



***ANEXO A***  
***BLOCOS E TIJOLOS***

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

PLANILHA Nº 2.9

MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VI E VF):  
BLOCOS/TIJOLOS

## A. Identificação da obra

Observador:

Código da obra:

## B. Quantidade de materiais estocados

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

Cód.	Q <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					

<sup>2</sup> ver tabela no verso da folha



## MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE MUROS E MURETAS: BLOCOS/TIJOLOS

<sup>6</sup> ver tabela no verso da folha

<sup>8</sup> ver tabela no verso da folha

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

PLANILHA N° 4.9<sup>9</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>10</sup>	Quantidade (un)			N° bloc./tij. quebrados	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			

### C. Transferência de material entre canteiros

Data	Código	Quantidade <sup>11</sup>	Data	Código	Quantidade

<sup>9</sup> Versão de 06/03/97

<sup>10</sup> Ver tabela de códigos no verso

<sup>11</sup> A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

#### D. Caracterização do recebimento

[illegible]

## 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>12</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"/> jélica	<input type="checkbox"/> elevador de obra	<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"/> 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>12</sup>versão 20/02/97

C. Projeto			
ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A. <sup>13</sup>
1. Há projeto específico de alvenaria.			
2. Caso afirmativo, anotar os itens que o compõem:			
• 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			
D. Planejamento e organização da execução			
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.			
Transporte dos materiais	S	N	N.S.A.

<sup>13</sup> N.S.A. = não se aplica

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>D. Procedimentos de execução e controle</b>			
<b>ITENS DE VERIFICAÇÃO</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N.S.A.</b>
1. Há procedimentos documentados de execução da alvenaria.			
2. Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da alvenaria			
<b>E. Processo de execução</b>			
<b>ITENS DE VERIFICAÇÃO</b>			
<b>Marcação</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N.S.A.</b>
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.			
<b>Elevação</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N.S.A.</b>
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 1a. fiada onde será fixado rodapé de madeira são preenchidos com argamassas.			
<b>Fixação da parede junto a estrutura</b>			
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 1.2)	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.

[illegible]

[illegible]

## 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
<i>EST(VI)</i>	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.9)
<i>EST(VF)</i>	Quantidade de material estocado na data VF (Planilha 2.9)
<i>MAT<sub>paga</sub>(VI, VF)</i>	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.9)
<i>MAT<sub>transf</sub>(VI, VF)</i>	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
<i>Numero<sub>blocos, aplicados</sub></i>	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)
<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

## INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS:

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

#### BLOCOS/TIJOS

#### 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/TIJOS 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 ½, ¾ e ¼ 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 blocostijolos. 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>14</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>14</sup>1a.. 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

$$\% = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \text{nao\_inteiros\_parede}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Total\_parede}_i} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
<i>nao\_inteiros<sub>parede</sub></i>	Número de blocos/tijolos não inteiros na parede 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<sub>parede</sub></i>	Número total de blocos na parede, incluindo os não inteiros 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>	número de paredes observadas no pavimento

### 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.

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

## Pav. no.:

## Observações

<sup>16</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

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

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.

<sup>18</sup> vide código no verso da planilha

## 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
<i>media<sub>profund.</sub></i>	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
<i>media<sub>largura</sub></i>	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
<i>n</i>	número de médias por diâmetro entre as datas VI e VhF
<i>VI</i>	data de início da coleta de dados em canteiro (Vistoria Inicial)
<i>VhF</i>	data de término do último serviço que faz uso desse material
<i>diâmetro<sub>tubo</sub></i>	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.

<sup>20</sup> vide código no verso da planilha