

# Coleção



# Coleção

# Mão na Massa

# Fascículo 7 Entre para o bloco da qualidade

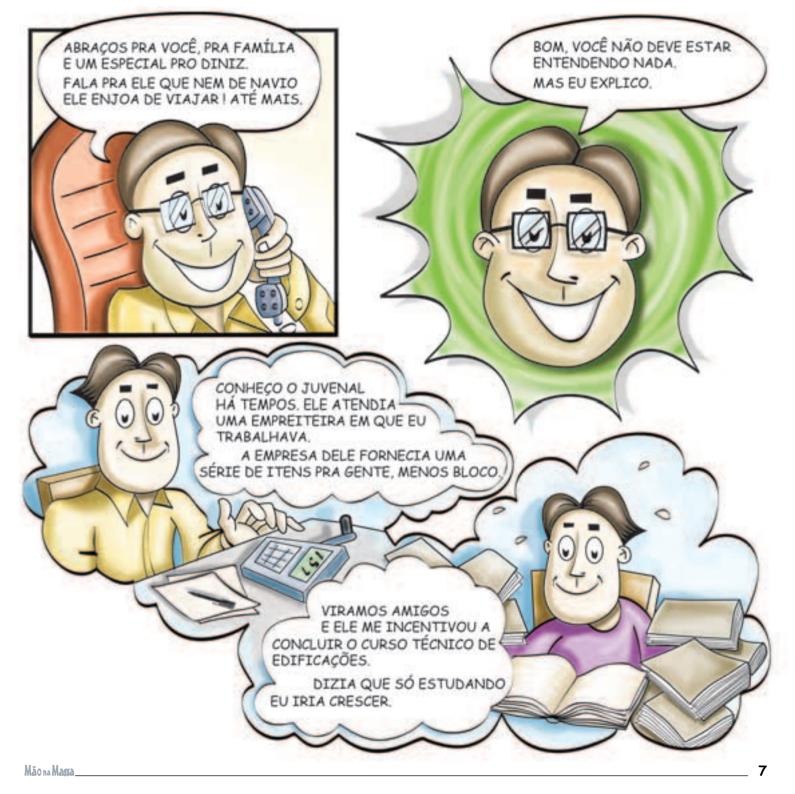
### Índice

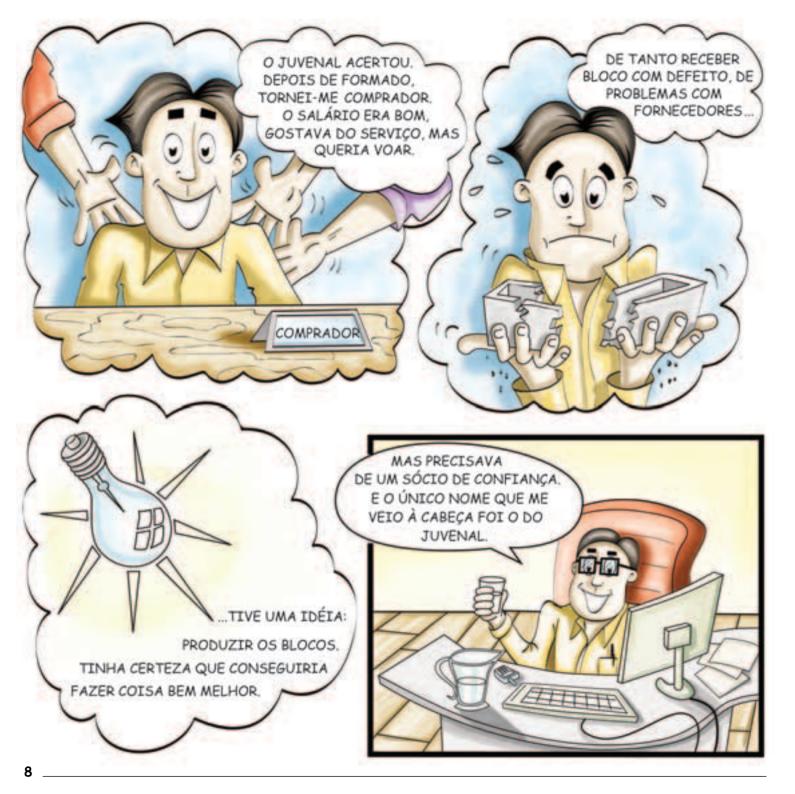
Entre para o bloco da qualidade	.06
Blocos de Concreto: teste seus conhecimentos	17
Recordar é Vencer. Etapa final	.24
Concreto: traço, preparo e mistura	
Misturadores, fôrmas e vidro-prensas	
Desfôrma, transporte e cura. Cuidado para não perder o que produziu	
Botando o bloco na rua	. 45
Os blocos e as novas normas	.50
Coloque a mão na massa. E mude a sua realidade	57

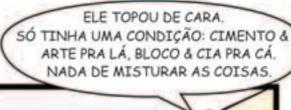


# ENTRE PARA O BLOCO DA QUALIDADE.



























O JUVENAL É INTELIGENTE.

CONVENCEU-ME QUE DUAS

EMPRESAS DIFERENTES SE

COMPLETAM, SUPRINDO AS

NECESSIDADES DO MERCADO.

SE APARECER CLIENTES

INTERESSADOS EM BLOCOS

NA CIMENTO & ARTE, ELE

NOS INDICA.

E SE OS
NOSSOS CLIENTES
PRECISAREM DE PRODUTOS DE
CONCRETO, EU O INDICO. FORA
ISSO A CIMENTO & ARTE É UM
PROJETO DELE. E ESSE AQUI
É NOSSO. PORTANTO,
GANHAMOS
DO MESMO
JEITO.

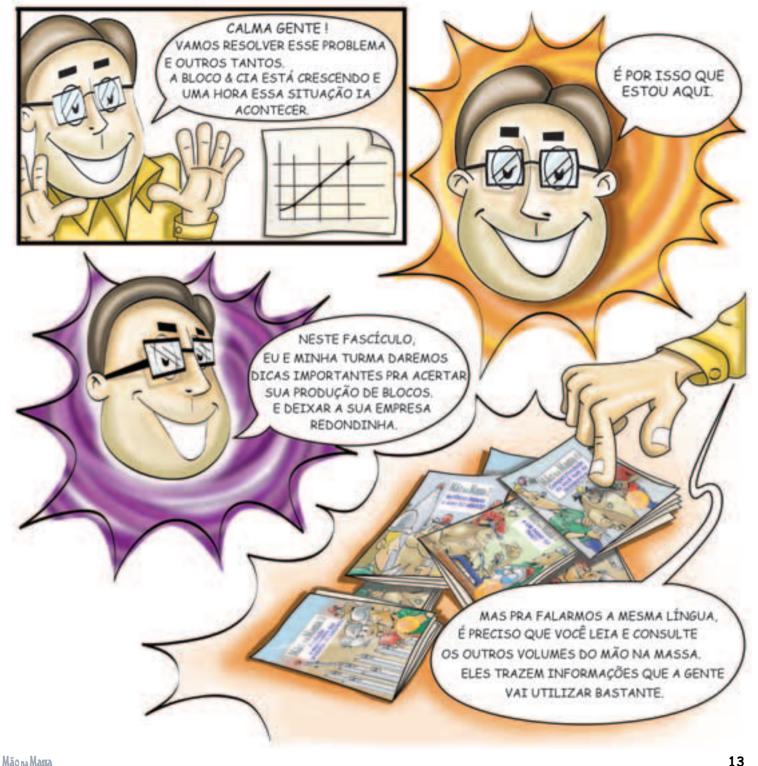








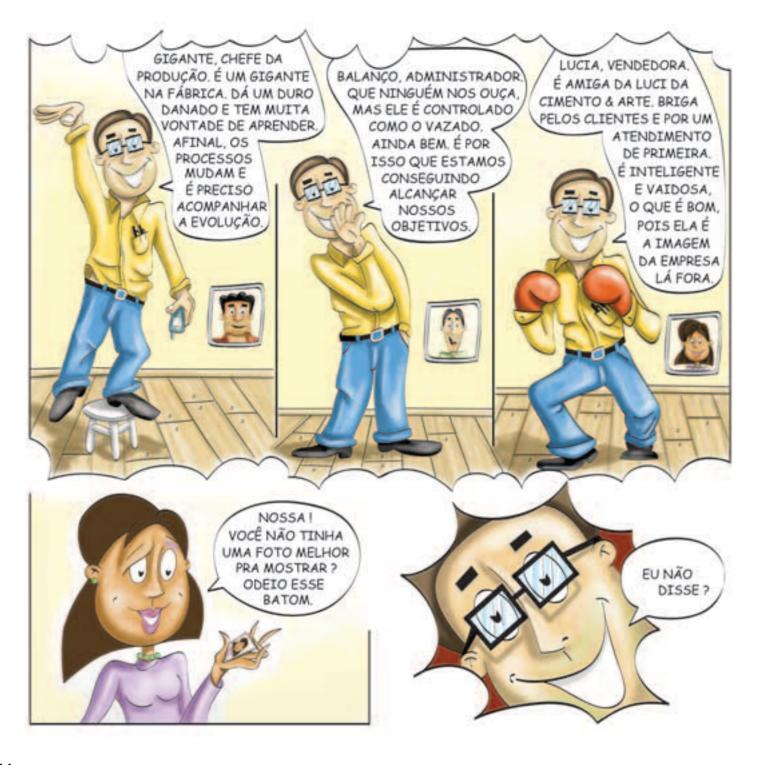








Mão na Massa



# **BLOCOS DE CONCRETO:**

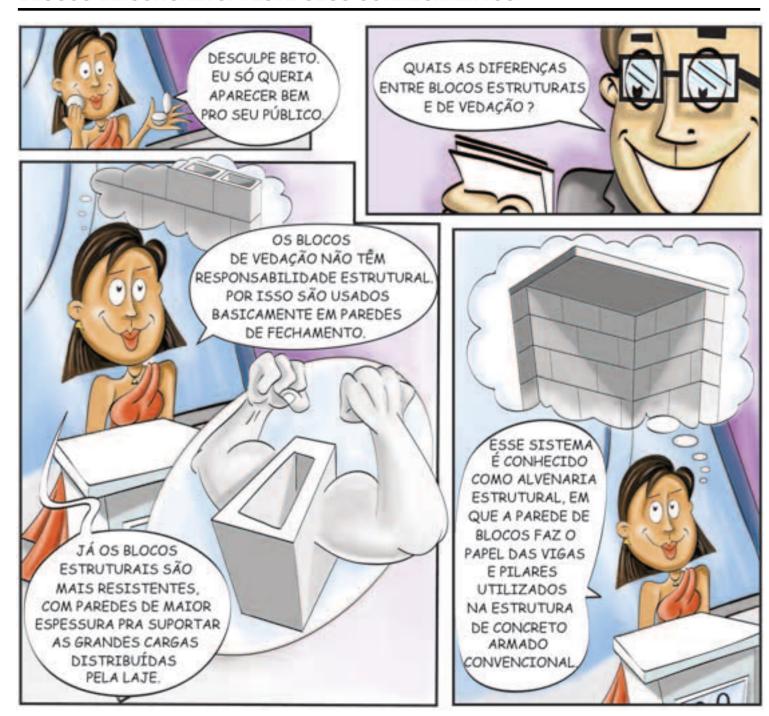
## **TESTE SEUS CONHECIMENTOS.**





BLOCOS DE
CONCRETO SÃO
ELEMENTOS DE
ALVENARIA
UTILIZADOS
PRA CONSTRUIR
PAREDES, MUROS,
ENFIM, NO
FECHAMENTO
DE ALGUM
ESPACO.













PRA FRENTE
AS PERGUNTAS
SERÃO SÓ SOBRE
BLOCOS DE
VEDAÇÃO,
A RAZÃO DO
NOSSO
PROGRAMA E
DESTE
FASCÍCULO.

E A COISA VAI ESQUENTAR. POR ISSO PRESTEM BEM ATENÇÃO DAQUI PRA DIANTE.

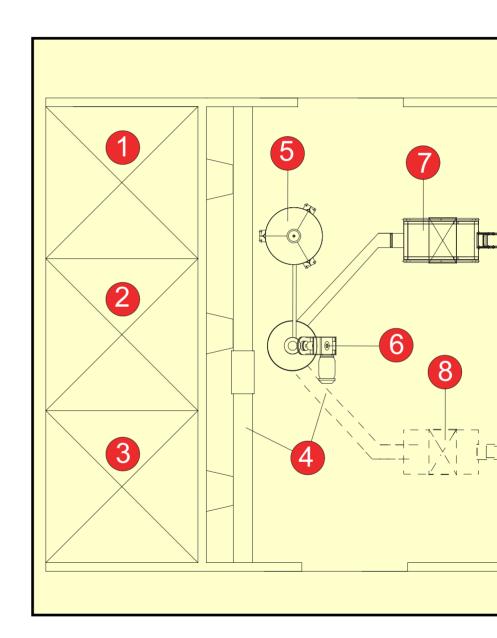


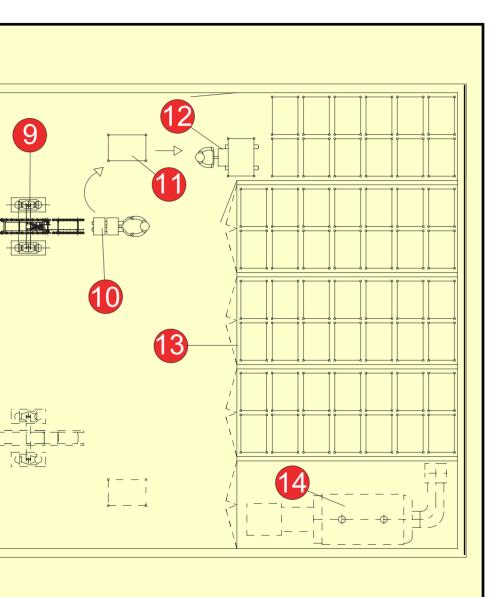


nquanto a turma responde as perguntas lá no programa da TV, vamos relembrar conceitos fundamentais que você deve aplicar na sua empresa.

Organização da Fábrica. No primeiro fascículo do Mão na Massa, mostramos a planta de uma fábrica. Um espaço que une praticidade e inteligência. Aproveite o layout a seguir e compare-o com a disposição dos setores da sua empresa. Essa sugestão visa aproximar as células de produção, aumentando a produtividade. O pessoal cansa menos ao longo do dia, pois percorre espaços mais curtos. Além disso evitam-se alterações no concreto, pois ele é preparado e lançado imediatamente nas vibro-prensas.

Outro fator que elimina desperdícios é o posicionamento das câmaras de cura vizinhas à produção dos blocos. Uma medida que reduz a perda de peças no transporte após a moldagem, pois quanto menos vibrarem no deslocamento e quanto antes começar o processo de cura, melhor.





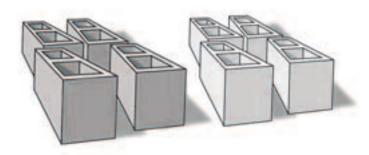
E tem mais. Lembre-se de regularizar as vias de movimentação dentro da fábrica, separar os agregados, cobrir as baias, estocar o cimento de uma forma adequada, enfim, de dar uma boa olhada no Fascículo 1.

- 01. Silo da Areia
- 02. Silo do Pedrisco
- 03. Silo do Pó de Pedra
- **04.** Esteiras Transportadoras
- 05. Silo de Cimento
- **06.** Misturador
- 07. Vibro-Prensa "Máquina 1"
- **08.** Vibro-Prensa "Máquina 2" (futura ampliação)
- **09.** Limpeza Mecânica Superficial dos Blocos (escova)
- 10. Talha Elétrica
- **11.** Gaiola com Capacidade para 20 Chapas
- 12. Empilhadeira Manual
- 13. Câmaras de Cura
- **14.** Caldeira para Cura a Vapor (opcional)

Cimento. O Fascículo 2 dá uma boa visão desta matéria-prima, porém, converse com seu técnico. Ele deve orientá-lo quanto à escolha do cimento disponível em sua região, bem como indicar a dosagem correta que você deve utilizar. Assim, o cimento rende mais, proporcionando blocos de maior resistência com menor consumo de concreto.

#### DICA

Defina com qual cimento deseja trabalhar e procure não trocá-lo, principalmente no meio da produção, evitando variações no custo dos produtos, no seu nível de resistência e na coloração de um mesmo lote. Tem gente que substitui o cimento durante a fabricação e, ao entregar no cliente, pode ter o lote recusado devido à diferença das cores.



**Pedra e areia.** Na fabricação de blocos normalmente emprega-se areia natural ou pó de pedra e brita 0. Selecione bem os seus fornecedores e siga as instruções contidas no Fascículo 2.

**Água.** Você sabe, quanto menos impurezas, melhor o resultado do seu concreto. Utilize água da rede pública ou de poços. Nesse caso, análises constantes são necessárias. Dê uma espiadinha no Fascículo 2, que traz mais informações sobre este aspecto.

Aditivos. Não adianta fugir deles, o negócio é saber usar. Alguns fabricantes utilizam aditivos plastificantes, que além de possibilitar a redução do consumo de cimento, facilitam a limpeza e reduzem o desgaste das partes da máquina que entram em contato com a mistura

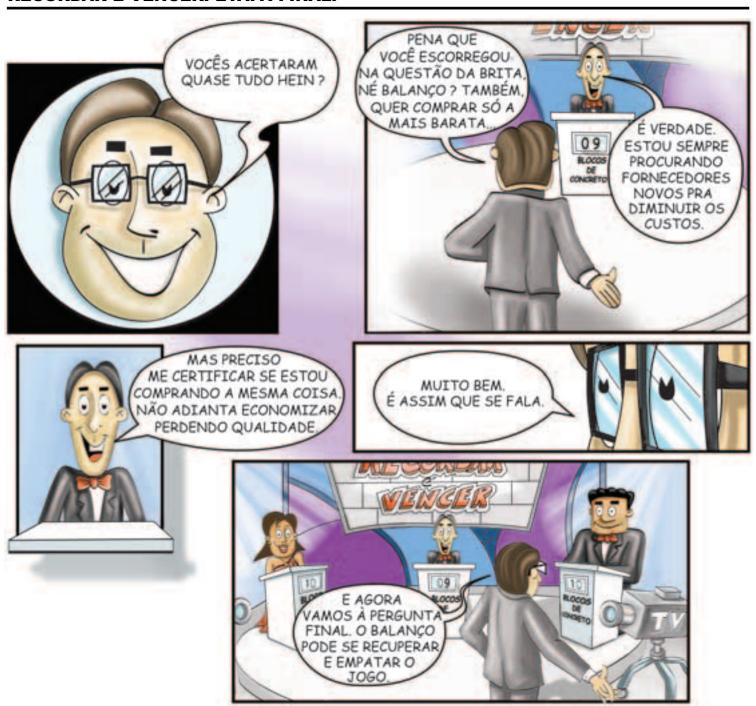
Uma atitude que proporciona o aumento da produtividade e da vida útil do equipamento. Ou seja, vale a pena contar com os aditivos.

#### **CUIDADO**

Fique atento às lendas que andam por aí.
Tem gente usando até detergente como
aditivo, algo que altera violentamente o
traço do concreto.

Não caia nessa, consulte o seu técnico.

**Pigmentos.** Você sabe o quanto é importante oferecer produtos diferenciados para ganhar novos mercados. O uso de pigmentos é um bom caminho para alcançar esse objetivo. Indicados para os blocos estruturais e/ou de uso aparente, conferem grande diferencial arquitetônico. Porém certifique-se da durabilidade da coloração, o efeito na resistência e absorção dos blocos, aspectos visuais e as cores preferidas dos consumidores. Fatores estratégicos na aceitação das suas peças.



ESPEREM EU
PERGUNTAR. QUEM APERTAR
PRIMEIRO RESPONDE.









COMO É A SEQÜÊNCIA DE FABRICAÇÃO DOS BLOCOS DE CONCRETO?



PRIMEIRO É PRECISO DEFINIR O TRAÇO DO CONCRETO. APÓS ESSA FASE, DEVE-SE DOSAR OS MATERIAIS...



..TOMANDO CUIDADO COM A UMIDADE DA MASSA, QUE DEVE ALCANÇAR O PONTO CERTO.

DAÍ A MASSA DEVE SER HOMOGENEIZADA NO MISTURADOR.

DEPOIS É SÓ LANÇAR O CONCRETO NO SILO DA VIBRO-PRENSA.



APÓS
A MOLDAGEM,
OS BLOCOS DEVEM SER
RETIRADOS DA MÁQUINA E
TRANSPORTADOS COM TODO
O CUIDADO ATÉ A CÂMARA
DE CURA, EVITANDO
FISSURAS NOS
PRODUTOS





OS TRÊS

GANHARAM O RECORDAR È

VENCER! E DAQUI PRA FRENTE,

É VOCÊ QUE VAI GANHAR COM O

CONHECIMENTO DESSA TURMA.

CONTINUE COM A GENTE. E TORNE

SUA EMPRESA COMPETITIVA,

GERANDO EMPREGOS E BENEFÍCIOS

PRA VOCÊ, SEUS FUNCIONÁRIOS

E PRA TODOS AQUELES QUE

DEPENDEM DO SEU

SUCESSO.

AGRADEÇO A
DEDICAÇÃO DE VOCÊS, E
PARABÉNS POR CONHECEREM O
QUE FAZEM. MAS AGORA PRECISO
TERMINAR O PROGRAMA,
DEPOIS A GENTE
CONVERSA MAIS.



OBRIGADO PELA
AUDIÊNCIA E POR TEREM
ASSISTIDO O RECORDAR É
VENCER. UMA ATRAÇÃO FEITA
PRA VOCÊ. ATÉ O PRÓXIMO
PROGRAMA. QUER DIZER.
CAPÍTULO.

## **CONCRETO:**

## TRAÇO, PREPARO E MISTURA.

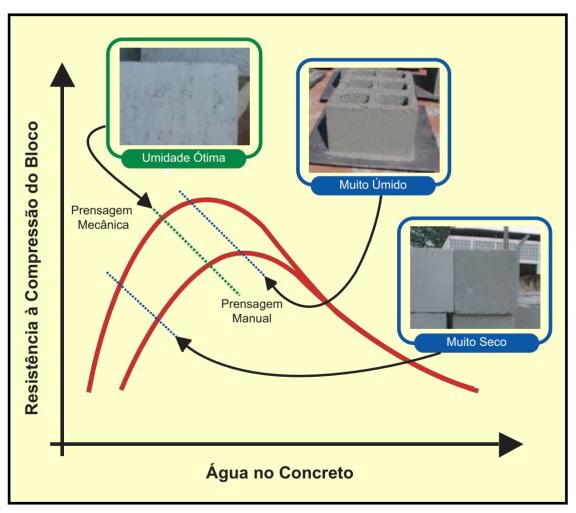
o Fascículo 3 falamos muito sobre proporcionamento e a importância de fazê-lo em massa (peso) e não em volume (litros). Afinal, o proporcionamento em massa mantém as características do traço. Porém, se você não tem uma central de concreto com balança para pesar os agregados, aproveite a dica desse mesmo fascículo e prepare suas padiolas para pedra e areia, e os baldes para água, da forma como mostramos. Assim você não corre o risco de alterar a receita do concreto a cada

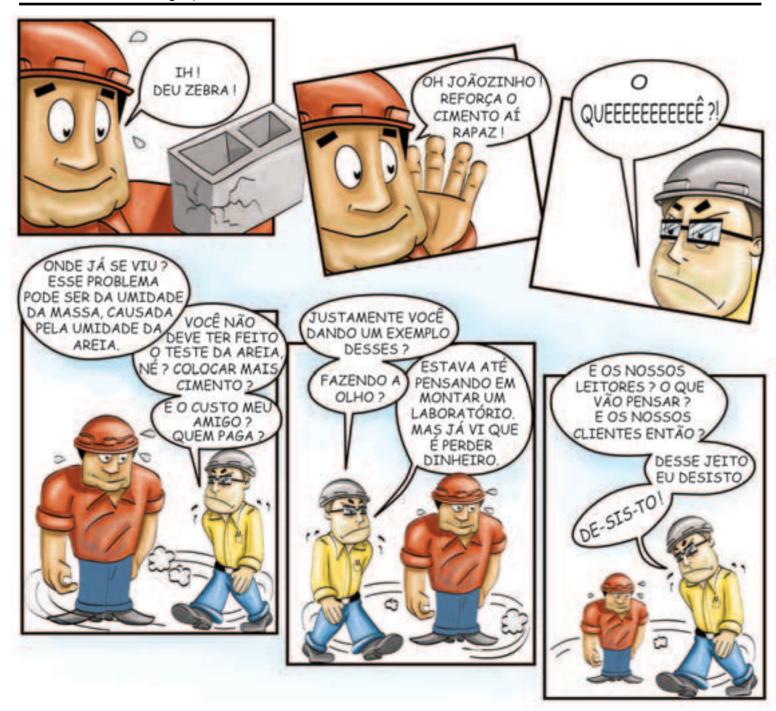
novo ciclo de produção.

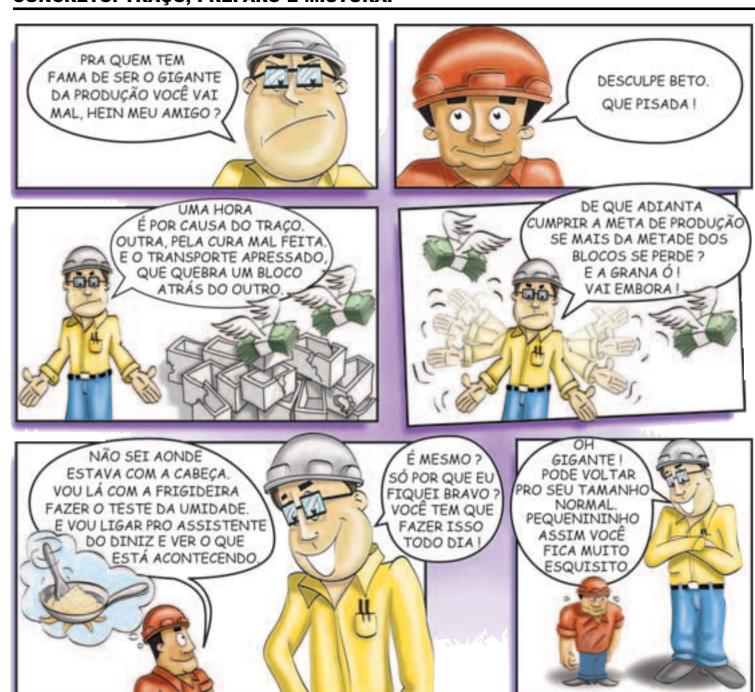
Atente também para a sequência de alimentação das betoneiras ou misturadores do Fascículo 3. e faça testes regulares de umidade da areia (Fascículo 4) para corrigir o traço, uma das etapas mais importantes na produção do concreto. Com essas precauções, você preserva a qualidade da massa, evita desperdício de matéria-prima e o descarte das peças mal feitas. Uma economia e tanto, que baixa seus custos, fazendo os produtos custarem menos. O que só atrai mais compradores.

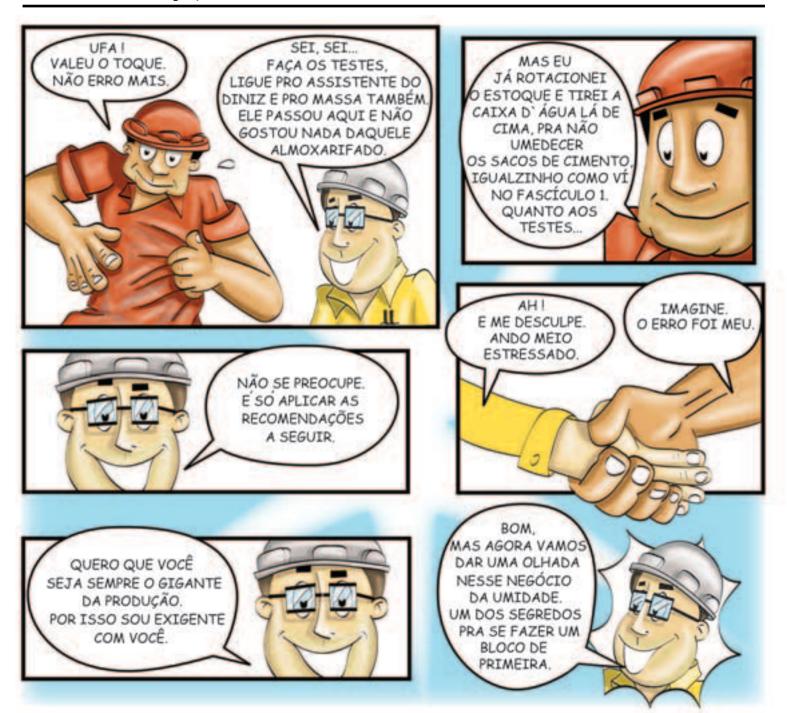
Para você ter uma idéia de tudo isso, o gráfico mostra que a umidade do concreto (quantidade de água na massa) exerce uma grande influência na resistência e aspecto final do bloco. Uma mistura muito úmida dificulta a desfôrma da peça – sua

saída do molde –, diminui a produtividade e deforma as arestas do produto. Por outro lado, uma massa mais seca facilita a moldagem, porém o bloco quebra mais facilmente, perde resistência e absorve mais água. Assim, é necessário alcançar o que chamamos de **Umidade Ótima**, o ponto de equilíbrio desses fatores. Visualmente, esta umidade é conseguida quando você nota a formação de pequenas ranhuras nas paredes do bloco.









#### Controlando a umidade da massa.

Como você viu, a umidade interfere diretamente na resistência, absorção de água e aparência do bloco. Para controlar a umidade da massa é necessário dosar a água corretamente, com o auxílio de um medidor, verificando também a umidade da areia. Assim, você deve compensar a umidade da areia, adicionando menos água na mistura. Uma operação facilitada pelos medidores de umidade instalados no misturador, que regulam a quantidade de água automaticamente.

Para rever esses conceitos, dê uma boa lida nas observações do Fascículo 4. Mas agora, acompanhe a gente, e saiba como fazer as contas da água necessária à fabricação do concreto no caso específico dos blocos.

Umidade da areia. Pese 1000 g de areia úmida em um recipiente metálico (M1). Seque, como mostramos no Fascículo 4, a areia no fogareiro e pese-a novamente no recipiente metálico (M2). Pese também o recipiente vazio (M3). Aplique esses três valores na fórmula abaixo. O resultado "h" indicará a porcentagem de umidade da areia.

Exemplo: M1 = 1000 M2 = 980 M3 = 500

$$h = M1 - M2 \times 100$$
  $h = 1000 - 980 \times 100$   
 $M2 - M3$   $980 - 500$ 

h = 4,17% de umidade da areia (aprox. 4%)

Corrigindo o traço. Depois de descobrir a umidade da areia, nesse caso 4%, utilize esse valor nas fórmulas a seguir, corrigindo os volumes de areia e água que devem constar da mistura. Supondo que inicialmente o traço leve 150 kg de areia e 30 litros de água para chegar à Umidade Ótima, você deverá fazer três contas:

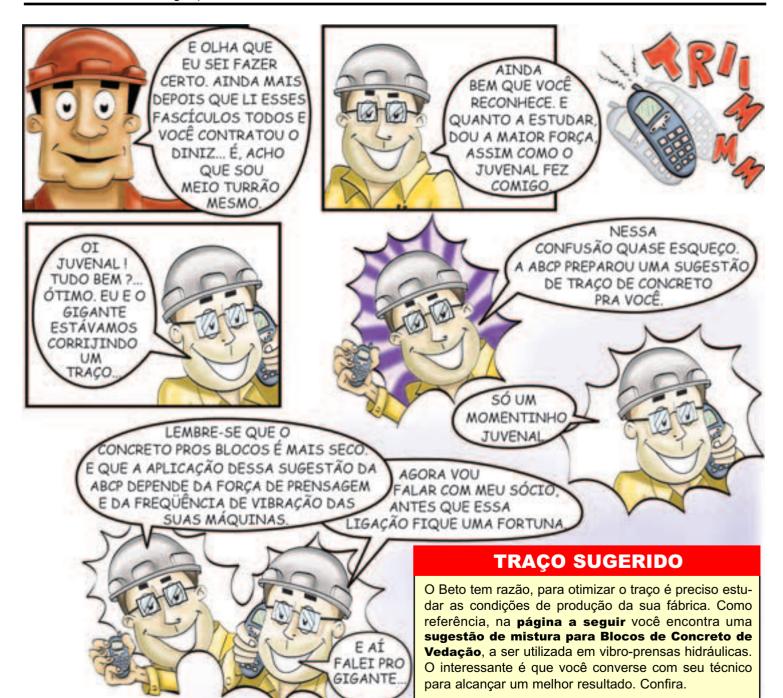
Areia (kg) x h (%) = X(kg) 
$$\rightarrow$$
 150 x 4 = 6,0 kg  
100

**Água Total do Traço (I)** = Água (kg) - X (kg) - 30 - 6 = 24 I (quantidade de água correta a ser adicionada na mistura)

**Areia Total do Traço (kg)** = Areia (kg) + X (kg) ► 150 + 6 = 156 kg (quantidade de areia correta a ser dosada para o traço)

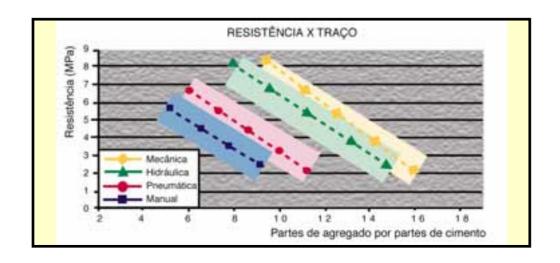
**Traço final.** De acordo com os números, do traço a 4% de umidade da areia deverá constar 156 kg de areia, contra os 150 kg iniciais. E você deverá colocar 24 l de água, contra os 30 l necessários anteriormente. Portanto, corrija o traço constantemente, preservando a proporção entre os materiais e a qualidade dos seus produtos.





	Misturador com capacidade de 180 l				
Material	Quantidade de materiais (kg)	Número de blocos 14 x 19 x 39 cm	Proporção cimento/agregados	Consumo de cimento por bloco (kg)	
Cimento	13				
Brita 0 (diâmetro máx.: 9,5 mm)	45	21	1:14	0,620	
Areia média/fina	63	21	1.14		
Pó de brita	72				

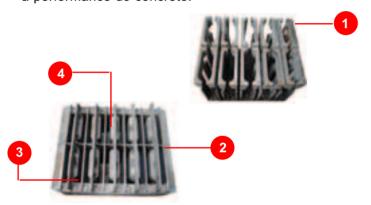
**Nota:** a aprovação do traço deve considerar a textura da superfície, a resistência mecânica e a absorção de água do bloco. Complementando, o gráfico mostra que para uma mesma resistência mecânica, os diversos tipos de equipamentos requerem proporções diferenciadas de cimento/agregados. Quanto mais eficiente a força de prensagem, maior a proporção do agregado utilizado na mistura e, conseqüentemente, pode-se otimizar o consumo de cimento.



# MISTURADORES,

## FÔRMAS E VIBRO-PRENSAS.

Muitas empresas de blocos são pequenas, mas nem por isso menos profissionais. E é esse espírito de profissionalismo que deve falar mais alto em sua produção. Se você não possui misturadores horizontais ou verticais, que homogeinizam melhor a massa, utilize bem as suas **betoneiras**. Sugestões nesse sentido encontram-se no Fascículo 3 desta coleção. E se você não tem uma central de concreto, lembre-se de preparar a mistura em um lugar livre de impurezas, jamais fazendo isso diretamente no solo. Soluções simples e de baixo custo, que melhoram a performance do concreto.



- Castelo: parte superior, reponsável pela compactação do concreto.
- **2. Matriz:** parte inferior, responsável pela estrutura do conjunto onde serão moldados os blocos.
- Divisórias: peças que determinam a divisão dos blocos na Matriz.
- **4. Caneca:** responsável pelo formato dos furos dos blocos.

Quanto às **fôrmas**, observe que o sucesso na moldagem dos blocos depende da sua precisão dimensional. Muitos fabricantes optam por prepará-las e fazer o serviço de manutenção nas próprias empresas. Outros, por terceirizar essa atividade. De uma maneira ou de outra, em média a cada **40.000 ciclos**, as fôrmas, mesmo sendo de material resistente como o aço, apresentam desgastes nas partes internas, principalmente nas

canecas e divisórias, componentes que sofrem maior pressão de compactação e entram diretamente em contato com o concreto, uma massa abrasiva. Resultado: os blocos acabam ganhando uma espessura maior do que o aconselhado pela norma.



Assim, você precisa substituir periodicamente as fôrmas, reformá-las, e colocá-las novamente para produzir. Uma **dica importante** é medir sempre os blocos, tanto interna quanto externamente, para controlar melhor esse aspecto. E não perder tempo em trocar a fôrma comprometida, já que na ponta do cliente, ele poderá recusar produtos fora das especificações.

Por fim, chegamos às **vibro-prensas**, equipamentos que determinam o consumo de cimento, a qualidade do produto final e a produtividade. Muitas empresas utilizam as vibro-prensas manuais, que funcionam "no feijão", na força física. Evidentemente que a compactação que alcançam é muito menor do que a das vibro-prensas mecanizadas. Afinal, quanto maior a energia empregada na compactação, maior a resistência do bloco, medida em MPa (Mega Pascal), entre outros fatores detalhados na tabela a seguir.

Mão na Massa

## MISTURADORES, FÔRMAS E VIBRO-PRENSAS.

TIPOS	CARACTERÍSTICAS	TEMPO DOS CICLOS*	APLICAÇÕES	CONSUMO DE CIMENTO
Vibro-Prensa Manual	Rústica, movida a força física. A operação manual limita a com- pactação dos blocos.	Alto	Blocos de Vedação	Alto
Vibro-Prensa Pneumática	Movida a ar comprimido. Possui modelos com acionamento manual ou automático.	Médio	Blocos de Vedação	Médio
Vibro-Prensa Hidráulica	Movida a óleo hidráulico. Possui modelos com aciona- mento manual ou automático.	Baixo	Blocos Estruturais e de Vedação	Baixo
Vibro-Prensa Mecânica	Movida por sistema mecânico com excêntricos tipo "Cam Driven". Acionamento automático.	Muito Baixo	Blocos Estruturais e de Vedação	Baixo

<sup>\*</sup>**Tempo dos Ciclos** = intervalo entre o preenchimento da gaveta da máquina com concreto e a saída dos blocos, determinando a produtividade do equipamento.

## MISTURADORES, FÔRMAS E VIBRO-PRENSAS.

## Produtividade, pense nisso.

Lançamento, Compactação e Vibração das Vibro-Prensas. Após o preparo no misturador, o concreto é lançado na gaveta das vibro-prensas. Uma operação que pode ser realizada manualmente, através de pás ou por correias transportadoras, que levam a massa do misturador até o silo da máquina. Você deve cuidar para que, nesse processo, a homogeneidade do concreto seja preservada.

Considere também que a alimentação manual exige grande esforço físico, desperdiça material e apresenta uma baixa produtividade, ao passo que a utilização da correia transportadora elimina o esforço físico e a perda do concreto, aumenta a produtividade e mantém a mistura inalterada. Vantagens que você deve levar em conta se está pensando em adquirir um equipamento como este.



Baixa Produtividade

Outro detalhe significativo na produtividade diz respeito à vibração do concreto. Em um ciclo de produção, a gaveta das vibro-prensas pneumáticas, hidráulicas ou mecânicas realizam esse movimento através de dispositivos mecânicos, agilizando a entrada da massa nos vãos das matrizes das fôrmas. Quando o molde encontra-se totalmente preenchido, a gaveta desloca-se para que as hastes metálicas (castelo) comprimam a massa no interior do molde, até o ponto em que os blocos atiniam a altura desejada. Enquanto o castelo compacta a massa, os vibradores, normalmente localizados juntos à matriz, são acionados para conferir maior compacidade à mistura, proporcionando homogeneidade ao bloco em todos os pontos da fôrma. Por fim, quando o castelo deixa de pressionar a massa, deve-se cessar o acionamento dos vibradores, fechando o ciclo.

Já no caso das vibro-prensas com acionamento manual, o movimento de vai-vém da gaveta e os tempos de vibração dependem do operador. Por aí você vê que a produtividade é menor.



Alta Produtividade

Limpeza dos Blocos. Se você ainda executa a limpeza dos blocos manualmente após empilhá-los, pense bem. Em máquinas automáticas ou com acionamento manual, instale uma mesa tracionada com escova na saída das prensas. Uma medida de baixo custo, que ajuda a limpar as rebarbas do concreto, regularizando a superfície das peças. Assim você ganha tempo, sem prejudicar a qualidade e acabamento dos produtos.



Baixa Produtividade



Alta Produtividade

Fabricante, o seu parceiro. Havendo dúvidas quanto à prensa adequada para suprir suas necessidades, fale com o fabricante. Ele poderá orientar você sobre aspectos como o número de ciclos médio do equipamento (produtividade), o melhor layout para a disposição das prensas e misturadores, os acessórios adequados, entre outros.

Matriz de Produção Contínua. Finalmente, um dos itens para aumentar a produtividade não reside nem nos equipamentos e nem no treinamento da equipe. Na verdade é algo que muitas empresas não se dão conta: medidas para evitar paradas na produção. Já pensou se falta cimento? E se não houver fôrmas suficientes para reposição? Você só tem uma vibro-prensa? Quais os dias reservados para a manutenção dos equipamentos? A prensa produz bem, mas os misturadores ou betoneiras são lentos, prejudicando a sua alimentação? Pois bem,

está na hora de redimensionar o fluxo do trabalho. Fazer uma matriz, colocar no papel os procedimentos necessários para garantir a continuidade da produção. Tudo para não perder um minuto sequer. Porque tempo, nesse negócio, é dinheiro. A mais ou a menos.



## DESFÔRMA, TRANSPORTE E CURA.

## CUIDADO PARA NÃO PERDER O QUE PRODUZIU.

reta final da produção é aquela em que você deve tomar todo o cuidado. O maior índice de perdas ocorre justamente na desfôrma, transporte e cura. Como os blocos são produzidos em um sistema de desfôrma rápida, em que a consistência da massa recém-moldada deve se auto-sustentar, a operação torna-se delicada, pois qualquer choque ou vibração excessiva nesse momento pode provocar fissuras imperceptíveis a olho nu, responsáveis por prejudicar a resistência das peças. Por isso o concreto deve ser bem dosado, proporcionando coesão aos produtos, para que possam suportar, inclusive, o transporte interno.





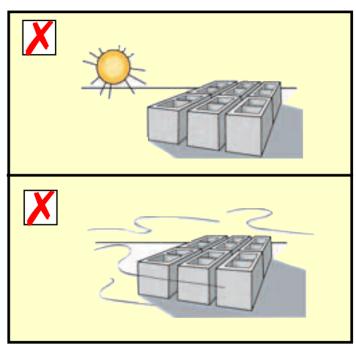




### DICA

Oriente seu pessoal a transportar e armazenar os produtos a serem curados, com cuidado. imediatamente após a moldagem. Melhore o piso das vias e posicione o local da cura próximo às vibro-prensas, diminuindo os espaços percorridos pelos blocos. Essas medidas, além de otimizarem o processo de produção, evitam que as peças, ainda úmidas, sofram o efeito do deslocamento.

Vale lembrar que visualmente os blocos são robustos. Mas as aparências, como sempre, enganam. Eles só ganham consistência após um ciclo de **cura** bem elaborado. Um processo que visa hidratar o concreto, tirando sua umidade gradativamente, para que ele ganhe resistência à compressão, apresentando baixa absorção de áqua depois de pronto.



No Fascículo 3 fizemos uma série de observações nesse porém é importante ressaltarmos alguns aspectos específicos da cura dos blocos. Uma etapa que consiste em assegurar que o concreto não perca água por evaporação. Afinal, curar é não permitir que a água de amassamento (colocada na massa) evapore para o ambiente. Assim, não exponha os produtos ao vento e à insolação direta. Se isso acontecer, o concreto perderá água rapidamente. Resultado: o bloco ficará frágil, quebrando facilmente e causando outras perdas, dessa vez na produção, armazenamento e entrega. Portanto, siga as nossas recomendações.

### **DESFÔRMA, TRANSPORTE E CURA:**

#### CUIDADO PARA NÃO PERDER O QUE PRODUZIU.

#### Cura Úmida

É aquela que se dá através da umidificação do local da cura, com água à temperatura ambiente. Veja, se você apenas colocar os blocos ao ar livre e aspergir água com uma mangueira pensando que está curando as peças, na verdade o que você conseguiu foi arranjar um grande problema. Nesse método, os produtos perdem homogeneidade, compromentendo a qualidade, fora todos os comentários anteriores.



Cura ao ar livre

## **FAÇA CERTO**

O ideal é a utilização de uma câmara de cura. Caso você não a possua, mas queira construir a baixo custo, considere fazê-la no formato de uma tenda, com estrutura leve, utilizando lonas plásticas para fechar as laterais e a cobertura. Internamente, empregue um sistema de aspersão de água similar ao dos jardins (spinkler). Com a proteção proporcionada pelas lonas ou paredes da câmara e o acionamento regular dos spinklres, o ambiente permanecerá saturado e os blocos não perderão água, criando o ambiente necessário para a cura. É fácil. Tente.



Câmara de Cura em Alvenaria



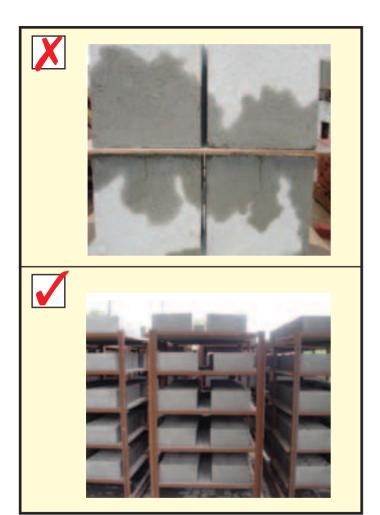


Câmara de Cura em Lona Plástica

Para fechar o item da cura com chave de ouro, observe a disposição dos blocos na câmara. Acomode-os em gaiolas ou estantes, de modo que um bloco não comprima o outro, evitando sua deformação, ou mesmo o aparecimento de fissuras.

## **DESFÔRMA, TRANSPORTE E CURA:**

#### CUIDADO PARA NÃO PERDER O QUE PRODUZIU.



#### Lembre-se

- A cura dos blocos pode levar de 3 a 7 dias dependendo do cimento empregado na fabricação. Antes disso, nem pensar em entregar o lote, pois as peças ainda estão ganhando resistência.
- Os blocos devem permanecer na câmara de cura, em condições favoráveis de saturação da umidade, no mínimo durante 24 horas.

- Após esse período, você pode retirar os blocos da câmara, empilhando-os no páteo da empresa. As pilhas não devem exceder a carga que os produtos podem suportar, pois ainda apresentam pouca resistência.
- Utilizar paletes e envolver as pilhas com filme plástico é uma boa solução para protegê-las, ganhar espaço no páteo e agilizar o carregamento dos caminhões.
- Recomenda-se que os blocos curados naturalmente sejam **utilizados apenas 28 dias após a moldagem**, a menos que apresentem, antes desse período, resistência mínima comprovada por ensaios de laboratório.

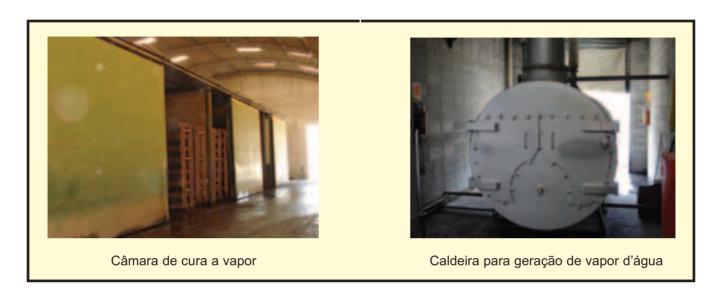
#### **Cura a Vapor**



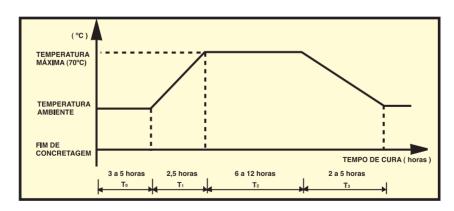
É um meio de acelerar as reações de hidratação do cimento. Em apenas 24 horas os blocos estão em condições de serem retirados da câmara de cura e, no dia seguinte, enviados ao cliente. Um ciclo que, comparado ao da cura úmida, reduz cerca de 7 para 2 dias o tempo entre a fabricação e a entrega. Entretanto, deve-se considerar o aumento do custo de produção por conta do gasto com combustível da caldeira. Por isso a cura a vapor só é vantajosa se a fábrica trabalhar com uma produção elevada e fluxo de venda compatível, reduzindo-se a necessidade de formação de grandes estoques no páteo.

## **DESFÔRMA, TRANSPORTE E CURA:**

#### CUIDADO PARA NÃO PERDER O QUE PRODUZIU.



A cura a vapor acontece, como visto, nas câmaras de cura, espaços fechados, dotados de caldeiras e tubulações que distribuem o vapor de uma maneira uniforme em toda a câmara. À medida que o vapor ocupa a câmara, a temperatura dos blocos tende a entrar em equilíbrio térmico com o ambiente. Após alcançar esse estágio, normalmente entre 60°C a 70°C, a temperatura deve se manter estável por um tempo, com a adição periódica de vapor no máximo a 28°C/hora, até que ele seja totalmente desligado. A partir do desligamento do vapor, a temperatura baixará naturalmente até o término do ciclo.



**Importante:** manter os blocos em equilíbrio térmico acima do tempo adequado causa expansão excessiva dos produtos, que podem fissurar ou rachar, comprometendo a produção.

epois da cura, chega a hora de entregar os pedidos. O que, cá entre nós, significa faturamento. Porém, para que tudo ocorra bem, adote os passos a seguir. Eles garantem que os lotes sejam aceitos e o fruto do seu trabalho chegue mais rápido ao seu bolso.

## Controle durante a produção

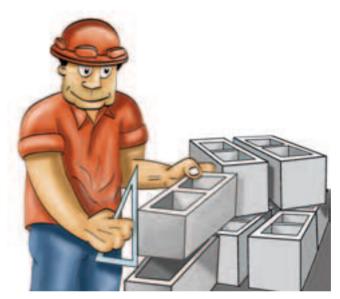
**Inspeção Visual.** Os blocos devem ter aspecto homogêneo, compacto e com arestas vivas. Trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações ou colorações diferentes são indícios de dosagem do concreto ou cura deficiente. Algo que você deve verificar diariamente, pois são sinais de problemas com a produção, que podem influir negativamente na aceitação dos lotes.

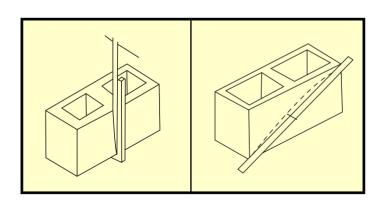
Um último detalhe é que você nunca deve esconder os defeitos dos produtos. Pintar os blocos não é uma boa saída. O que resolve mesmo é acertar a produção. Até por que boa parte dos produtos são destinados a receber revestimento, e se a sua superfície não for suficientemente áspera, uniforme e com absorção adequada, há um prejuízo sensível na aderência e consumo da argamassa. Um problema que certamente acabará respingando em sua empresa.

**Dimensões.** Controle a altura do bloco ainda durante a produção. Utilize um gabarito metálico para aferir essa medida e, havendo desconformidade, regule a vibro-prensa. As demais dimensões – comprimento, largura e espessura das paredes – também devem ser checadas. Nesse caso, faça um plano de amostragem e utilize um paquímetro para obter maior precisão.

**Importante.** Alterações em qualquer uma das medidas são causadas pelo desgaste das partes das fôrmas. Portanto, faça o controle de qualidade prestando atenção ao número de ciclos de cada fôrma. Assim você poderá trocá-las no momento certo, evitando a perda da produção.

**Planeza.** Verifique também a planeza das faces, colocando um gabarito metálico na linha diagonal da superfície do bloco. Por fim, fique esperto. Se houver algum desvio em relação ao esquadro, os blocos podem estar condenados.





**Uniformidade.** Fique sempre de olho na sua área de estoque. Sabe por quê? Ela pode contribuir bastante para você saber se as suas peças, depois de curadas, são homogêneas.



Verifica-se falta de homogeneidade na coloração, denotando variação da umidade da massa durante a moldagem, bem como fissuras e arestas quebradas.

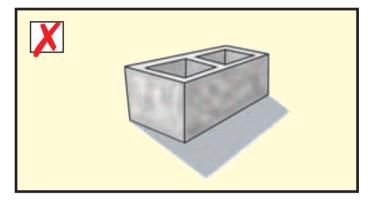


O aspecto homogêneo da coloração indica uniformidade da massa. Não são verificadas fissuras ou outros danos aos blocos.

#### Porosidade e aparência.



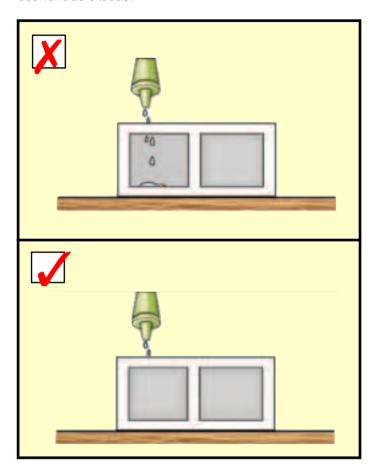
Após uma chuva, por exemplo, os blocos porosos, aqueles que parecem o nosso amigo Bolha, permanecem encharcados, escuros (um sinal de perigo), enquanto os compactos secam rapidamente. Primeiro, porque o seu aspecto não está de acordo com o que a norma e os clientes pedem. Segundo, porque pode demonstrar que a dosagem foi realizada de uma forma errada, com menos água, prejudicando a compactação e a resistência dos produtos.



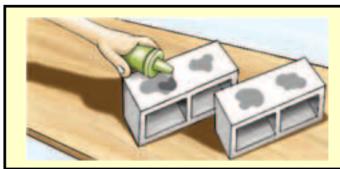


Só para você ter uma idéia, com menos água a mistura desloca-se mais rápido para o molde, diminuindo o tempo de alimentação. Entretanto, a qualidade do bloco fica comprometida e o desgaste das fôrmas aumenta. A utilização da massa seca pode ser evidenciada por manchas escuras no bloco, provocadas pelo óxido de ferro resultante do atrito excessivo do molde com a mistura.

Pois é. Um traço descalibrado e a falta de água no concreto causam muito mais problemas do que se imagina. Portanto, atente para a questão da uniformidade dos blocos e tome as atitudes para corrigir o processo caso note as ocorrências citadas.



Em tempo: você não precisa esperar chover para fazer o teste da porosidade. Derramando um pouco de água na superfície da peça veja como ela se comporta. Se a absorção for tamanha, que a água penetre para dentro do bloco, seu produto apresenta problemas. Outro teste de fácil execução é mergulhar o bloco na água e observar se aparecem bolhas de ar. Se elas se manifestarem, seu bloco está reprovado.



Faça o teste. Mantenha a peça na horizontal e derrame um pouco de água sobre sua superfície. Se a água não penetrar ou penetrar com certa dificuldade, a peça pode ser considerada compacta, sinal de produto bem adensado. A penetração com facilidade indica grande quantidade de vazios no concreto, que são um forte indicativo de baixa resistência ou de alto consumo de cimento, caso a resistência esteja sendo atendida.

#### Paletização.



Paletes são estruturas de madeira utilizadas para acondicionar produtos. Percebe-se a vantagem desse sistema na organização das encomendas, no momento de carregar e descarregar os caminhões e também na ponta do cliente, que ao receber o palete o acomoda com todos os produtos no ponto de vendas ou mesmo no estoque. Na obra, a agilidade também é grande. Os paletes, através de gruas, podem ir diretamente para o andar onde serão utilizados.



Há diversas medidas de paletes no mercado, sendo que o palete padrão (PBR) apresenta dimensões de 1,00 x 1,20 m, acomodando 15 blocos de 14 x 19 x 39 cm, dispostos em 6 fiadas. Assim, a estrutura deve suportar cerca de 90 peças travadas, ou seja, uma perpendicular à outra, alcançando altura de 1,14 m.

No páteo é possível empilhar até três paletes, tomando-se o cuidado de nivelar bem o piso. Quanto ao carregamento dos caminhões, evite utltrapassar a carga que ele suporta.



Pilha de blocos e paletes em terreno desnivelado, causando sobrecarga nos blocos inferiores e provocando fisuras e quebras.





Equipamento com disco rotativo para plastificação do palete.





Empilhamento de paletes em piso regularizado com identificação dos lotes.

A paletização é uma tendência. Ganha, a cada dia, maior adesão do mercado e das empresas de blocos, que devem sempre tê-los em quantidade suficiente, pois enquanto um palete fica no cliente, o outro volta vazio para ser abastecido com novos pedidos, e assim por diante. Além da facilidade e organização que representam, a paletização evita quebras das peças no transporte, por isso o investimento nesse processo vale a pena.

Primeiro, você deve, com ou sem palete, continuar tomando o máximo cuidado na carga, descarga e transporte dos produtos, para não perder peças. Dinheiro que, no final das contas, sai do seu bolso. Depois, preste um serviço ao seu cliente. Converse com ele sobre as vantagens do sistema. Sem dúvida, vocês têm muito a ganhar com a paletização. O que você não deve é esperar que as mudanças ocorram sozinhas. Seja, na verdade, um agente, um animador das transformações.

Uma boa maneira de introduzir essa mudança sem grandes investimentos, pois os paletes demandam o uso de empilhadeiras, gruas etc., é trabalhar com o sistema de mini-paletes. Já existem no mercado empresas que fornecem esses equipamentos. Informe-se.

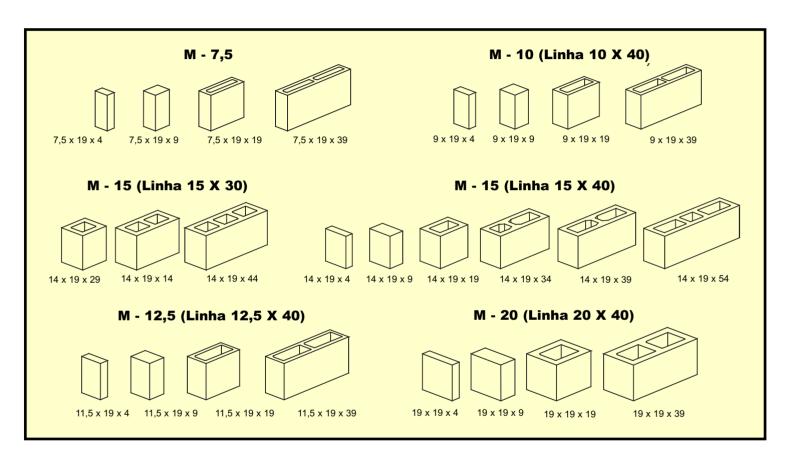




Agora que você sabe tudo de produção, é hora de mostrar a competitividade dos blocos vazados de concreto! Veja no Fascículo 6 as dicas de marketing que preparamos. O importante é fazer seu cliente perceber que o correto não é comprar o preço dos blocos pela unidade e sim avaliar o custo total do m² instalado. Assim ficará claro que usar blocos de concreto, que são maiores e consomem menos argamassa por m² de parede, valem mais a pena que os blocos cerâmicos convencionais

## OS BLOCOS E AS NOVAS NORMAS.

pós discutirmos o processo de fabricação, vamos conversar sobre as mudanças introduzidas pela nova norma de blocos. A NBR 7173 (Blocos de Vedação) e a NBR 6136 (Blocos Estruturais) foram unificadas na **NBR 6136**. Assim, é importante que você reposicione sua produção de acordo com as regras que o mercado exige da sua empresa.



Os **Blocos de Concreto** são componentes modulares de alvenaria divididos em famílias, conjunto de componentes que interagem entre si e com outros elementos construtivos, inclusive com vários artefatos de concreto, aqueles que a Cimento & Arte fabrica, como contramarcos para janelas e peitoris. Os blocos devem ter dimensões coordenadas para a execução de alvenarias modulares, isto é, alvenarias com dimensões múltiplas do módulo M = 10 cm e seus submódulos M/2 e M/4.

Além do bloco inteiro, há variações de 1/2 bloco e 1/3 de bloco, utilizados na construção de juntas. Há, também, os blocos L e T, empregados nos cantos e encontros das paredes; os blocos compensadores A e B, para ajustes de modulação; e os blocos canaletas.

#### OS BLOCOS E AS NOVAS NORMAS.

Na nova norma os blocos passam a ser classificados de acordo com sua utilização, a saber:

**Classe A** – Com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima ou abaixo do nível do solo:

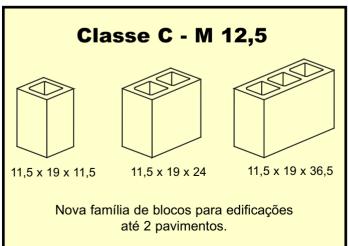
**Classe B** - Com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo;

Classe C - Com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo: e

**Classe D** - Sem função estrutural, para uso em vedação de alvenaria acima do nível do solo

**Nota:** em relação à classe C os blocos M10 são recomendados para uso em edificações de no máximo um pavimento; os blocos M12,5 para edificações de no máximo dois pavimentos; e os blocos M15, para construções de paredes estruturais de edifícios de até 3 pavimentos.

#### **Dimensões**





Bloco M-15 assentado

Muita gente se pergunta, por exemplo, por que os blocos têm 1 centímetro a menos na altura, largura e espessura em relação à sua dimensão nominal. A resposta é fácil. Considera-se que esse centímetro a menos será completado pela argamassa no assentamento do bloco. Se somarmos suas dimensões ao 1 centímetro de argamassa, chegaremos às dimensões finais desejadas. Portanto, considere esse aspecto na fabricação dos seus blocos.

Ah! Outra mudança na nova norma refere-se às famílias de blocos. Hoje os Blocos de Vedação são oferecidos nas variantes M20, M15, M12,5, M10 e M7,5, todos pertencentes à Classe D. Já os blocos estruturais contam com as famílias M20 e M15 nas Classes A e B, e as variantes M15, M12,5 e M10 para a Classe C, como demonstra o quadro a seguir.

## **Dimensões Reais**

		FAMÍLIAS DE BLOCOS									
Designação	Nominal	20	15		12,5		10		7,5		
	Módulo	M - 20	M - 15		M - 12,5		M - 10		M - 7,5		
	Amarração	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2
	Linha	20 x 40	15 x 40	15 x 30	12,5 x 40	12,5 x 25	12,5 x 37,5	10 x 40	10 x 30	10 x 30	7,5 x 40
Largura (mm)		190	140	140	115	115	115	90	90	90	65
Altura (mm)		190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Comprimento (mm)	Inteiro	390	390	290	390	240	365	390	190	290	390
	Meio	190	190	140	190	115	-	190	90	-	190
	2/3	-	1	-	-	-	240	-	-	190	-
	1/3	-	-	-	-	1	115	-	-	90	-
	Amarração L	ı	340	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	-
	Amarração T	1	540	440	1	365	365	1	290	290	-
	Compensador A	90	90	1	90	ı	ı	90	-	ı	90
	Compensador B	40	40	-	40	ı	-	40	-	-	40

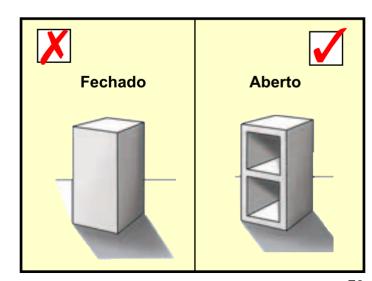
**Importante:** a tolerância máxima permitida para blocos é de ± 2,0 mm na largura e ± 3,0 mm na altura e comprimento. Acima disso os blocos estão em desacordo com as novas normas de fabricação.

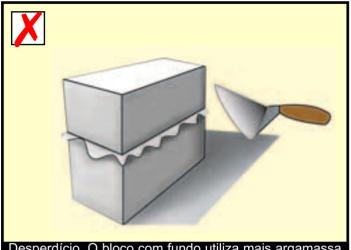
## **Exemplo de Famílias**

	Família 29	Família 39					
19	14 44	14 14	19 39	9 14 19 14	34 14	54	
14x19x29	14x19x44	14x19x44 14x19x14		14x19x19	14x19x34	14x19x54	
<b>Bloco 29:</b> é o mais usado dessa família. Com ele constróese quase 90% das paredes.			<b>Bloco 39:</b> é o mais usado dessa família. Com ele constróese quase 90% das paredes.				
Bloco 14: também conhecido como meio bloco.			Bloco19: também conhecido como meio bloco.				
<b>Bloco 44:</b> empregado nos encontros de paredes em forma de "T" junto com o bloco 29. Os cantos (encontros tipo "L"), são executados com dois blocos 29.			<b>Bloco 34:</b> empregado nos cantos de paredes junto com o bloco 39 para fazer a amarração das fiadas.				
			<b>Bloco 54:</b> usado nos encontros de paredes em forma de "T" junto com o bloco 34.				
Blocos Especiais: tipos Canaleta ou "J", são utilizados na construção das cintas, vergas e contra-vergas.							

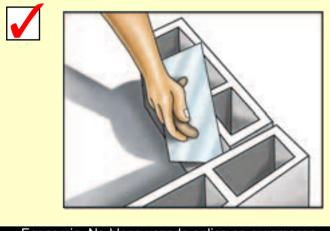
#### Bloco Vazado X Bloco com Fundo

Bloco fechado é uma coisa do passado. Todos os blocos devem ter, de acordo com o seu tamanho, 1, 2 ou 3 furos. Com o desenvolvimento das construções pré-moldadas e da própria evolução do mercado, as construtoras e empreiteiras entenderam que as obras devem ser modulares e racionais, para baratear os custos envolvidos. Assim, seus projetos são pensados em função das medidas dos blocos, contando que através da combinação dos furos em linha é possível passar a fiação, canos de água, entre outros. Mais um fator de economia, pois as paredes não precisam ser quebradas depois de prontas, para a instalação elétrica ou hidráulica. Uma atitude inteligente. Uma tendência irreversível.





Desperdício. O bloco com fundo utiliza mais argamassa na aplicação. Além disso, não é normalizado.



Economia. No bloco vazado aplica-se argamassa somente nas partes necessárias ao assentamento.

Se você ainda produz blocos fechados, que sequer possuem normalização, sua empresa corre o sério risco de perder clientes em pouco tempo. Por isso mude. E rápido. Entenda o mercado onde você trabalha. Se a mão-de-obra local tem tradição no uso do bloco com fundo, esta mudança nem sempre é fácil. Então, o que fazer? Chame esse pessoal para conhecer o seu produto. Consulte a

ABCP sobre como realizar um treinamento na sua fábrica. Desse modo, conhecendo o novo sistema, os clientes passarão a se aliar a você, multiplicando a divulgação das vantagens dos blocos normalizados.

#### **Espessuras das paredes**

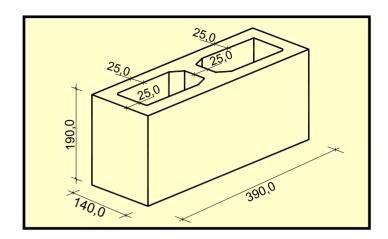
As espessuras mínimas das paredes dependem da classe e da largura do bloco. Assim, ao consultar a **Norma 6136**, utilize apenas os valores de espessura relacionados abaixo.

#### Designação por Classe, Largura e Espessura Mínima das Paredes dos Blocos

		Davadas	Paredes transversais			
Classe	Designação	Paredes longitudinais <sup>1</sup> mm	Paredes <sup>1</sup> mm	Espessura equivalente <sup>2</sup> mínima mm/m		
Α	M-15	25	25	188		
^	M-20	32	25	188		
В	M-15	25	25	188		
5	M-20	32	25	188		
	M-10	18	18	135		
С	M-12,5	18	18	135		
	M-15	18	18	135		
	M-20	18	18	135		
	M-7,5	15	15	113		
	M-10	15	15	113		
D	M-12,5	15	15	113		
	M-15	15	15	113		
	M-20	15	15	113		

<sup>1)</sup> Média das medidas das paredes tomadas no ponto mais estreito.

<sup>2)</sup> Soma das espessuras de todas as paredes transversais aos blocos (em milímetros), dividida pelo comprimento nominal do bloco (em metros).



### **IMPORTANTE**

A tolerância máxima permitida para as paredes dos blocos é de ± 1,0 mm para cada valor apresentado na tabela.

# Resistência à compressão, absorção e retração dos Blocos Vazados de Concreto

Outra alteração contida na **Norma 6136** diz respeito à questão da resistência à compressão. Até bem pouco tempo, os Blocos de Vedação apresentavam especificação de resistência à compressão média de 2,5 MPa, na nova norma este valor passa a ser calculado pelo fbk, assim como era feito para os blocos estruturais. Neste caso, o valor mínimo de fbk passa a ser de 2,0 MPa, que representa os mesmos 2,5 MPa de média especificada na norma antiga, mudando, portanto, apenas a maneira de calcular.

Os valores de absorção também foram alterados, com a inserção de valores maiores para blocos fabricados com agregados leves. Por tudo isso, você deve transmitir esses novos parâmetros ao seu laboratório, ou refazer os testes em laboratórios externos, no sentido de verificar a adequação dos seus produtos a essas exigências. Testes que, aliás, você deve realizar periodicamente na ABCP ou em empresas independentes.

# Requisitos para Resistência Característica à Compressão, Absorção e Retração

	Resistência	Absorção r	Retração		
Classes	Característica fbk (MPa)	Agregado Agregad Normal Leve		(%)	
Α	≥ 6,0		≤13,0% (média) ≤ 16,0%		
В	≥ 4,0	≤ 10,0%		≤ 0,065%	
С	≥ 3,0	= 10,070		3 0,000 70	
D	≥ 2,0		(individual)		

#### Saiba calcular o fbk

Com tantas alterações, é importante que você conheça a maneira de calcular o fbk. Para tanto, utilize a seguinte expressão:

$$f_{bk,est} = 2 \left[ \frac{f_{b(1)} + f_{b(2)} + ... f_{b(i-1)}}{i-1} \right] - f_{bi}$$

**fbk,est** é a resistência característica estimada da amostra, expressa em MPa;

**fb(1), fb(2),...fbi** são valores de resistência à compressão individual dos corpos-de-prova da amostra, ordenados crescentemente;

i = n/2, se n for par;

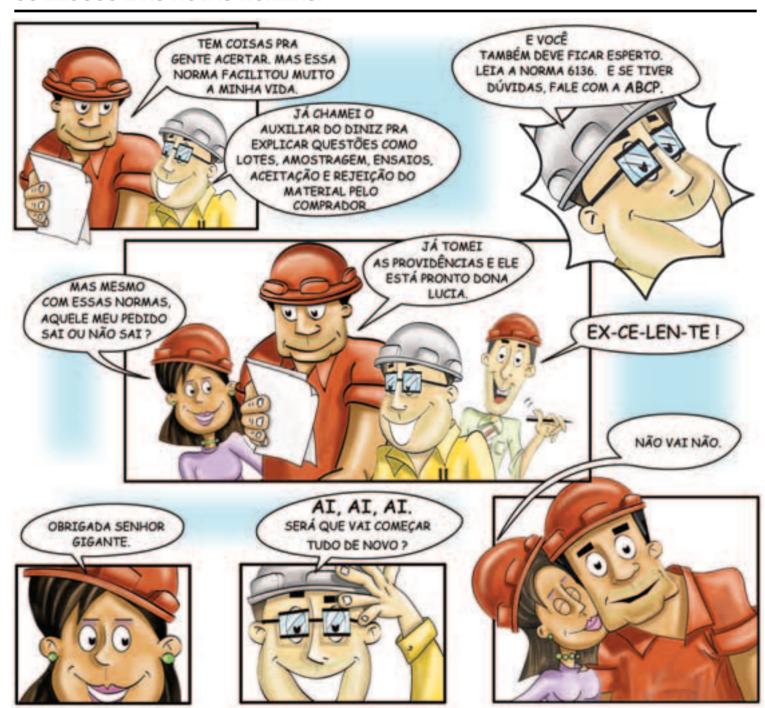
i = (n - 1)/2, se n for impar; e

**n** = quantidade de blocos da amostra.

#### **Testes**

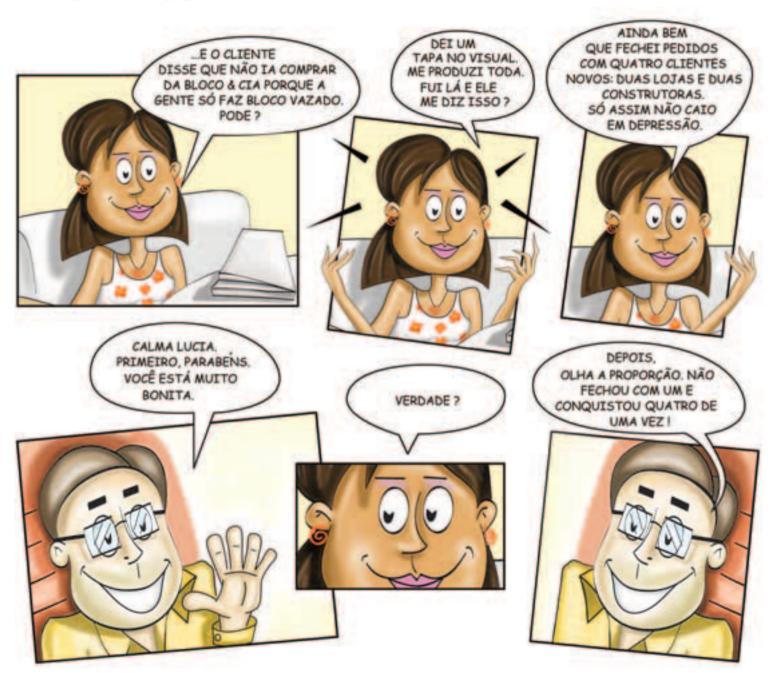
Os testes apontam a resistência dos produtos e servem como indicadores do que deve ser alterado no traço e na forma de produzir. Por isso, faça-os regularmente, um compromisso de qualidade que você estabelece com o mercado. Algo que é reconhecido pelos compradores, fazendo com que a sua empresa venda cada vez mais. Lembre-se somente de manter um original da norma com você, tanto para comparar os resultados como aplicar o seu conteúdo na produção.

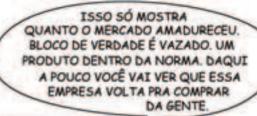
#### OS BLOCOS E AS NOVAS NORMAS.



# **COLOQUE A MÃO NA MASSA.**

## E MUDE A SUA REALIDADE.





É BOM MESMO! PORQUE EU NÃO INSISTI QUASE DOIS MESES PRA TER UMA REUNIÃO E SAIR DE LÁ DE MÃO ABANANDO. DEPOIS, QUEM É QUE PAGA MEUS CREMINHOS?



CREMINHOS. BATONSINHOS, ROUPINHAS VOCÊ SÓ PENSA NISSO.

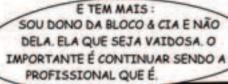




HUM! TÁ CERTO, OS CLIENTES NÃO IAM NEM ME RECEBER.

APRESENTAÇÃO É TUDO MEU AMIGO. NÃO ADIANTA OFERECER UM BLOCO BONITO E BEM FEITO SE AS PESSOAS NÃO IMPRESSIONAM.

A LUCIA SE CUIDA. POR ISSO SE IMPÕE. MAS ELA NÃO É SÓ VAIDADE NÃO, ELA TRABALHA MUITO, TALVEZ MUITO MAIS QUE TODOS NÓS JUNTOS, POR ISSO ATENDE BEM E VENDE MELHOR







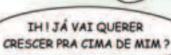
EU CASARIA AMANHÃ MESMO COM ESSE FOFO.

OBRIGADA CHEFE. ENCHEU MINHA BOLA, QUANTO A VOCÊ GIGANTE, POR QUE NÃO TRATA DE PERTO DAS PRENSAS FICA UM

É MESMO GIGANTE?



ELIMINAR O DESPERDÍCIO DE CONCRETO? MONTÃO DE MASSA NO CHÃO.





NÃO BRINCA NÃO. DESPERDÍCIO É COISA SÉRIA.



MAS A GENTE JÁ ESTÁ DANDO UM JEITO. CERTO GIGANTE?



MAS PRA REAPROVEITAR. É PRECISO COLHER O MATERIAL NA HORA. ANTES QUE ENDUREÇA, E MISTURÁ-LO NA MASSA, A ECONOMIA É GRANDE E ESSE CONCRETO RECOLHIDO NÃO ALTERA O TRACO.

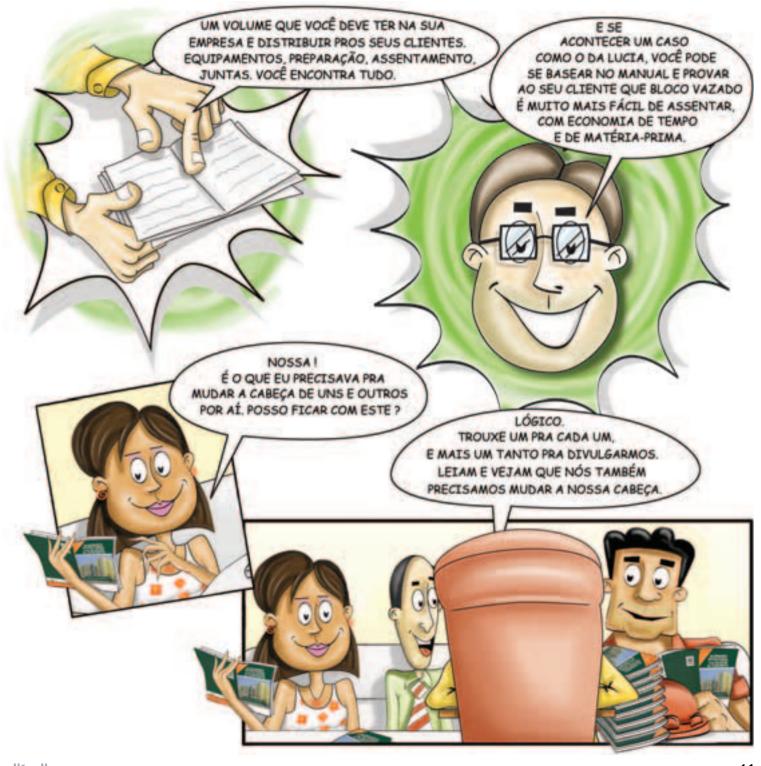


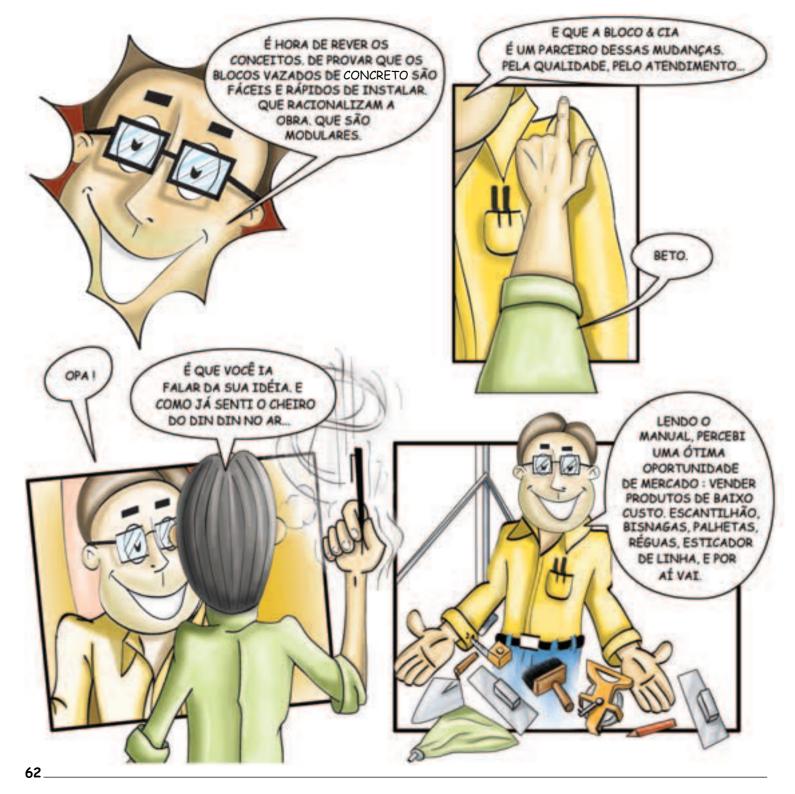


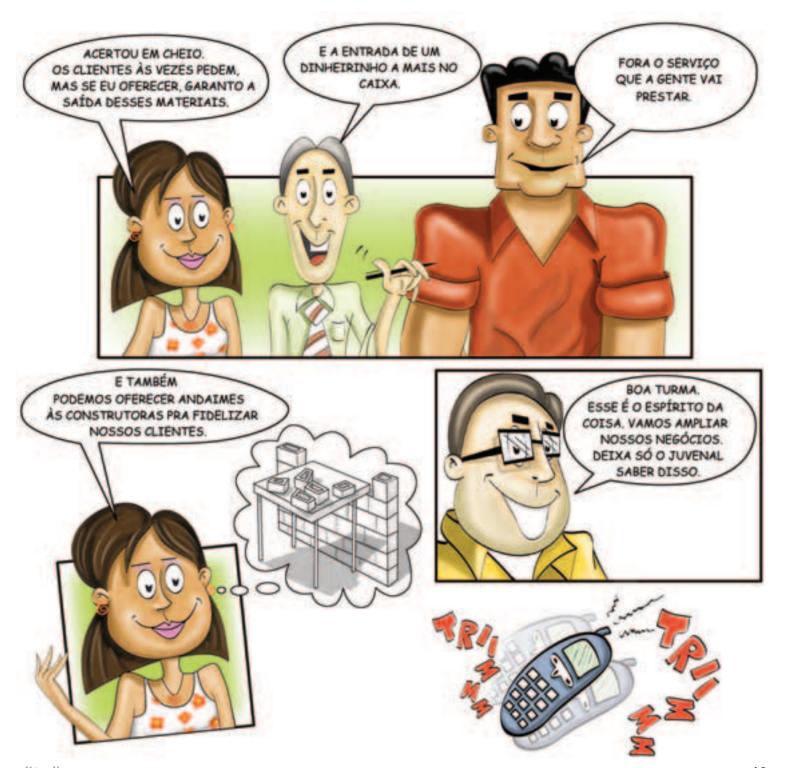
VOCÊS NÃO TÊM JEITO, BRIGAM, BRIGAM E SE ADORAM, MAS NA VERDADE MARQUEI ESSA REUNIÃO PRA FALAR DE UMA IDÉTA.



**OUTRO DIA PRECISEI PASSAR** ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE ASSENTAMENTO DOS BLOCOS VAZADOS PARA UM CLIENTE. DAÍ FALEI COM A ABCP. ELES TÊM UM MANUAL COMPLETO SOBRE ESSES E OUTROS ASSUNTOS: "ALVENARIA ESTRUTURAL COM BLOCOS DE CONCRETO -CADERNO DO INSTRUTOR".



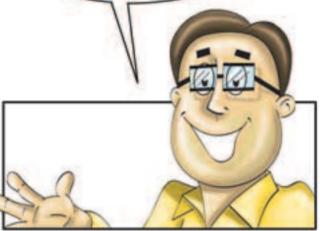








ACHO QUE ELES
QUEREM MOSTRAR SERVIÇO.
E FAZEM MUITO BEM.
O QUE ESSA EQUIPE SE ESFORÇA
NÃO ESTÁ NO GIBI. NESSE E
EM NENHUM OUTRO.



AGORA, SE VOCÊS

ME DÃO LICENÇA, VOU PREPARAR
ALGUNS DOCUMENTOS PRA REUNIÃO.

E ME PREPARAR TAMBÉM PRA
RECEBER MEU AMIGO, MEU SÓCIO,
MEU MESTRE. A PESSOA QUE
ME DEU OPORTUNIDADE
DE MUDAR DE VIDA.

MUDANÇA PROGRESSO. É ISSO QUE A BLOCO & CIA, O SEBRAE E A ABCP DESEJAM A VOCÊ.



CONTE COM A GENTE.

EM CASO DE DÚVIDA OU MESMO PRECISANDO

DE ORIENTAÇÕES SOBRE O CONTEÚDO DESSE E DOS OUTROS
FASCÍCULOS, ESTAMOS AQUI PRA COLOCAR A MÃO NA MASSA

COM VOCÊ. E FAZER A SUA EMPRESA CRESCER.

HOJE E SEMPRE ATÉ MAIS

FIM.

#### Criação, Textos e Diagramação

Presença Propaganda

## Ilustrações

Maurício Morini

#### **Iniciativa**



www.abcp.org.br



www.sebraesp.com.br

#### **Apoio**





#### **Equipe Técnica da ABCP**

Cláudio Oliveira Silva e Matheus Gimenez Romano

1ª edição em fevereiro de 2008 - São Paulo/SP

Conheça os outros fascículos do Mão na Massa clicando em www.abcp.org.br

