

ANEXO A
AÇO

Alternativas para redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obra

PLANILHA Nº 2.7

MEDIÇÃO DE ESTOQUE (VaçoF):

AO EM VERGALHÕES

A. Identificação da obra

Observador:

Código da obra:

B. Quantidade de materiais estocados

VaçoF = ____ / ____ / ____

Cód.	Q ^{dade} (m)	Q ^{dade} (Kg)	Cód.	Q ^{dade} (m)	Q ^{dade} (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				

MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS: FUNDAÇÃO RASA AÇO EM VERGALHÕES

³ ver tabela no verso da folha

⁶ ver tabela no verso da folha

MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS: CORTINAS AÇO EM VERGALHÕES

Data VaçoF :

VaçoF

MEDIDAÇÃO DOS SERVIÇOS: BLOCOS DE
FUNDAÇÕES
AÇO EM VERGALHÕES

Data VaçoF :

VaçoF

MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS: VIGAS BALDRAMES AÇO EM VERGALHÕES

Data VaçoF :

VaçoF

**MEDIDÃO DOS SERVIÇOS: CAIXA D'Á GUA
AÇO EM VERGALHÕES**

¹⁴ ver tabela no verso da folha

MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS: ESCADAS AÇO EM VERGALHÕES

Data VaçoF :

MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS: LAJES AÇO EM VERGALHÕES

A. Identificação da obra

Observador:

Código obra:

Data de início da coleta (VI):

Data de término da coleta (VaçãoF):

B. Quantidade de material recebida de fornecedores

Data	Código ²⁴	Quantidade (kg)			Ordem de pagamento	Fornecedor
		Solicitada	Recebida	Paga		

C. Transferência de material entre canteiros

Data	Código	Quantidade ²⁵	Data	Código	Quantidade

D. Caracterização do recebimento

Caracterizar o recebimento do material, anotando o procedimento da empresa quanto a falta ou

²³ Versão de 06/03/97²⁴ Ver tabela de códigos no verso²⁵ A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

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
Recebimento			
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)			
Estocagem			
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 6.7²⁶

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"/> cavaletes 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.
1. 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 _____			

[illegible]

[illegible]

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

$$I_{contabil}(\%) = \left[\frac{\sum_{j=1}^k MAT_{paga_j}(Vaço0, VaçoF) \pm \sum_{m=1}^p MAT_{transf_m}(Vaço0, VaçoF) - EST(VaçoF)}{MAT_{proj}(Vaço0, VaçoF)} - 1 \right] \times 100$$

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) \Rightarrow 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_{real}</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 satisfizer 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 satisfizer às exigências desta norma, deve ser feita uma contraprova, sendo a amostra representativa de cada lote composta por três novos exemplares</p>
<i>Massa_{nominal}</i>	Massa nominal de cada bitola expressa na tabela 1 da NBR 7480.

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

DADOS RELATIVOS AO DESBITOLAMENTO DAS BARRAS DE AÇO

Data:

Cálculos

[illegible]

²⁸ ver código no verso desta planilha