checkbox"/> pincéis <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
	Aplicação da tinta	<input type="checkbox"/> rolo de lã <input type="checkbox"/> bandeja plástica <input type="checkbox"/> pincéis <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	

**C. Projeto**

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
Há projeto específico de sistema de pintura			

**D. Planejamento e organização da execução**

ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
I. A pintura é executada de tal forma que não haja o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes já pintados.			

2. Para a escolha da tinta adequada, realiza-se testes práticos em obra a fim de se verificar o rendimento, a cobertura e a aplicabilidade do produto			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Todas as ferramentas, após o uso, são lavadas com água.			
2. Existe proteção dos pisos contra os possíveis respingos de tinta.			
<b>E. Procedimentos de execução e controle</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução da pintura.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da pintura.			
<b>F. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para o início do serviço	S	N	N.S.A.
1. Os revestimentos internos de paredes e tetos estão concluídos a pelo menos 30 dias.			
2. Os revestimentos de pisos estão concluídos (exceto os que serão revestidos com carpetes têxteis ou de madeira).			
3. Para o caso de assoalho de madeira, a pintura é feita depois da sua colocação porém anteriormente ao seu acabamento.			
4. Os batentes estão acabados.			
5. As portas estão acabadas.			
6. Os caixilhos estão acabados.			
7. Possíveis umidades são tratadas e eliminadas.			
Preparação da base	S	N	N.S.A.
1. Os detalhes, peças ou posições que não receberão pintura são protegidas. (fita crepe, jornal etc)			
2. Elimina-se todas as partes soltas ou mal aderidas, sujeiras e eflorescências. (geralmente realiza-se raspagem ou escovação; as manchas de óleo ou graxa são retiradas com água e detergente; em paredes mofadas, remove-se todas as colônias de mofo com auxílio de escova e água sanitária)			
3. Corrige-se as imperfeições profundas do substrato.			
4. Essas imperfeições são corrigidas com o mesmo tipo de argamassa do substrato ou gesso utilizado no revestimento.			
5. As imperfeições menores são corrigidas com massa PVA.			

6. Nestes casos (item 5), antes da aplicação da massa PVA sela-se os pontos com seladora à base de PVA ou fundo preparador para paredes, à base de solvente.			
7. Respeita-se um período de cura de pelo menos 4 horas.			
8. Para pinturas em reboco ou emboço aplica-se uma demão de base PVA diluída na proporção indicada pelo fabricante.			
9. Para pinturas em gesso liso, reboco fraco ou elevada porosidade, aplica-se uma demão de fundo preparador para paredes, à base de solvente, com diluição em água na proporção indicada pelo fabricante.			
10. As paredes e tetos são lixados antes da aplicação da tinta.			
11. Após essa operação, tira-se o pó das paredes e tetos.			
Aplicação da tinta - acabamento convencional (sem massa corrida)	S	N	N.S.A.
1. A tinta é diluída de acordo com as recomendações do fabricante.			
2. No caso de ser aplicado mais de uma demão, respeita-se o intervalo de 4 horas entre cada uma.			
3. As guarnições são colocadas antes da última demão.			
4. Essas guarnições são protegidas. (jornal, fita crepe)			
Aplicação da tinta - acabamento liso convencional (com massa corrida)	S	N	N.S.A.
1. Aplica-se sucessivas camadas finas de massa corrida PVA sobre a base com auxílio de desempenadeira de aço.			
2. Após a aplicação da massa corrida, é feito o lixamento da superfície.			
3. A tinta é diluída de acordo com as recomendações do fabricante.			
4. No caso de ser aplicado mais de uma demão, respeita-se o intervalo de 4 horas entre cada uma.			
5. Colocam-se as guarnições antes da última demão.			
6. Essas guarnições são protegidas. (jornal, fita crepe)			
<b>G. Registro do serviço</b>			
Sequência de execução da pintura no pavimento.	Croqui nº. 6.18.1.1		
Equipamentos/ferramentas aplicação da massa corrida	Foto nº. 6.18.1.1		
Equipamentos/ferramentas aplicação do fundo selador	Foto nº. 6.18.1.2		
Equipamentos/ferramentas aplicação da tinta	Foto nº. 6.18.1.3		

#### H. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação..

[illegible]



**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 6.18.2<sup>261</sup>**

**DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:  
PINTURA EXTERNA  
TINTA PVA ACRÍLICA OU LÁTEX**

**A. Identificação**

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

**B. Características gerais do serviço**

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada		
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa		
Equipamento de sustentação	<input type="checkbox"/> Balancim leve <input type="checkbox"/> _____		
Equipamentos e ferramentas utilizadas	Limpeza da base	<input type="checkbox"/> escova com cerdas de aço <input type="checkbox"/> Lixas <input type="checkbox"/> vassoura de piaçaba <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
	Aplicação fundo/massa corrida acrílica	<input type="checkbox"/> desempenadeira de aço <input type="checkbox"/> espátula <input type="checkbox"/> rolo de lã <input type="checkbox"/> bandeja plástica <input type="checkbox"/> pincéis <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
	Aplicação da tinta	<input type="checkbox"/> rolo de lã <input type="checkbox"/> bandeja plástica <input type="checkbox"/> pincéis <input type="checkbox"/> _____	

**C. Projeto**

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
Há projeto específico de sistema de pintura			

## D. Planejamento e organização da execução

### ITENS DE VERIFICAÇÃO

Logística	S	N	N.S.A.
1. Para a escolha da tinta adequada, realiza-se testes práticos em obra a fim de se verificar o rendimento, a cobertura e a aplicabilidade do produto			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Todas as ferramentas, após o uso, são lavadas com água.			
2. Os pisos são protegidos contra os respingos de tintas.			

## E. Procedimentos de execução e controle

### ITENS DE VERIFICAÇÃO

	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução da pintura.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da pintura.			

## F. Processo de execução

### ITENS DE VERIFICAÇÃO

Condições para o início do serviço	S	N	N.S.A.
1. Os revestimentos externos de paredes e tetos estão concluídos a pelo menos 30 dias.			
2. Os revestimentos de pisos estão concluídos (exceto os que serão revestidos com carpetes têxteis ou de madeira).			
3. Para o caso de assoalho de madeira, a pintura é feita depois da sua colocação porém anteriormente ao seu acabamento.			
4. Os batentes estão acabados.			
5. As portas estão acabadas.			
6. Os caixilhos estão acabados.			
7. Possíveis umidades são tratadas e eliminadas.			
Preparação da base	S	N	N.S.A.
1. Os detalhes, peças ou posições que não receberão pintura são protegidas. (fita crepe, jornal etc)			

2. Elimina-se todas as partes soltas ou mal aderidas, sujeiras e eflorescências. (geralmente realiza-se raspagem ou escovação; as manchas de óleo ou graxa são retiradas com água e detergente; em paredes mofadas, remove-se todas as colônias de mofo com auxílio de escova e água sanitária)			
3. Corrige-se as imperfeições profundas do substrato.			
4. Essas imperfeições são corrigidas com o mesmo tipo de argamassa do substrato ou gesso utilizado no revestimento.			
5. As imperfeições menores são corrigidas com massa PVA.			
6. Nestes casos (item 5), antes da aplicação da massa PVA sela-se os pontos com seladora à base de PVA ou fundo preparador para paredes, à base de solvente.			
7. Respeita-se um período de cura de pelo menos 4 horas.			
8. Para pinturas em reboco ou emboço aplica-se uma demão de base PVA diluída na proporção indicada pelo fabricante.			
9. Para pinturas em gesso liso, reboco fraco ou elevada porosidade, aplica-se uma demão de fundo preparador para paredes, à base de solvente, com diluição em água na proporção indicada pelo fabricante.			
10. As paredes e tetos são lixados antes da aplicação da tinta.			
11. Após essa operação, tira-se o pó das paredes e tetos.			
Aplicação da tinta - acabamento convencional (sem massa corrida)	S	N	N.S.A.
1. A tinta é diluída de acordo com as recomendações do fabricante.			
2. No caso de ser aplicado mais de uma demão, respeita-se o intervalo de 4 horas entre cada uma.			
3. As guarnições são colocadas antes da última demão. (exceto para pinturas texturizadas)			
4. Essas guarnições são protegidas. (jornal, fita crepe)			
Aplicação da tinta - acabamento liso convencional (com massa corrida)	S	N	N.S.A.
1. Aplica-se sucessivas camadas finas de massa corrida PVA sobre a base com auxílio de desempenadeira de aço.			
2. Após a aplicação da massa corrida, é feito o lixamento da superfície.			
3. A tinta é diluída de acordo com as recomendações do fabricante.			
4. No caso de ser aplicado mais de uma demão, respeita-se o intervalo de 4 horas entre cada uma. (em dias úmidos este prazo poderá ser maior)			
5. Colocam-se as guarnições antes da última demão.			
6. Essas guarnições são protegidas. (jornal, fita crepe)			

### **G. Registro do serviço**

Sequência de execução da pintura na fachada	Croqui nº. 6.18.2.1
Equipamentos/ferramentas aplicação da massa corrida	Foto nº. 6.18.2.1
Equipamentos/ferramentas aplicação do fundo selador	Foto nº. 6.18.2.2
Equipamentos/ferramentas aplicação da tinta	Foto nº. 6.18.2.3

## H. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação..

[illegible]



## INDICADOR GLOBAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.18 · ÍNDICE CONTÁBIL: TINTAS LÁTEX ACRÍLICA OU LÁTEX PVA

#### 1. OBJETIVO

Esse indicador tem por objetivo conhecer a variação percentual do consumo real da tinta em relação ao seu consumo teórico nos serviços executados entre a data  $V_{tintaI}$  e  $V_{tintaF}$ , mostrando as ineficiências do processo construtivo como um todo quanto ao uso desse material.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULA

$$I_{contabil}(\%) = \left[ \frac{EST(V_{tintaI}) + \sum_{j=1}^k MAT_{paga}(V_{tintaI}, V_{tintaF}) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(V_{tintaI}, V_{tintaF}) - EST(V_{tintaF})}{\sum_{i=1}^n SERVICOS_i(V_{tintaI}, V_{tintaF}) \times COMP_{unit_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
$EST(V_{tintaI})$	Quantidade de material estocado na data $V_{tintaI}$ (Planilha 2.18)
$EST(V_{tintaF})$	Quantidade de material estocado na data $V_{tintaF}$ (planilha 2.18)
$MAT_{paga}(V_{tintaI}, V_{tintaF})$	Quantidade de material paga entre as datas $V_{tintaI}$ e $V_{tintaF}$ , via ordem de pagamento (Planilha 4.18)
$MAT_{transf}(V_{tintaI}, V_{tintaF})$	Quantidade de material transferida entre as datas $V_{tintaI}$ e $V_{tintaF}$ (Planilha 4.18)
$SERVIÇOS(V_{tintaI}, V_{tintaF})$	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre $V_{tintaI}$ e $V_{tintaF}$ (Planilhas 3.18.n)
$COMP_{UNIT.}$	Consumo do material por unidade de serviço (a ser definido)
$V_{tintaI}$	Data de início dos serviços de pintura
$V_{tintaF}$	Data de término do último serviço que faz uso da tinta
$k$	Número de recebimento entre as datas $V_{tintaI}$ e $V_{tintaF}$
$p$	Número de transferência de materiais para fora do canteiro entre $V_{tintaI}$ e $V_{tintaF}$ (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)
$n$	Número de serviços que consumiram o material entre as datas $V_{tintaI}$ e $V_{tintaF}$

#### 3. PERIODICIDADE

Por edificação

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.18.1 - DIFERENÇA PERCENTUAL ENTRE A QUANTIDADE PAGA E A RECEBIDA:

#### TINTA LÁTEX ACRÍLICA OU LÁTEX PVA

## 1. OBJETIVO

As perdas de materiais podem ocorrer antes do uso dos mesmos no canteiro de obras. Esse indicador objetiva medir as perdas devida a diferença entre a quantidade paga e a efetivamente recebida na obra.

## 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

### 2.1 FÓRMULA

$$Perda_{receb}(\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i} - \sum_{i=1}^n Q_{recebida_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{paga_i}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Q_{paga}$	Quantidade de material paga no recebimento, obtida através da ordem de pagamento emitida pela empresa (planilha 4.18)
$Q_{recebida}$	Quantidade de material recebida (planilha 4.18)

## 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

De uma forma geral, a coleta de dados deste indicador é facultativa. Em havendo-se a coleta de dados, pode-se ter duas situações:

(a) a empresa já realiza a conferência da quantidade do material entregue

- neste caso, a equipe de coleta deverá treinar o responsável para que faça a conferência de acordo com o descrito no verso da planilha 4.18, enfatizando os critérios de medições estipulados. A coleta deve ser feita em todos os recebimentos do material realizados entre VI e VF

(b) A empresa não realiza a conferência da quantidade do material entregue

- procurar realizar o maior número possível de medições entre as datas VI e VF de acordo com o procedimento descrito no verso da planilha 4.18

*ANEXO A*  
*ARGAMASSA PRODUZIDA NA OBRA*

**MEDICÃO DOS SERVIÇOS: ALVENARIAS  
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO PRODUZIDA EM OBRA**

Observador:			Cód. Obra :
Pavimento :	Croqui N <sup>o</sup> :	Data VI :	Data VF :

[illegible]

435



**PLANILHA N<sup>o</sup> 3.6.2(a)<sup>266</sup>**

**MEDICÃO DOS SERVIÇOS: MUROS E MURETAS  
ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO PRODUZIDA EM OBRA**

### A. Identificação

Observador:	Cód. Obra :
-------------	-------------

Pavimento :	Croqui N <sup>o</sup> :	Data VI :	Data VF :
-------------	-------------------------	-----------	-----------

## B. Medições Efetuadas

[illegible]

266 versão 19/06/97

<sup>267</sup> ver tabela no verso da folha









**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 3.6.6<sup>276</sup>**

**MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS:  
REVESTIMENTO EXTERNO: CHAPISCO  
ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA**

**A. Identificação**

Observador:			Cód. Obra :
Fachada :	Croqui N°:	Data VI :	Data VF :

**B. Medições Efetuadas**

Pano	Cód. <sup>277</sup> Material	Esp. (cm)	Pano (cm)		Abertura (cm)		Área Líquida (m <sup>2</sup> )	% Completa		Dif. (%)	Dif. (m <sup>2</sup> )
			Comp.	Altura	Comp.	Altura		VI	VF		

<sup>276</sup>versão 23/12/96  
<sup>277</sup> ver tabela no verso da folha

**Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**

**PLANILHA Nº 3.6.7<sup>278</sup>**

**MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS:  
REVESTIMENTO EXTERNO: EMBOÇO OU MASSA  
ÚNICA  
ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA**

**A. Identificação**

Observador:			Cód. Obra :
Fachada:	Croqui N°:	Data VI :	Data VF :

**B. Medições Efetuadas**

Pano	Cód. <sup>279</sup> Material	Esp. (cm)	Pano (cm)		Abertura (cm)		Área Líquida (m²)	% Completa		Dif. (%)	Dif. (m²)
			Comp.	Altura	Comp.	Altura		VI	VF		

<sup>278</sup>versão 27/02/97  
<sup>279</sup> ver tabela no verso da folha



## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.6.1<sup>282</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: PRODUÇÃO DE ARGAMASSA

#### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data:
-------------	-----------------	-------

Serviços nos quais é destinada a produção de argamassa

Produção de argamassa intermediária	Produção de argamassa definitiva
<input type="checkbox"/> Assentamento da alvenaria <input type="checkbox"/> revestimento interno <input type="checkbox"/> revestimento externo <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Assentamento da alvenaria <input type="checkbox"/> Chapisco alvenaria <input type="checkbox"/> Chapisco estrutura de concreto <input type="checkbox"/> Emboço ou massa única revestimento interno <input type="checkbox"/> Reboco revestimento interno <input type="checkbox"/> Emboço ou massa única revestimento externo <input type="checkbox"/> contrapiso <input type="checkbox"/> _____

#### B. Características gerais do serviço

Local de produção	<input type="checkbox"/> Centralizada <input type="checkbox"/> por andar <input type="checkbox"/> _____
Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa

#### Transporte dos materiais

	Equipamento/meio de transporte	Cimento	Areia	Cal	Água	_____
Equipamento/meio de transporte estoque-preparo	Gravidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	padiola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	balde/lata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	manual	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	mangueira				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anotar as características dos equipamentos que visam a redução dos esforços do operador e desperdício de materiais. _____ _____ _____						

Dosagem e carregamento						
	Equipamento/meio de transporte	Cimento	Areia	Cal	Água	_____
Equipamento/meio utilizado na dosagem e carregamento da betoneira	Gravidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	carrinho-padiola (*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Carrinho de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	padiola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	balde/lata	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	manual					<input type="checkbox"/>
	mangueira				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	recipiente dosador				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipamento/meio de mistura	<input type="checkbox"/> betoneira com carregador <input type="checkbox"/> manual <input type="checkbox"/> betoneira sem carregador <input type="checkbox"/> argamassadeira <input type="checkbox"/> outro _____					

### C. Planejamento e organização da produção

Logística	S	N	N.S.A.
1. Há um layout da produção da argamassa no canteiro (O layout deve conter a localização dos equipamentos, estoques de materiais, caminhos preferenciais para o circulação dos materiais e pessoas entre outros).			
2. Quando possível, as baias de estoques de materiais, em relação aos equipamentos de mistura estão a um nível superior, aproveitando-se a gravidade para o transporte dos materiais.			
3. A “boca” ou carregador do equipamento de mistura está a uma altura que permita o menor esforço do operário no abastecimento do mesmo.			
Transporte	S	N	N.S.A.
1. As condições da base do trajeto entre a estocagem dos materiais e produção são providas de alguma melhoria. (existe algum tipo de nivelamento com concreto magro, tábuas entre outros)			
2. Caso haja rampas no trajeto entre o estoque e o equipamento de mistura, as mesmas possuem inclinação menor que 10 %.			
3. No caso de se usar rampas de madeira, são pregados sarrafos a fim de evitar que o operário e/ou equipamento escorreguem.			
Dosagem	S	N	N.S.A.
1. Existem traços padrão definidos previamente (projeto ou pela empresa).			
2. A dosagem dos materiais é feita com o próprio equipamento de transporte (não há duplo manuseio).			
3. Existe identificação nos equipamentos de medida			

4. No local de dosagem há quadro visível e explicativo dos traços a serem confeccionados.			
5. Existe controle da umidade da areia.			
6. Em caso afirmativo (item anterior), é feita a correção da umidade da areia.			
Descarregamento	S	N	N.S.A.
1. A argamassa é despejada em calha que a conduz até o equipamento de transporte horizontal, reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de perdas do material			

### E. Registro de ocorrências anormais

[illegible]



## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.6.2<sup>283</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: REVESTIMENTO INTERNO EM ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

#### A. Identificação

Observador:

Código da obra:

Data:

#### B. Características gerais do serviço

Tipo de revestimento	<input type="checkbox"/> Chapisco + emboço + reboco <input type="checkbox"/> Chapisco + massa única <input type="checkbox"/> _____	
Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada	
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa	
Equipamento de transporte de argamassa do local de produção ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento	
	Horizontal	Vertical
	<input type="checkbox"/> jérica <input type="checkbox"/> carrinho de mão <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> elevador de obra <input type="checkbox"/> guincho de coluna ( <i>velox</i> ) <input type="checkbox"/> outro _____
	Sem decomposição de movimentos	
	<input type="checkbox"/> grua	
Equipamentos e ferramentas para aplicação, desempenho e acabamento de detalhes construtivos	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> fio de prumo  <input type="checkbox"/> desempenadeira de aço  <input type="checkbox"/> desempenadeira de canto  <input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)  <input type="checkbox"/> rolo para textura acrílica (chapisco rolado)  <input type="checkbox"/> esquadro de alumínio  <input type="checkbox"/> _____         </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira  <input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada  <input type="checkbox"/> régua de alumínio  <input type="checkbox"/> nível de mangueira         </div> </div>	

## C. Projeto

### ITENS DE VERIFICAÇÃO

Existe projeto específico de revestimento das paredes em argamassa			
Em caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• sequenciamento da execução dos revestimento no pavimento			
• localização das juntas de trabalho;			
• detalhes de execução das juntas e demais atividades;			
• localização das regiões que receberão reforço do emboço assim como a especificação, detalhe etc. do tipo de reforço;			
• especificação dos revestimento			
• especificação da argamassa (traço, materiais);			
•			

## D. Planejamento e organização da execução

### ITENS DE VERIFICAÇÃO

Logística	S	N	N.S.A.
1. O sequenciamento de execução do revestimento no pavimento é de tal forma que evita o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes já executados.			
2. Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação.			
2. Os andaimes são leves e em bom estado de conservação.			
3. O taliscamento das paredes é realizado de acordo com o comprimento da régua de sarrafeamento			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva.			
2. As rampas existentes no trajeto (produção-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
3. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			

## E. Procedimentos de execução e controle

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução do revestimento interno em argamassa.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento interno em argamassa			
<b>F. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início dos trabalhos	S	N	N.S.A.
1. Os contramarcos estão chumbados antes da execução do revestimento interno.			
2. As instalações elétrica e hidráulicas estão executadas e testadas antes da execução do revestimento interno.			
3. O contrapiso está executado antes da execução do revestimento interno.			
4. Em caso positivo, há proteção do contrapiso contra incrustações de argamassa.			
5. A fixação da alvenaria foi feita 15 dias antes da execução do revestimento interno.			
7. No caso do emboço, sua aplicação se dá a 3 dias após o chapisco.			
8. No caso do reboco, sua aplicação se dá a 7 dias após a aplicação do emboço			
Preparo da base	S	N	N.S.A.
1. Realiza-se o preparo da base, removendo sujeiras tais como materiais pulverulentos, graxas, óleos, desmoldantes, fungos, musgos e eflorescências.			
2. Aberturas (falhas) com profundidade maior que 5 cm são encasquilhadas.			
Execução do chapisco	S	N	N.S.A.
1. Chapisca-se a estrutura de concreto.			
2. Em caso positivo, dá-se preferência para o chapisco industrializado ou rolado ao invés do convencional. (evitar desperdício por reflexão)			
3. Aplica-se o chapisco na alvenaria nas seguintes situações:			
• espessura de revestimento muito elevada (acima de 4 cm)			
• quando a sucção da base for inadequada para a argamassa a ser utilizada (tem-se duas opções: adequa-se o traço da argamassa ou realiza-se o chapiscamento da parede)			
4. Aguarda-se um período para a cura do chapisco (em geral 3 dias)			
Execução das taliscas	S	N	N.S.A.

1. Faz-se o taliscamento das paredes a serem revestidas.			
2. Em caso afirmativo, utiliza-se argamassa com as mesmas características da que será utilizada no revestimento como um todo.			
3. As taliscas são localizadas de modo que a distância entre as mesmas seja compatível com o comprimento da régua de sarrafeamento.			
4. Assenta-se inicialmente as taliscas superiores e em seguida as inferiores (a transferência de espessura nesta operação se dá com auxílio de fio de prumo)			
Execução das mestras	S	N	N.S.A.
1. Executam-se mestras entre as taliscas.			
2. A argamassa utilizada para a execução das mestras é a mesma do revestimento como um todo.			
Execução do emboço ou massa única	S	N	N.S.A.
1. Para espessuras de revestimento maiores que 3 cm, realiza-se a cheia das paredes em etapas, respeitando-se o limite de 3 cm em cada etapa.			
2. Entre cada etapa, respeita-se o intervalo de mais ou menos 16 horas.			
3. Existe algum tipo de dispositivo que facilite o reaproveitamento da argamassa que cai no chão.			
Sarrafeamento	S	N	N.S.A.
1. Antes do sarrafeamento, verifica-se o ponto de sarrafeamento. (esse ponto é verificado pressionando a argamassa com os dedos. O ponto ideal é quando os dedos não penetram na camada, permanecendo praticamente limpos, porém deformando levemente a superfície).			
Desempeno	S	N	N.S.A.
1. O desempeno do revestimento é feito levando-se em consideração as exigências do tipo acabamento final conforme segue:			
• revestimento cerâmico: desempeno leve, somente com madeira;			
• base para látex PVA ou acrílico sobre massa corrida ou aplicada diretamente sobre o emboço: desempeno com madeira, seguido de desempeno com aço			
• base para látex PVA ou acrílico, sobre massa corrida: desempeno com madeira, seguido de desempeno com espuma			
2. Para o desempeno das quinas, utiliza-se desempenadeira de canto.			





## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.6.3<sup>284</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: REVESTIMENTO EXTERNO EM ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

#### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

#### B. Características gerais do serviço

Tipo de revestimento	<input type="checkbox"/> Chapisco + emboço + reboco <input type="checkbox"/> Chapisco + massa única <input type="checkbox"/> _____															
Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada															
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa															
Equipamento de transporte de argamassa do local de produção ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento															
	Horizontal	Vertical														
	<input type="checkbox"/> jérica <input type="checkbox"/> carrinho de mão <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> elevador de obra <input type="checkbox"/> guincho de coluna ( <i>velox</i> ) <input type="checkbox"/> outro _____														
	Sem decomposição de movimentos															
	<input type="checkbox"/> grua <input type="checkbox"/> bomba															
Equipamentos e ferramentas para aplicação, desempenho e acabamento de detalhes construtivos	<table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> fio de prumo</td> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de aço</td> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de canto</td> <td><input type="checkbox"/> desempenadeira de pingadeira</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> régua gabarito de junta</td> <td><input type="checkbox"/> nível de mangueira</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> frisador para juntas</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> _____</td> <td></td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> fio de prumo	<input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira	<input type="checkbox"/> desempenadeira de aço	<input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada	<input type="checkbox"/> desempenadeira de canto	<input type="checkbox"/> desempenadeira de pingadeira	<input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)		<input type="checkbox"/> régua gabarito de junta	<input type="checkbox"/> nível de mangueira	<input type="checkbox"/> frisador para juntas		<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> fio de prumo	<input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira															
<input type="checkbox"/> desempenadeira de aço	<input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada															
<input type="checkbox"/> desempenadeira de canto	<input type="checkbox"/> desempenadeira de pingadeira															
<input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.)																
<input type="checkbox"/> régua gabarito de junta	<input type="checkbox"/> nível de mangueira															
<input type="checkbox"/> frisador para juntas																
<input type="checkbox"/> _____																

<b>C. Projeto</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
Existe projeto específico de revestimento de fachada em argamassa.			
Em caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• sequenciamento de subidas e descidas do balancim, explicitando as respectivas atividades a serem realizadas;			
• localização das juntas de trabalho;			
• detalhes de execução das juntas e demais atividades;			
• localização das regiões que receberão reforço do emboço assim como a especificação, detalhe etc. do tipo de reforço;			
• especificação dos revestimento (traço, materiais);			
• localização dos arames de fachada;			
• especificação da argamassa			
• localização dos pontos a serem feitas as leituras para o mapeamento da fachada			
•			
•			
<b>D. Planejamento e organização da execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
1. Em fachadas onde se realizam taliscamento e chapiscamento, tem-se a seguinte sequência de subidas e descidas do balancim assim como as respectivas atividades: 1a. subida: preparo da base e chapiscamento, 1a. descida: mapeamento, 2a. subida: taliscamento, 2a. descida: execução do emboço.			
2. Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação.			
2. O taliscamento das paredes é realizado de acordo com o comprimento da régua de sarrafeamento			
3. As taliscas verticais estão de acordo com o trecho a ser executado sobre o balancim, sem movê-lo.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. As rampas existentes no trajeto (produção-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			

2. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			
<b>E. Procedimentos de execução e controle</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Há procedimentos documentados de execução do revestimento externo em argamassa.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento externo em argamassa			
<b>F. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início do serviço	S	N	N.S.A.
1. As alvenarias de fachada estão concluídas e fixadas internamente antes da execução do revestimento externo.			
2. Os contramarcos estão chumbados antes da execução do revestimento externo.			
3. As instalações elétricas e hidráulicas nas alvenarias de fachada estão concluídas e testadas antes da execução do revestimento externo.			
4. A fixação da alvenaria foi feita 15 dias antes da execução do revestimento externo.			
Preparo da base	S	N	N.S.A.
1. É realizada a limpeza da fachada, retirando incrustações não aderidas (restos de argamassa, óleo, graxas etc.).			
2. Aberturas com profundidades superiores a 5 cm são encasquilhadas.			
Execução do Chapisco	S	N	N.S.A.
1. Dá-se preferência para o chapisco industrializado ou rolado ao invés do convencional. (evitar desperdício por reflexão			
2. Na estrutura de concreto, utiliza-se chapisco industrializado, aplicado com desempenadeira dentada			

Mapeamento da fachada	S	N	N.S.A.
1. É realizado o mapeamento da fachada.			
2. Realiza-se a leitura da medida entre o arame de fachada e a estrutura/alvenaria tanto na alvenaria quanto na estrutura. (recomenda-se que seja feita a leitura à meia altura das alvenarias e das vigas)			
3. Ao se analisar o mapeamento para a definição do revestimento aprumado, considera-se a espessura mínima de 25 mm para o edifício como um todo.			
5. Para pontos localizados, utilizam-se as seguintes espessuras de acordo com a base:			
• estruturas de concreto em pontos localizados: 10 mm;			
• vigas e pilares em regiões extensas: 15 mm			
• alvenarias em regiões extensas (uma parede, por exemplo): 20 mm			
• Alvenaria em pontos localizados: 15 mm			
Execução das taliscas	S	N	N.S.A.
1. Faz-se o taliscamento da fachada.			
2. Em caso afirmativo, utiliza-se argamassa com as mesmas características da que será utilizada no revestimento como um todo.			
3. As taliscas são localizadas de modo a ser compatível com o comprimento da régua e com o trecho sobre o balancim a ser revestido. (geralmente as mesmas são espaçadas de 1,5 a 1,8 metros em ambas as direções)			
4. Colocam-se taliscas nas proximidades da quinas e dos vãos das janelas			
Execução das mestras	S	N	N.S.A.
1. Executam-se mestras entre as taliscas.			
Execução do emboço ou massa única	S	N	N.S.A.
1. A argamassa é chapada em cheias (camadas) de no máximo 3 cm.			
2. Para o caso de espessuras maiores que 3 cm, o revestimento é executado em duas ou mais etapas.			
3. Para espessuras entre 3 e 5 cm, a argamassa é chapada em duas cheias.			
4. Para espessuras entre 5 e 8 cm, a argamassa é chapada em três cheias.			
5. Para espessuras entre 5 e 8 cm, faz-se o encasquilhamento nas duas primeiras cheias.			
6. Ainda para espessuras entre 5 e 8 cm, executa-se a mestra imediatamente antes da última cheia.			
7. Aguarda-se um intervalo de pelo menos 16 horas entre as cheias.			
8. Realiza-se o reforço do emboço na interface estrutura-alvenaria do primeiro pavimento sobre pilotis. (evitar o afloramento de fissuras)			

9. Realiza-se o reforço do emboço na interface estrutura-alvenaria dos dois ou três últimos pavimentos. (evitar o afloramento de fissuras)			
10. Para o caso do reforço descrito nos itens anteriores, ser do tipo argamassa armada, a espessura do revestimento nestas áreas é pelo menos de 30 mm. (realiza-se em duas cheias de cerca de 1,5 cm cada e a tela de aço galvanizado é colocada entre a primeira e segunda cheia.			
11. Para o caso do reforço descrito nos itens anteriores (9,10), ser do tipo ponte de transmissão, a espessura do revestimento nestas áreas é de pelo menos 20 mm. (fixa-se a tela de aço galvanizada na estrutura/alvenaria através fixadores (pinos, chumbadores etc.) e em seguida aplica-se a argamassa de modo que a tela fique totalmente imersa)			

Sarrafeamento	S	N	N.S.A.
---------------	---	---	--------

1. Antes do sarrafeamento, verifica-se o ponto de sarrafeamento. (esse ponto é verificado pressionando a argamassa com os dedos. O ponto ideal é quando os dedos não penetram na camada, permanecendo praticamente limpos, porém deformando levemente a superfície).			
2. Há anteparo no balancim/andaime utilizado na execução do revestimento de fachada visando reaproveitamento da argamassa.			

Desempeno	S	N	N.S.A.
-----------	---	---	--------

1. O desempenho do revestimento é feito levando-se em consideração as exigências do tipo acabamento final conforme segue:			
• revestimento cerâmico: desempenho leve, somente com madeira;			
• revestimentos texturados e pintura em textura acrílica em duas ou demais demãos: desempenho com madeira, seguido de desempenho com aço			
• pintura com tintas minerais, látex PVA ou acrílico, sobre massa corrida ou textura acrílica em uma única demão: desempenho com madeira, seguido de desempenho com espuma			
2. Para o desempenho das quinas, utiliza-se desempenadeira de canto.			

Execução de juntas de trabalho	S	N	N.S.A.
--------------------------------	---	---	--------

1. Executam-se juntas de trabalho.			
2. Utiliza-se régua-gabarito de juntas e corta-se o revestimento com frisador.			

## H. Registro do serviço

Seqüência de execução do revestimento externo.	Croqui nº. 6.6.4.1
Equipamento de transporte vertical da argamassa (caso não seja o mesmo fotografado através da aplicação da planilha 1.2)	Foto nº. 6.6.4.1
Equipamento de transporte horizontal da argamassa.	Foto nº. 6.6.4.2
Equipamento de projeção de argamassa ( se existir)	Foto nº. 6.6.4.3

Balancim ou andaime fachadeiro focalizando o anteparo para argamassa (se existir)	Foto nº. 6.6.4.4
---	------------------





## Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

**PLANILHA Nº 6.6.4<sup>285</sup>**

### DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO: **CONTRAPISO ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA**

#### A. Identificação

Observador:	Código da obra:	Data de início do serviço:
-------------	-----------------	----------------------------

#### B. Características gerais do serviço

Tipo de mão-de-obra contratada	<input type="checkbox"/> própria <input type="checkbox"/> subempreitada	
Forma de contratação dos serviços	<input type="checkbox"/> por hora <input type="checkbox"/> por tarefa	
Equipamento de transporte de argamassa do local de produção ao posto de trabalho	Com decomposição de movimento	
	Horizontal	Vertical
	<input type="checkbox"/> jerica	<input type="checkbox"/> elevador de obra
	<input type="checkbox"/> carrinho de mão	<input type="checkbox"/> guincho de coluna ( velox )
	<input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> outro _____
	Sem decomposição de movimentos	
	<input type="checkbox"/> grua <input type="checkbox"/> Bomba	
Equipamento de nivelamento	<input type="checkbox"/> laser <input type="checkbox"/> nível alemão <input type="checkbox"/> nível de mangueira	
Equipamentos e ferramentas de limpeza, preparo da base e execução do contrapiso propriamente dito	Limpeza e preparo da base	Execução do contrapiso
	<input type="checkbox"/> vanga ou similar <input type="checkbox"/> picão / ponteiro <input type="checkbox"/> marreta <input type="checkbox"/> vassoura de cerdas duras (tipo piaçava) <input type="checkbox"/> brocha <input type="checkbox"/> mangueira ou baldes <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> colher de pedreiro 9" <input type="checkbox"/> peneira com cabo <input type="checkbox"/> balde plástico <input type="checkbox"/> vassoura de cerdas duras <input type="checkbox"/> brocha <input type="checkbox"/> pá ou enxada <input type="checkbox"/> metro articulado <input type="checkbox"/> soquete com base aproximadamente de 30 x 30 cm e 10 kg de peso <input type="checkbox"/> régua de alumínio <input type="checkbox"/> desempenadeiras de madeira <input type="checkbox"/> desempenadeira de aço <input type="checkbox"/> espuma <input type="checkbox"/> _____

Classificação quanto à aderência <sup>286</sup>	<input type="checkbox"/> aderido	<input type="checkbox"/> não aderido	<input type="checkbox"/> flutuante
<b>C. Projeto</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A. <small>287</small>
1. Há projeto de contrapiso.			
2. Caso afirmativo, anotar os itens que o compõe:			
• especificação do nível de referência da laje, bem como os pontos cujos níveis devem ser verificados;			
• posicionamento das taliscas, perfeitamente identificadas;			
• declividade das áreas molháveis;			
• tipo de acabamento superficial;			
• desníveis entre ambientes;			
• espessura do contrapiso;			
• legenda contendo os tipos de revestimentos de piso;			
• procedimentos de execução.			
• especificação de argamassa			
<b>D. Planejamento e organização da execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Logística	S	N	N.S.A.
1. Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação.			
2. O sequenciamento de execução do contrapiso no pavimento é de tal forma que evita o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes executados.			
Organização do posto de trabalho	S	N	N.S.A.
1. Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação.			
2. O taliscamento das lajes é realizado de acordo com o comprimento da régua de sarrafeamento.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.
1. As rampas existentes no trajeto (produção-aplicação) tem inclinação inferior a 10%.			
2. As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada.			
<b>D. Procedimentos de execução e controle</b>			

<sup>286</sup> verificar no verso da folha a definição empregada neste item; caso haja mais de uma classificação no pavimento, elaborar um croqui identificando os ambientes assim como sua respectiva classificação

<sup>287</sup> N.S.A. = não se aplica

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A.
1. Dentro do projeto de contrapiso ou fora dele, há procedimentos documentados de execução do contrapiso.			
2. Dentro do projeto de contrapiso ou fora dele, há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do contrapiso.			
<b>E. Processo de execução</b>			
ITENS DE VERIFICAÇÃO			
Condições para início do serviço	S	N	N.S.A.
1. A elevação das alvenarias está concluída.			
1. Caso a elevação da alvenaria seja feita posteriormente ao contrapiso, a dosagem da argamassa empregada no contrapiso é coerente com um nível maios de solicitação. (trânsito de pessoas e equipamentos etc)			
2. As instalações elétricas e hidráulicas do piso estão concluídas.			
3. As instalações elétricas e hidráulicas do piso estão testadas.			
Limpeza da base e verificação dos níveis	S	N	N.S.A.
1. Toma-se os níveis em vários pontos do ambiente para a determinação da espessura do contrapiso.			
2. Antes da tomada dos níveis de referência e do taliscamento, os ambientes são limpos, ou seja, são retirados restos de argamassas e removidos óleos, graxas etc.			
Assentamento de taliscas	S	N	N.S.A.
1. É realizado o taliscamento prévio da laje para a execução do contrapiso propriamente dito.			
2. No caso de realizar o taliscamento, as taliscas são localizadas de acordo com os pontos de verificação de nível especificados no projeto.			
3. Os pontos de assentamento das taliscas são devidamente limpos e previamente umedecidos.			
4. Polvilha-se cimento após a limpeza e umedecimento dos pontos a fim de se garantir a aderência da argamassa de assentamento das taliscas à base, evitando-se que as taliscas sejam acidentalmente deslocadas de sua posição original.			
5. Junto aos ralos de áreas molháveis, executa-se uma talisca em anel, de forma a garantir o caimento mínimo em sua direção.			
6. A argamassa de assentamento das taliscas tem características idênticas à que será empregada no contrapiso.			

Execução de mestras	S	N	N.S.A.
1. Executam-se mestras entre as taliscas.			
2. Compactam-se as mestras.			
Lançamento, sarrafeamento da argamassa e acabamento da superfície	S	N	N.S.A.
1. Para ambientes cujas espessuras de contrapiso forem maiores que 50 mm , executa-se o contrapiso em duas camadas.			
2. Molha-se a laje com água em abundância antes do lançamento da argamassa.			
3. Remove-se o excesso de água lançada na laje.			
4. Independentemente do número de camadas, a argamassa lançada é compactada a fim de diminuir os vazios proporcionando maior resistência.			
5. Após o sarrafeamento, o deslocamento das pessoas sobre a argamassa é feito sobre pranchas.			
6. Para os contrapisos aderidos, executa-se a camada de aderência polvilhando-se a laje com cimento. (geralmente utiliza-se uma peneira e aplica-se uma quantidade aproximada de 0,5 kg/m <sup>2</sup> ).			
7. Para contrapisos aderidos, o polvilhamento com cimento inicia-se pelos pontos da laje que receberão a argamassa primeiramente, evitando que a nata que se forma devido ao polvilhamento endureça antes do lançamento da argamassa (geralmente polvilha-se inicialmente a região onde serão executadas as mestras para em seguida polvilhar o restante do ambiente, após as mesmas estarem prontas).			
8. Para o caso dos contrapisos não aderidos, não é realizado nenhum preparo especial da base, uma vez que não há necessidade de aderência do contrapiso à mesma. (lavagem, retirada de graxas e óleos etc.).			
9. No caso de contrapiso flutuante, a compactação da camada de argamassa colocada sobre uma camada intermediária compressível é realizada com um vibrador de superfície, evitando que a camada intermediária se deforme diferencialmente.			
10. Ainda para os contrapisos flutuantes, a execução da camada de contrapiso é feita em duas etapas, ou seja: a primeira camada é lançada com espessura de 25 mm, sendo compactada e nivelada apenas com régua e, decorrido o intervalo de 24 horas, é lançada a segunda camada, também adequadamente compactada.			
11. Em se tratando ainda de contrapiso flutuante, entre as duas camadas é colocada uma malha metálica, a fim de se reduzir o risco de fissuração.			
12. Contrapisos que receberão acabamentos finos colados (por exemplo vinílicos) são desempenados com desempenadeiras metálicas, proporcionando um acabamento mais liso.			
13. O acabamento de contrapisos que receberão revestimentos fixados com dispositivos ou argamassa adesiva (revestimento cerâmico, por exemplo), é feito com desempenadeira de madeira (contrapiso desempenado).			
14. Para o caso dos contrapisos reforçados, logo após o sarrafeamento da superfície com régua metálica, polvilha-se cimento sobre a argamassa sarrafeada.			
15. O contrapiso é umedecido durante seu período de cura.			
16. O contrapiso é isolado do trânsito de pessoas e equipamentos durante um período mínimo de 3 dias.			

**F. Registro do serviço**

Sequenciamento da execução do contrapiso.	Croqui nº. 6.6.5.1
Equipamento de transporte vertical da argamassa (caso não seja o mesmo fotografado através da aplicação da planilha 1.2).	Foto nº. 6.6.5.1
Equipamento de transporte horizontal da argamassa.	Foto nº. 6.6.5.2
Equipamentos e ferramentas de limpeza e preparo da base (vanga, ponteiro, picão etc).	Foto nº. 6.6.5.3
Equipamentos e ferramentas para execução contrapiso.	Foto nº. 6.6.5.4
Equipamento de marcação do nível.	Foto nº. 6.6.5.5
Masseiras utilizadas pelos pedreiros.	Foto nº. 6.6.5.6

### G. 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. Da mesma forma, relacione qualquer alteração das respostas dos itens de verificação em função do andamento do serviço e até mesmo, justificativas/critérios utilizados nas respostas dos itens de verificação.

[illegible]

# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.6.1 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DA ESPESSURA MÉDIA DO REV. INTERNO EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

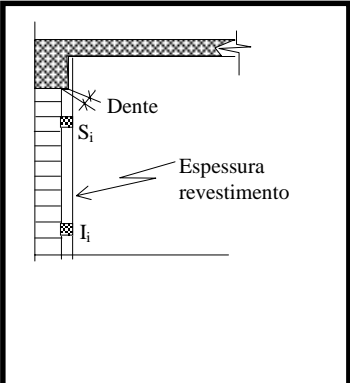
### 1. OBJETIVO

O excesso de espessura de revestimento interno é apontado como uma séria fonte de perdas de argamassa e conseqüentemente dos materiais que a constituem (cimento, cal, areia). Esta sobresspessura é devida entre outros aspectos à falta de esquadro e de prumo das alvenarias e também devida à falta de coordenação modular entre as mesmas e a estrutura (vigas e pilares). Esse indicador tem por objetivo medir a perda de argamassa devida ao excesso de espessura do revestimento.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULAS

$$e_{vao} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{n} \times Area_{parede} + \left[ \frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{n} - Dente \right] \times Area_{pilares} + \left[ \frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{n} - Dente \right] \times Area_{vigas}}{Area_{parede} + Area_{pilares} + Area_{vigas}}$$

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^k e_{r_{vao_i}} \times (Area_{parede_i} + Area_{pilares, vigas_i})}{\sum_{i=1}^k e_{pro_i} \times (Area_{parede_i} + Area_{pilares, vigas_i})} - 1 \right] \times 100$$


VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$Area_{parede}$	Área líquida da parede (desconta-se as aberturas)
$Dente$	medida entre a face interna da alvenaria e a face da estrutura (pilar/viga).
$e_{r,i}$	medidas da espessura do revestimento através das taliscas $\Rightarrow I_i =$ medida da espessura do revestimento na posição da talisca inferior índice "i"; $\Rightarrow S_i =$ medida da espessura do revestimento na posição da talisca superior índice "i";
$Área_{pilares}$	Área dos pilares do vão a ser medido
$Área_{vigas}$	Área das vigas do vão a ser medido
$e_{pro}$	Espessura definida em projeto
$n$	número de taliscas medidas
$k$	número de vãos medidos

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do "enchimento" das faces, ou seja, logo após o taliscamento da parede. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de faces da parede para cada tipo de revestimento, respeitando-se também o número mínimo de 3 faces. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra. Adotar um sentido de medição das taliscas na face (da esquerda para a direita).



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.6.2 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DA ESPESSURA MÉDIA DO REV. EXTERNO EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

#### 1. OBJETIVO

O excesso de espessura de revestimento externo é apontado com uma séria fonte de perdas de argamassa e consequentemente dos materiais que a constituem (cimento, cal, areia). Essa sobresspessura é devida principalmente à falta de esquadro e de prumo das alvenarias e estrutura. Esse indicador tem por objetivo medir as perdas de argamassa devida ao excesso de espessura do revestimento.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Var_{esp}(\%) = \left[ \frac{\frac{\sum_{i=1}^n e_{r_i}}{n}}{e_{proj}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$e_R$	<p><i>Espessura do revestimento medida nos fios de arame colocados na fachada para o assentamento das taliscas;</i></p> <p>⇒ antes da execução do revestimento, colocam-se fios de prumo a fim de definir a espessura. Esses fios são localizados em cantos de aberturas, cantos da edificação e outros pontos. Deve-se tomar a medida do revestimento nos arames próximos às aberturas desde que a empresa não faça o mapeamento da fachada.</p> <p>⇒ note-se que existem duas posições do arame na fachada: uma para o mapeamento e outra para o assentamento de taliscas.</p> <p>⇒ note-se ainda que, deve-se analisar se a empresa realizará um “distorcimento” do revestimento. Neste caso, deve-se medir a espessura andar por andar.</p>
$n$	número de medições no edifício
$e_{pro}$	espessura definida em projeto

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Em cada pavimento, as medições deverão ser realizadas diretamente nos fios dos arames de prumo, assim que os mesmos estiverem posicionados corretamente.

#### 4. OBSERVAÇÕES

Atentar para o caso de o revestimento externo apresentar espessuras diferentes em diferentes regiões. A planilha de coleta não prevê essa alteração. Caso a empresa faça o taliscamento da fachada e tenha mapeado os valores de cada talisca, pode-se utilizar esses dados para o cálculo da espessura média. Cabe a cada equipe de coleta averiguar a confiabilidade dos dados.



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.6.3 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DA ESPESSURA MÉDIA DO CONTRAPISO EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

#### 1. OBJETIVO

O contrapiso muitas vezes acaba cumprindo, entre outras, as funções de corrigir as imperfeições da laje quanto ao acabamento superficial e nível. Com a adoção dos conceitos de racionalização construtiva a espessura do contrapiso tende a diminuir. Esse indicador tem por objetivo medir a perda de argamassa devida ao excesso de espessura do contrapiso.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$e_r = \frac{\sum_{i=1}^n Media_i \times Area_i}{\sum_{i=1}^n Area_i}$$

$$Var. esp. (\%) = \left[ \frac{\sum_{i=1}^k e_n \times A_{Area_i}}{\sum_{i=1}^k e_{pro} \times A_{Area_i}} - 1 \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$e_r$	Espessura média ponderada do contrapiso por pavimento
$Media_i$	Média das medições das taliscas no ambiente "i"
$Area_i$	Área representativa do ambiente "i"
$n$	número de medições da espessura por pavimento
$k$	número de ambientes medidos no pavimento
$e_{pro}$	espessura definida em projeto

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do "enchimento" dos ambientes, ou seja, logo após o taliscamento da laje. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de ambientes para cada tipo de contrapiso, respeitando-se também o número mínimo de 3 ambientes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-los afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

#### 4. OBSERVAÇÕES

Atentar para o caso de se ter "caimento" do contrapiso. Em tendo-se esse caso, adota-se o seguinte procedimento:

- mede-se quatro espessuras, uma em cada canto do ambiente (pontos mais altos ou de espessuras maiores) e tira-se a média
- mede-se a espessura do contrapiso no local mais baixo ou de menor espessura (ralo)
- realiza-se a média entre os dois valores obtidos nos dois itens anteriores.



# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.6.4 - DESVIO MÉDIO DO PRUMO DOS PILARES ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

### 1. OBJETIVO

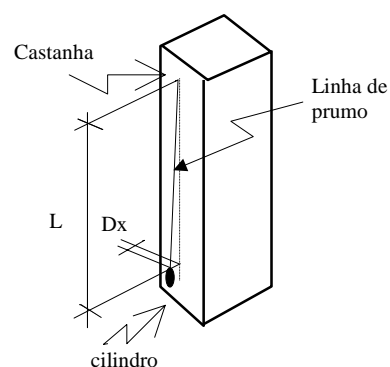
A falta do prumo dos pilares e da estrutura é apontada por vários estudos como sendo uma das principais causas das espessuras elevadas dos revestimentos. Esse indicador de qualidade de perdas de materiais objetiva o conhecimento do desvio do prumo dos pilares, inferindo um possível consumo elevado de argamassa de revestimento para a correção do mesmo.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULAS

$$desvio_{prumox} = \frac{\sum_{i=1}^n |Dx_i|}{\sum_{i=1}^n L}$$

$$desvio_{prumoy} = \frac{\sum_{i=1}^n |Dy_i|}{\sum_{i=1}^n L}$$



VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$Dx$	Desvio do prumo do pilar na direção $x$ , medido com o fio de prumo
$Dy$	Desvio do prumo do pilar na direção $y$ , medido com o fio de prumo
$L$	Comprimento da linha de prumo entre a "castanha" e o "cilindro". ⇒ Para melhor precisão da medição, sugere-se que o comprimento do fio de prumo ( $L$ ) seja de pelo menos 1,5 m, sendo que o cilindro deverá ficar a aproximadamente 30 cm do piso
$n$	número de medições de pilares

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

Deve-se medir o prumo dos pilares em pelo menos 1/3 dos pavimentos executados entre VI e VF, sendo no mínimo 3. Para cada pavimento, medir 1/3 dos pilares, respeitando-se também o número mínimo de 3. A medição deve ser feita na face do pilar que será revestida. No caso de pilares aparentes, a medição é facultativa.



# INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

## 7.6.5 - DESVIO MÉDIO DO PRUMO DA ESTRUTURA ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

### 1. OBJETIVO

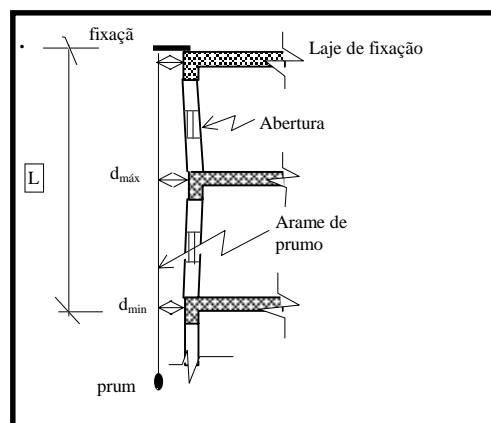
A falta do prumo dos pilares e da estrutura é apontada por vários estudos como sendo uma das principais causas das espessuras elevadas dos revestimentos. Esse indicador de qualidade de perdas de materiais objetiva o conhecimento do desvio do prumo da estrutura, inferindo um possível consumo elevado de argamassa de revestimento para a correção do mesmo.

### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

#### 2.1 FÓRMULAS

$$desvio_{prumo\ estrutura} = \frac{\sum_{i=1}^n dpe_i}{\sum_{i=1}^n L}$$

$$dpe = \frac{d_{max} - d_{min}}{L}$$



VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
$dpe$	Diferença entre a maior e a menor distância do arame de prumo à face da viga, obtida da seguinte forma: ⇒ ao término da estrutura do último pavimento tipo e antes do início do serviço de revestimento externo, fixa-se um de arame de prumo na última laje, fazendo-o descer ao longo das aberturas da fachada; ⇒ o prumo, poderá ser um corpo de prova de concreto, que deve ser mergulhado num tambor cheio d'água, afim de se evitar o movimento do mesmo; ⇒ em cada andar, mede-se a distância entre o arame e a viga, com auxílio de um metro articulável de pedreiro; ⇒ nota-se a importância de se descer o arame junto às aberturas, para se ter o acesso à medição;
$d_{max}$	maior distância entre a face da viga e o arame de prumo em uma medição da fachada (descida do arame)
$d_{min}$	menor distância entre a face da viga e o arame de prumo em uma medição da fachada (descida do arame)
$L$	Comprimento do arame de prumo ⇒ corresponde à medida entre a fixação do prumo na laje e a última laje a ser medida nos pavimentos inferiores
$n$	número de medições no edifício

### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve-se dar ao término da última laje do pavimento tipo, descendo-se o arame de prumo em pelo menos dois pontos por fachadas, distantes entre si o suficiente para garantir a representatividade da medição na mesma. Nesses pontos, deverão ser medidas as distâncias entre o arame de prumo e as faces das vigas em todos os pavimentos.



## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.6.6 - ESPESSURA MÉDIA DAS JUNTAS VERTICAIS ARGAMASSADAS:

#### ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

#### 1. OBJETIVO

O consumo de argamassa de elevação da alvenaria depende entre outros fatores da espessura das juntas verticais e horizontais. Apesar de as juntas verticais não serem totalmente argamassadas em determinadas paredes, o conhecimento da espessura média das argamassadas associada ao método executivo (desempenadeira estreita, bisnaga ou colher de pedreiro) possibilitará a explicação de um sobreconsumo (perda) em relação ao previsto originalmente, objetivo direto deste indicador parcial de perda.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Esp_{media} = \frac{\sum_{i=1}^n Esp_i}{n}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Esp_{media}$	<i>Espessura média das juntas verticais argamassadas</i>
$Esp$	<i>Espessura das juntas verticais argamassadas</i> ⇒ medir com auxílio de uma trena ou régua, a espessura de 3 juntas verticais argamassadas escolhidas aleatoriamente na parede ⇒ atentar para que a régua ou trena esteja nivelada na hora da medição
$n$	<i>Número de medições realizadas</i>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do revestimento da parede. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de parede para cada tipo de argamassa utilizada no assentamento, respeitando-se também o número mínimo de 3 paredes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

**DADOS RELATIVOS À ESPESSURA DAS  
JUNTAS VERTICAIS ARGAMASSADAS  
ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA**

Croqui n°:

## Média

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

### 7.6.7 - ESPESSURA MÉDIA DAS JUNTAS HORIZONTAIS ARGAMASSADAS:

#### ARGAMASSA PRODUZIDA EM OBRA

#### 1. OBJETIVO

O consumo de argamassa de elevação da alvenaria depende entre outros fatores da espessura das juntas verticais e horizontais. O conhecimento da espessura média das argamassadas associada ao método executivo (desempenadeira estreita, bisnaga ou colher de pedreiro) possibilitará a explicação de um sobreconsumo (perda) em relação ao previsto originalmente, objetivo direto deste indicador parcial de perda.

#### 2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

##### 2.1 FÓRMULAS

$$Esp_{media} = \frac{\sum_{i=1}^n Esp_i}{n}$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
$Esp_{media}$	<i>Espessura média das juntas horizontais argamassadas</i>
$Esp$	<i>Espessura das juntas horizontais argamassadas</i> ⇒ medir com auxílio de uma trena ou régua, a espessura de 3 juntas horizontais argamassadas escolhidas aleatoriamente na parede ⇒ atentar para que a régua ou a trena esteja nivelada na hora da medição
$n$	<i>Número de medições realizadas</i>

#### 3. MOMENTO DE COLETA DE DADOS E PERIODICIDADE

A coleta de dados deve ser realizada antes do revestimento da parede. Deve-se medir pelo menos 1/3 do número total de pavimentos a serem executados entre as datas VI e VF, respeitando-se o número mínimo de 3 pavimentos. Para o cálculo do número total de pavimentos, considera-se somente aqueles onde o serviço em referência será realizado. Em cada pavimento, deve-se medir 1/3 do número total de parede para cada tipo de argamassa utilizada no assentamento, respeitando-se também o número mínimo de 3 paredes. Entre cada pavimento, deve-se alterná-las afim de se conseguir maior representatividade da amostra.

