

***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)

MEDIÇÃO 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 ^{dade} (Sacos)	Q ^{dade} (Kg)	Cód.	Q ^{dade} (Sacos)	Q ^{dade} (Kg)

VF = ____ / ____ / ____

Cód.	Q ^{dade} (Sacos)	Q ^{dade} (Kg)	Cód.	Q ^{dade} (Sacos)	Q ^{dade} (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 ^{dade} (m ³)	Cód.	Q ^{dade} (m ³)

VF = ____ / ____ / ____

Cód.	Q ^{dade} (m ³)	Cód.	Q ^{dade} (m ³)

Cód.	Especificação
11.6	
11.7	
11.8	
11.9	
11.10	

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

PLANILHA Nº 4.11(a)²¹

**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 ²²	Quantidade (kg)			Nº sacos rasgados	Ordem de pagamento	Fabricante
		Solicitada	Recebida	Paga			

C. Transferência de material entre canteiros

Data	Código	Quantidade ²³	Data	Código	Quantidade

²¹ Versão de 06/03/97

²² Ver tabela de códigos no verso

²³ A quantidade é positiva quando o material chega à obra e negativa quando o material sai

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

C. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
Recebimento			
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.			
Estocagem			
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 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)			

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

C. Lista de verificação

Item	Sim	Não	Não se aplica
Recebimento			
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)			
Estocagem			
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

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

PLANILHA Nº 6.11.1²⁷

**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
<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 Centralizada por andar _____

Tipo de mão-de-obra contratada própria subempreitada

Forma de contratação dos serviços por hora por tarefa

Transporte dos materiais

	Equipamento/meio de transporte	Cimento	Areia	Cal	Água	_____
Equipamento/meio de transporte estoque-preparo	Gravidade	<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"/>				
	manual	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	mangueira				<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 (*) carrinho que permite a dosagem do material	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"/> betoneira sem carregador <input type="checkbox"/> outro _____		<input type="checkbox"/> manual <input type="checkbox"/> argamassadeira			

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			

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

PLANILHA Nº 6.11.2²⁸

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"/> jericá <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	<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"/> régua de alumínio <input type="checkbox"/> desempenadeira dentada (chapisco industr.) <input type="checkbox"/> rolo para textura acrílica (chapisco rolado) <input type="checkbox"/> nível de mangueira <input type="checkbox"/> esquadro de alumínio <input type="checkbox"/> _____	

C. Projeto

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Existe projeto específico de revestimento das paredes em argamassa			
Em caso afirmativo, anotar os itens que o compõem:			
• 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			

F. Processo de execução

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:			
<ul style="list-style-type: none">• 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:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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 6.11.3²⁹

**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"/> jericá <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	<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"/> régua gabarito de junta <input type="checkbox"/> frisador para juntas <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> desempenadeira de madeira <input type="checkbox"/> desempenadeira feltrada <input type="checkbox"/> desempenadeira de pingadeira <input type="checkbox"/> nível de mangueira

C. Projeto

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 compõem:			
<ul style="list-style-type: none">• sequenciamento de subidas e descidas do balancim, explicitando as respectivas atividades a serem realizadas;			
<ul style="list-style-type: none">• localização das juntas de trabalho;			
<ul style="list-style-type: none">• detalhes de execução das juntas e demais atividades;			
<ul style="list-style-type: none">• localização das regiões que receberão reforço do emboço assim como a especificação, detalhe etc. do tipo de reforço;			
<ul style="list-style-type: none">• especificação dos revestimento (traço, materiais);			
<ul style="list-style-type: none">• localização dos arames de fachada;			
<ul style="list-style-type: none">• especificação da argamassa			
<ul style="list-style-type: none">• localização dos pontos a serem feitas as leituras para o mapeamento da fachada			

D. Planejamento e organização da execução

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.			

E. Procedimentos de execução e controle			
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			
F. Processo de execução			
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.			

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

PLANILHA Nº 6.11.4³⁰

**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 ³¹	<input type="checkbox"/> aderido	<input type="checkbox"/> não aderido	<input type="checkbox"/> flutuante
--	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

C. Projeto

ITENS DE VERIFICAÇÃO	S	N	N.S.A. ³²
1. Há projeto de contrapiso.			
2. Caso afirmativo, anotar os itens que o compõem:			
• 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			

D. Planejamento e organização da execução

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.			

³¹ 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

³² N.S.A. = não se aplica

D. Procedimentos de execução e controle

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.			

E. Processo de execução

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 ²).			
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.			

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
<i>EST(VI)</i>	Quantidade de material estocado na data VI (Planilha 2.11)
<i>EST(VF)</i>	Quantidade de material estocado na data VF (planilha 2.11)
<i>MAT_{paga}(VI, VF)</i>	Quantidade de material paga entre as datas VI e VF, via ordem de pagamento (Planilha 4.11)
<i>MAT_{transf}(VI, VF)</i>	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
<i>SERVIÇOS(VI, VF)</i>	Quantidade de serviços que fazem uso desse material, executados entre VI e VF (Planilhas 3.11.n)
<i>COMP_{UNIT}</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 recebimento entre as datas VI e VF
<i>p</i>	Número de transferência de materiais para fora do canteiro entre VI e VF (materiais que não serão utilizados no canteiro de obras)
<i>n</i>	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

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

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"> • trancar o estoque de argamassa industrializada e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia; • 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; • 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. <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.alvenaria</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.unitária</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

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

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO/CRITÉRIOS
<i>arg.industr_{contrapiso}</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"> • trancar o estoque de argamassa industrializada e concentrar a liberação do material no almoxarife mediante solicitação prévia; • 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; • 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. <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_{contrapiso}</i>	Quantidade do serviço de contrapiso executada entre VI e VF (planilha 3.11.8)
<i>Comp. unitária</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:

7.11.1 - 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 çabaco 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 a 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:

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

Entre VI e VF:

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

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
<i>massa_{nominal}</i>	Massa líquida nominal expressa no saco
<i>massa_{saco,vazios}</i>	Massa nominal do saco de argamassa vazio (sem ser usado)
<i>massa_{real}</i>	Massa real dos sacos cheios de argamassa ⇒ deve-se atentar para a capacidade e precisão da balança
<i>n</i>	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 Nº7.11.2³³

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	

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

$$Perc. sa\ COS_{rasgados} (\%) = \left[\frac{\sum_{i=1}^n sa\ COS_{rasgadosi}}{\sum_{i=1}^n sa\ COS_{recebidosi}} \right] \times 100$$

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
<i>sacos_{rasgados}</i>	<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>
<i>sacos_{recebidos}</i>	Quantidade de sacos recebidos (Planilha 4.11)
<i>n</i>	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: 7.11.4 - VARIACÃO PERCENTUAL ENTRE A ESPESSURA MÉDIA DO REV. INTERNO EM RELAÇÃO À ESPECIFICADA EM PROJETO ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

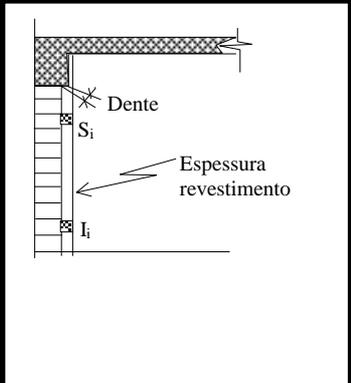
1. OBJETIVO

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><i>Espessura do revestimento medida nos fios de arame colocados na fachada para o assentamento das taliscas;</i></p> <p>⇒ <i>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.</i></p> <p>⇒ <i>note-se que existem duas posições do arame na fachada: uma para o mapeamento e outra para o assentamento de taliscas.</i></p> <p>⇒ <i>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.</i></p>
n	<i>número de medições no edifício</i>
e_{pro}	<i>espessura definida em projeto</i>

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 N°7.11.5³⁶

DADOS RELATIVOS À ESPESSURA MÉDIA
DO REVESTIMENTO EXTERNO
ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

A. Identificação

Observador:		Código da obra:		
Fachada n°:		Croqui n°:		
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. n°	Cód. Mat. ³⁷	Tipo revest.	Pano n°:					Pano n°:				
			E _r (mm)					e _r (mm)				
			1	2	3	4	Média	1	2	3	4	Média

³⁶4a. versão - 20/06/97

³⁷ 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

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

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

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES/CRITÉRIOS
e_r	Espessura média ponderada do contrapiso por pavimento
$Media_i$	Média das medições das taliscas no ambiente "1"
$Area_i$	Área representativa do ambiente "1"
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.

Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra

PLANILHA N°7.11.6³⁸

DADOS RELATIVOS À ESPESSURA DO
CONTRAPISO

AGAMASSA INDUSTRIALIZADA

A. Identificação

Observador:

Código da obra:

Data:

Andar n°:

Croqui n°:

B. Medições efetuadas

Amb. n°:	Cód. Mat. ³⁹	Área (m ²)	e _{pro} (mm)	e _r (taliscas)(mm)								Média
				1	2	3	4	5	6	7	8	

³⁸3a.. versão - 20/06/97

³⁹ vide tabela no verso da planilha

INDICADOR PARCIAL DE PERDAS DE MATERIAIS: 7.11.7 - DESVIO MÉDIO DO PRUMO DOS PILARES ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA

1. OBJETIVO

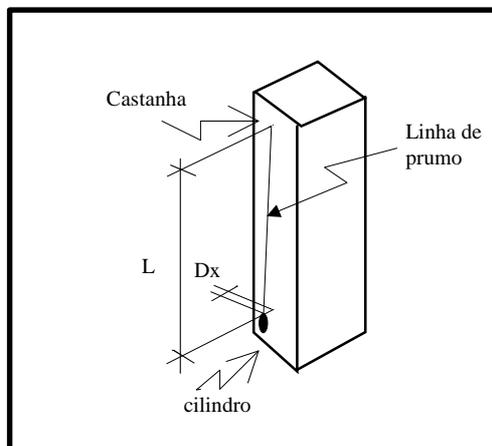
A falta do prumo dos pilares e da estrutura é apontada por vários estudos como sendo uma das principais causas das espessuras elevadas dos revestimentos. Esse indicador de qualidade de perdas de materiais objetiva o conhecimento do desvio do prumo dos pilares, inferindo um possível consumo elevado de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

2. ROTEIRO PARA CÁLCULO

2.1 FÓRMULAS

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

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



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

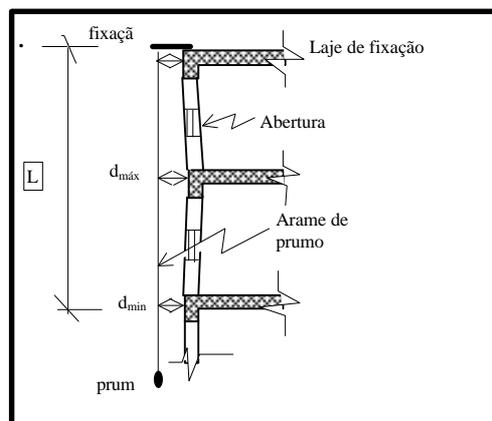
A falta do prumo dos pilares e da estrutura é apontada por vários estudos como sendo uma das principais causas das espessuras elevadas dos revestimentos. Esse indicador de qualidade de perdas de materiais objetiva o conhecimento do desvio do prumo da estrutura, inferindo um possível consumo elevado de 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 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 (despenadeira 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
<i>Esp_{media}</i>	<i>Espessura média das juntas verticais argamassadas</i>
<i>Esp</i>	<i>Espessura das juntas verticais argamassadas</i> ⇒ <i>medir com auxílio de uma trena ou régua, a espessura de 3 juntas verticais argamassadas escolhidas aleatoriamente na parede</i> ⇒ <i>atentar para que a régua ou trena esteja nivelada na hora da medição</i>
<i>n</i>	<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
<i>Esp_{media}</i>	<i>Espessura média das juntas horizontais argamassadas</i>
<i>Esp</i>	<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>
<i>n</i>	<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.

