

Mão na Massa 3

Produção:
o nascimento dos
produtos de concreto



Coleção

Mão na Massa

Fascículo 3

Produção: o nascimento dos produtos de concreto

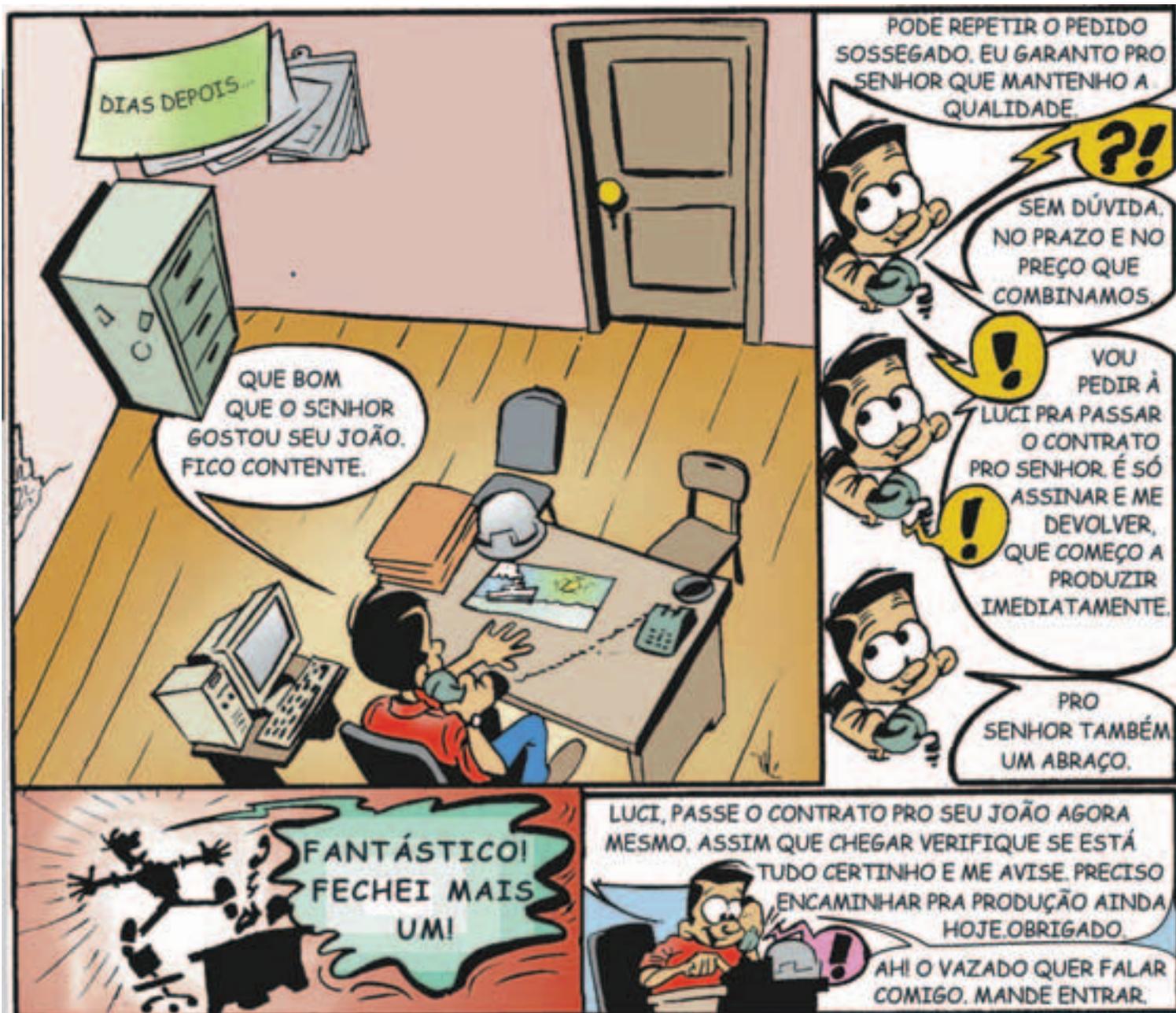
Índice

Produção: o nascimento dos produtos de concreto.....	04
Normas técnicas, quem respeita ganha mercado. E evita dor-de-cabeça.....	09
Produção: o que o seu técnico tem que saber para acertar o traço.....	10
Comece por um bom proporcionamento.....	11
Misturando tudo.....	17
De olho no transporte.....	19
Faça um gol de placa: acerte no lançamento.....	21
Compactação do concreto. Sua peça firme e bem acabada.....	27
Desfôrma. É hora de ver o que saiu.....	30
Curar não é evaporar.....	31
Transportar e estocar. Todo cuidado é pouco.....	33
O toque final.....	34
Concreto mole ou seco? Saiba tudo sobre eles.....	36



PRODUÇÃO:

O NASCIMENTO DOS PRODUTOS DE CONCRETO.



BOM, ENQUANTO NÃO TIVER UMA EQUIPE DE VENDAS E UM GERENTE VOU ME VIRANDO COM A LUCI. NA VERDADE ELA É ÓTIMA. ACHO QUE VOU TREINÁ-LA PRA FUNÇÃO. ELA É SUPER DEDICADA, ORGANIZADA, COMANDA BEM.



ENTRA VAZADO.



BOM DIA VAZADO. COMO VAI?

MAIS OU MENOS. ANDO MEIO QUEBRADO.



ALIÁS, MEIO É MODO DE DIZER.



NÃO RECLAME VAZADO. ASSIM QUE CONSEGUIR UM TEMPINHO PEÇO PRO DINIZ DAR UM JEITO EM VOCÊ.



JÁ FALEI COM ELE SEU JUVENAL. INFELIZMENTE NÃO TEM CONSERTO. NESSE NEGÓCIO, ERROU UMA VEZ JÁ ERA.



MAS COMO DIZEM: VASO RUIM NÃO QUEBRA.

PODE NÃO QUEBRAR, MAS NO MEU CASO SOLTA TODO.



OI DINIZ! O SEU JOÃO ESTÁ FELICÍSSIMO. VAI MANDAR OUTRO PEDIDO. E VOCÊ, POR ONDE ANDA?

TÁ BOM. TE ESPERO. ATÉ MAIS.



O DINIZ ACABA DE RECOLHER TODOS OS ENSAIOS DE GRANULOMETRIA. UFAI ENFIM, COM TODA A MATÉRIA-PRIMA TESTADA E AS DOSAGENS CORRETAS DE CADA MATERIAL VAMOS COMEÇAR A ANDAR NA LINHA.

PUXA SEU JUVENAL. MAS TEM MUITO MAIS COISA PRA APRENDER EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO, DOSAGEM E TRAÇO DO CONCRETO.

É ISSO QUE A GENTE VAI VER DAQUI A POUCO, QUANDO O DINIZ CHEGAR. ELE ATÉ SUMIU UNS DIAS ENQUANTO OS ENSAIOS NÃO FICAVAM PRONTOS. ATÉ PORQUE, SEM OS RESULTADOS, É IMPOSSÍVEL TRABALHAR DIREITO.

BOM, COMO DISSE O DINIZ, É UM INVESTIMENTO QUE VALE A PENA, E ... APROVEITANDO QUE ELE VAI DEMORAR UM POUCO, POSSO FAZER UMA PERGUNTA?

CLARO.

COMO FOI ESSE NEGÓCIO DA COMPRA DA FIRM... OPS, EMPRESA?

JÁ QUER PEGAR INTIMIDADE COMIGO É?

NÃO SENHOR.

TUDO BEM VAZADO, TUDO BEM. VOU CONTAR PRA VOCÊ RAPIDINHO.

COMECEI A TRABALHAR BEM CEDO NUMA FÁBRICA COMO ESTA AQUI. LÁ APRENDI MUITO, GANHEI DINHEIRO E ATÉ ME FORMEI NA FACULDADE. ERA O BRAÇO DIREITO DO MEU CHEFE. ATÉ QUE OS FILHOS DELE COMEÇARAM A BRIGAR COMIGO.

FAMÍLIA É FOGO NÉ? QUANDO MISTURA COM NEGÓCIOS, ENTÃO, AÍ COMPLICA.

NEM SEMPRE VAZADO. SE CADA UM SABE O SEU LUGAR, TRABALHA E É PROFISSIONAL, A COISA ANDA. O CONTRÁRIO É QUE É O PROBLEMA, NO MEU CASO, OS FILHOS DO MEU CHEFE TINHAM CIÚMES DE MIM. ELE SE DAVA MUITO BEM COMIGO E ME PROMOVEU A GERENTE GERAL DA EMPRESA.

COMO EU CONTROLAVA AS
CONTAS E OS RAPAZES
ERAM DOIS GASTADORES,
SEGURAVA O DINHEIRO
E SÓ DAVA A ELES A
RETIRADA COMBINADA.
DAÍ O CLIMA FICOU
RUIM E RESOLVI SAIR.



SEU CHEFE TINHA
MUITA CONFIANÇA
NO SENHOR.



MAS ELA NÃO VEIO DE GRAÇA
NÃO. COMECEI DE BAIXO E ME
ESFORCEI MUITO PRA CHEGAR
ONDE CHEGUEI.



COM TUDO QUE APRENDI E MAIS UMAS
ECONOMIAS, COMPREI ESSA EMPRESA.
AGORA, QUERO FAZER AQUI O QUE NÃO
PUDE FAZER LÁ.



ENTÃO APROVEITA SEU
JUVENAL, E PUXA UNS
CLIENTES DE LÁ
PRA GENTE.



DE JEITO NENHUM VAZADO.
QUERO MUITO QUE ELES SE DÊEM
BEM. SOU AMIGO DO MEU
EX-CHEFE. E TEM OUTRA: O
MERCADO É GRANDE E
TEM ESPAÇO E
CLIENTE PRA
TODO MUNDO.



AGORA, SE ELES CONTINUAREM
DAQUELE JEITO ...



O SENHOR VAI LONGE MESMO.
TÁ ATÉ PENSANDO EM VIAJAR, NÉ?



O TAMANHO DA EMPRESA É O QUE MENOS
IMPORTA. A QUESTÃO É O TAMANHO DO PLANO
QUE TEMOS PRA ELA. NINGUÉM COMEÇA
GRANDE. MAS SE A GENTE
ORGANIZAR AS COISAS, DÁ
PRA IR LONGE.



NÃO QUEIRA
RESOLVER TUDO SOZINHO.
QUEM PENSA ASSIM NÃO SAI
DO LUGAR. PREPARE SEU PESSOAL
PRA TOCAR O DIA-A-DIA E
CONCENTRE-SE NA EXPANSÃO
DOS NEGÓCIOS.



OS FUNCIONÁRIOS MAIS
TALENTOSOS E DEDICADOS DEVEM SER
RECONHECIDOS E COLOCADOS EM
POSIÇÕES ESTRATÉGICAS OU DE COMANDO,
COMO ESTOU PENSANDO EM FAZER COM A
LUCI. ELES DEVEM GANHAR AUTONOMIA
PRA TOMAR AS DECISÕES MAIS SIMPLES,
SEM PRECISAR DO SEU ENVOLVIMENTO
DIRETO. ASSIM, VOCÊ APROVEITA
MELHOR O SEU TEMPO. E FAZ OS
NEGÓCIOS ANDAREM.



VOCÊ REPARA EM TUDO, HEIN VAZADO? ESTOU SÓ
SONHANDO COM AS MINHAS PRÓXIMAS FÉRIAS COM A
FAMÍLIA. PORQUE É ASSIM, A GENTE TEM QUE AFINAR
A EMPRESA, E CUIDAR DO CRESCIMENTO DELA. E SÓ
DEPOIS, QUANDO ELA CONSEGUIR ANDAR DIREITO,
APROVEITAR OS RESULTADOS.

E PELO QUE ESTOU VENDO, O
SENHOR ESPERA UM GRANDE
RESULTADO.

PUXA SEU JUVENAL.
O SENHOR É BEM
MODERNINHO PRA
ESSE RAMO AQUI.

COISA NENHUMA. CONHEÇO GENTE
E EMPRESAS BEM MELHORES.
APRENDO COM ELAS TODOS OS
DIAS. SÃO
O EXEMPLO DE
ONDE QUERO
CHEGAR.



E POR FALAR EM CHEGAR,
O DINIZ JÁ DEVE
ESTAR AÍ. VAMOS LÁ
PRA FÁBRICA RESOLVER
ESSE NEGÓCIO DA
PRODUÇÃO.



NORMAS TÉCNICAS,

QUEM RESPEITA GANHA MERCADO. E EVITA DOR-DE-CABEÇA.

Do ponto de vista comercial, sabe o que diferencia uma empresa de sucesso daquela que não sai do lugar? É que o primeiro grupo é composto por um time que aplica as Normas Técnicas que regem a fabricação dos seus produtos. E não é para menos. A normalização existe para facilitar e racionalizar a produção, rentabilizar seu trabalho, baixar custos, preservar margens de lucro e regular o mercado. Ou seja, quem está de olho aberto para esse aspecto amplia horizontes. Quem não está, que se cuide.

Até hoje, muitos empresários dão as costas para isso. Sabe o que conseguem? Que o consumidor dê as costas para eles. O cumprimento de determinadas regras melhora o relacionamento Empresa X Cliente, evitando desgastes. Fora isso, é um poderoso instrumento de vendas. Em uma concorrência, por exemplo, chega longe a proposta em conformidade com as exigências normativas, ao passo que muitas empresas são excluídas de processos semelhantes, pois não atendem requisitos mínimos que as qualifiquem sequer para serem convidadas a participar.

Há, também, outro aspecto relevante nessa história. Produzir é algo muito sério, que implica em **Responsabilidade Civil**. Isso mesmo, é o fabricante quem responde judicialmente caso o produto coloque o consumidor em risco, não alcance a performance esperada, enfim, em qualquer situação onde o cliente sinta-se lesado. Com o respaldo da **Lei do Consumidor** e da legislação do País, as relações comerciais devem obedecer uma conduta muito clara. Um avanço importante na determinação das

obrigações dos fornecedores junto ao seu público. Portanto, quem aplica o conteúdo das Normas Técnicas pode dormir mais tranquilo, entendendo que suas peças, salvo algum problema involuntário, em nada deixam a desejar que possa vir a comprometer o nome da empresa e dos seus sócios.

Pense bem nesse assunto. Aprofunde-se. E deixe de lado aquela conversa que norma não serve para coisa nenhuma, que somente a experiência é o que conta, que norma é chata, é difícil de aplicar e que limita a produção. Nada disso. O seu técnico desempenha um papel fundamental no ajuste da produção às normas vigentes, como veremos nesse e nos próximos fascículos. Em caso de dúvidas, procure a ABCP. Estamos aqui para orientar, para atuarmos em conjunto com você, visando a consolidação dos seus negócios. Mas para isso, é preciso que você melhore sempre, ganhando o reconhecimento do mercado. E evitando situações que comprometam todo seu esforço.

As principais normas.

A **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas** – é responsável por normalizar a fabricação de diversos produtos em concreto e, por isso, seu projeto deve respeitar as especificações exigidas por essa entidade. Assim, seguem as referências de algumas delas. Consulte constantemente a ABNT, aproxime-se desse organismo, afinal, as normas mudam. E aplicando-as corretamente a sua empresa também muda. Para melhor.

Normalização de Produtos de Cimento e Componentes

Produto	Normas Aplicáveis – NBR N ^o
Ladrilho Hidráulico	9458; 9459
Laje Mista	5716; 6119
Poste de Concreto	8451; 8453; 6124; 8452; 8454
Mourão	7176
Telha	13858
Dormente Ferroviário	6966; 12787; 8361; 8936; 11953; MB 896; EB 116
Concreto Fresco	7223; 5738; 5750
Concreto Endurecido	5739; 9479; 7584; 8953; 12655
Pré-Moldados	9062

PRODUÇÃO:

O QUE O SEU TÉCNICO TEM QUE SABER PARA ACERTAR O TRAÇO.

Parece simples, mas para se chegar a uma dosagem correta do concreto é necessário cumprir várias etapas. Depois de prestar atenção na organização da fábrica e na qualidade e fornecimento das matérias-primas, seu técnico precisa de uma série de informações sobre a produção, para elaborar um traço eficiente e econômico.

A seguir sugerimos um **Roteiro de Informações da Produção**. Somente com esses dados o técnico pode ajustar o traço à sua realidade fabril.

• Objetivos

Quais as peças que fabrica ou deseja fabricar? Veja, as dosagens do concreto utilizadas, por exemplo, em um anão de jardim, em uma churrasqueira ou em uma guia são muito diferentes. Cada uma dessas peças exige um

traço específico: um concreto mais mole ou duro; mais resistente ou não; que cure em menor ou maior tempo; que permita um melhor acabamento, entre outros fatores. Por isso, essas devem ser as primeiras informações a serem passadas.

• Maquinário

Inspeção sua fábrica junto com o técnico. Nessa visita ele avaliará o tipo e a condição dos equipamentos de conformação, das betoneiras e vibradores. Conhecer os equipamentos disponíveis é fundamental para o desenvolvimento de um traço que se comporte bem quando misturado e adensado nas suas máquinas, como veremos em breve.

• Método de produção

Proporção das matérias-primas, transporte, lançamento e desfôrma devem ser discutidos e avaliados. Cada um desses itens exerce uma grande influência na dosagem e traço do concreto.

• Estocagem

Depois de tudo pronto, é preciso cuidar da disposição das peças no estoque. Caso contrário, perde-se todo o trabalho.

É muita coisa, não é? Mas não se preocupe. O Juvenal, o Diniz e toda a turma vão dar uma força, explicando tudo isso passo-a-passo. Sem dúvida, você vai produzir um concreto muito melhor, utilizando todo o potencial dos seus recursos.



TENHA UMA CONVERSA
FRANCA COM O SEU TÉCNICO.
CONTE TUDO, DIVIDA COM ELE SEUS
PROBLEMAS. SEM DÚVIDA, ELE TEM
MUITO A AJUDAR.

COMECE POR UM BOM PROPORCIONAMENTO.



Areia

Pedra

Água

Cimento



TRAÇO

DE ACORDO COM CADA PRODUTO, ESTABELECEMOS UMA PROPORÇÃO DIFERENTE DAS MATÉRIAS-PRIMAS. DEPOIS, FAZEMOS ALGUNS TRAÇOS, PELO MENOS TRÊS, E OS TESTAMOS EM LABORATÓRIO. AQUELE QUE MELHOR SE COMPORTAR SERÁ ADOTADO.



NO FASCÍCULO 4 FALAREMOS MAIS SOBRE DOSAGEM E TRAÇO. O QUE IMPORTA AGORA É VOCÊ FICAR DE OLHO EM ALGUNS ITENS IMPORTANTES QUE AJUDAM NUM BOM PROPORCIONAMENTO.

O PROPORCIONAMENTO COMEÇA NA DEFINIÇÃO DO MÉTODO QUE VOCÊ UTILIZA PARA MEDIR AS QUANTIDADES DE MATÉRIAS-PRIMAS A SEREM MISTURADAS NA BETONEIRA, CONFORME MOSTRADO NO QUADRO DA PRÓXIMA PÁGINA.



COMECE POR UM BOM PROPORCIONAMENTO.

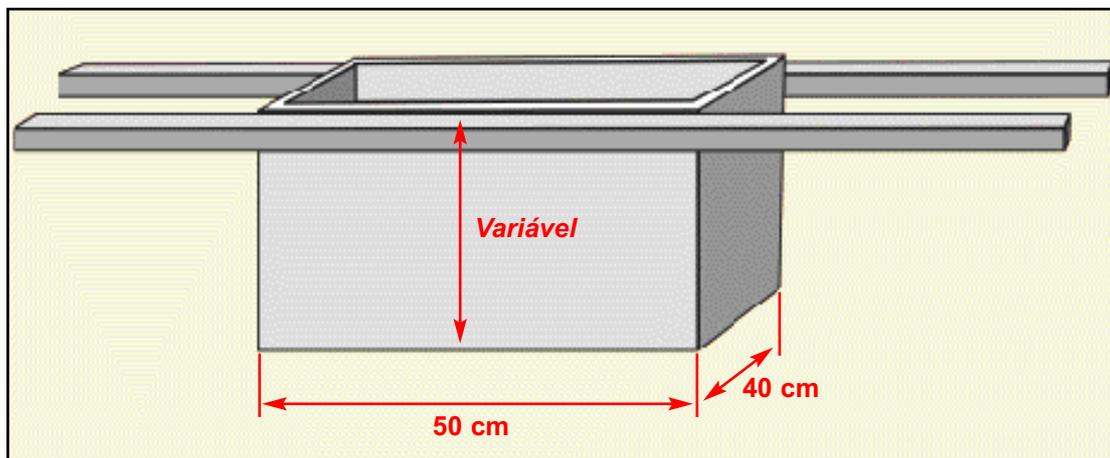
Tipos de Proporcionamento (Areia e Pedra)

	Volume (litros)	Massa (peso)
Método	Latas ou carrinhos-de-mão são utilizados na dosagem das quantidades de pedra e areia que devem fazer parte da massa.	A pedra e a areia são pesadas em uma balança.
Análise	O Proporcionamento por volume é impreciso. Se a lata estiver amassada, caberá um volume menor de matéria-prima do que o necessário para compor o traço. No caso do carrinho, normalmente há perda de materiais no transporte, prejudicando a receita do concreto.	O Proporcionamento é preciso, sem desperdício de matéria-prima.
Resultado	Método com maior possibilidade de ocorrer variações sensíveis de uma mistura para outra. Cuidado.	Método mais confiável. Recomendado para ser utilizado em sua empresa.



COMECE POR UM BOM PROPORCIONAMENTO.

A maioria das empresas ainda adota o **Proporcionamento por Volume**, por ser mais barato. Para que ele seja bem feito, construa uma padiola conforme as especificações do desenho. Padronizando este equipamento, você padroniza também o volume de areia e pedra, evitando alterações no traço e, mesmo, o desperdício de matéria-prima no transporte. Uma solução de baixíssimo custo, que pode ser resolvida aí mesmo na sua empresa.



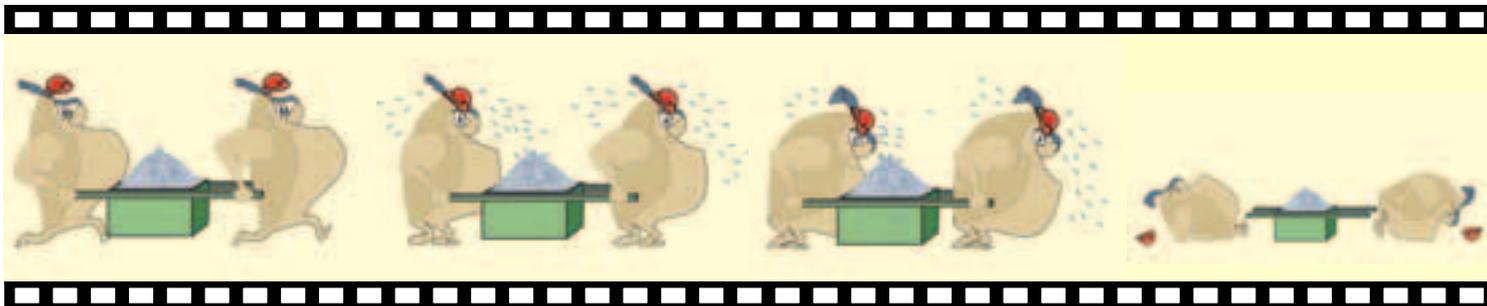
Lembre-se, porém, de seguir à risca algumas recomendações.

- A distância dos braços foi calculada para que seus funcionários façam o transporte com segurança e conforto.
- A estrutura deve ser em madeira lisa, resistente e sem fissuras, evitando a perda de material.
- A altura da padiola varia conforme a dosagem utilizada, como veremos no Fascículo 4.
- Encha a padiola com matéria-prima somente até a borda superior. O volume que passar deste nível deverá ser dispensado na própria baía. Portanto, toda vez que alimentar o equipamento, alise a parte superior para que

fique no nível recomendado.

- Por fim, procure encher a padiola lançando a areia ou a pedra para o seu interior sempre da mesma altura. Isso evita a maior ou menor compactação do material, respeitando o proporcionamento adotado.

As padiolas foram projetadas para que seus funcionários façam várias viagens sem se cansar, já que o seu peso final é suportável. No entanto, se o pessoal exagerar na dose, além da alteração do volume, corre-se o risco de acabar como o Massa, cansado e sem forças para cumprir toda jornada de trabalho.



COMECE POR UM BOM PROPORCIONAMENTO.



FAÇA, PELO MENOS, DUAS PADIOLAS. UMA PRA AREIA E OUTRA PRA PEDRA. IDENTIFIQUE-AS POR CORES DIFERENTES OU POR NOMES.

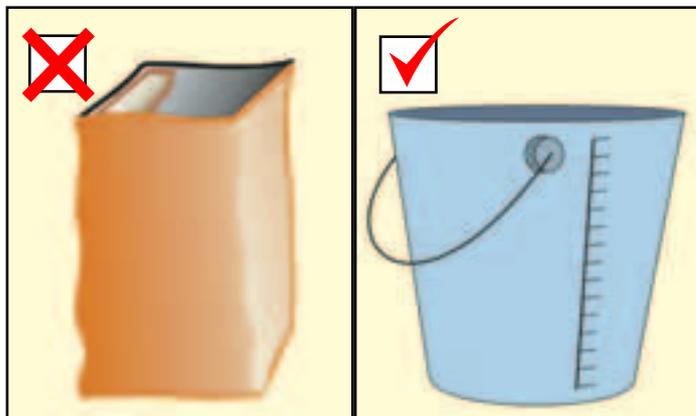
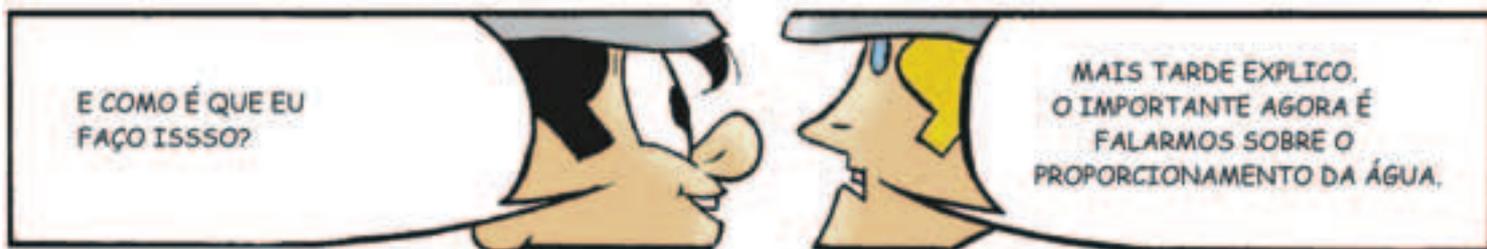
E VALE A PENA LEMBRAR MAIS UMA VEZ: POSICIONE AS BAIAS PERTO DAS BETONEIRAS. ASSIM, O PESSOAL NÃO SE CANSA TANTO PRA TRANSPORTAR O MATERIAL. ALÉM DE AGILIZAR O TRABALHO.

E TEM OUTRA COISA IMPORTANTE. A DOSAGEM DEVE SER FEITA SEMPRE A PARTIR DE UM SACO DE CIMENTO INTEIRO.

USANDO TODO O SACO, VOCÊ NÃO DESPERDIÇA MATERIAL. MAS É PRECISO ADOTAR UMA PROPORÇÃO CORRETA PRA NÃO HAVER ALTERAÇÃO DA DOSAGEM.



COMECE POR UM BOM PROPORCIONAMENTO.



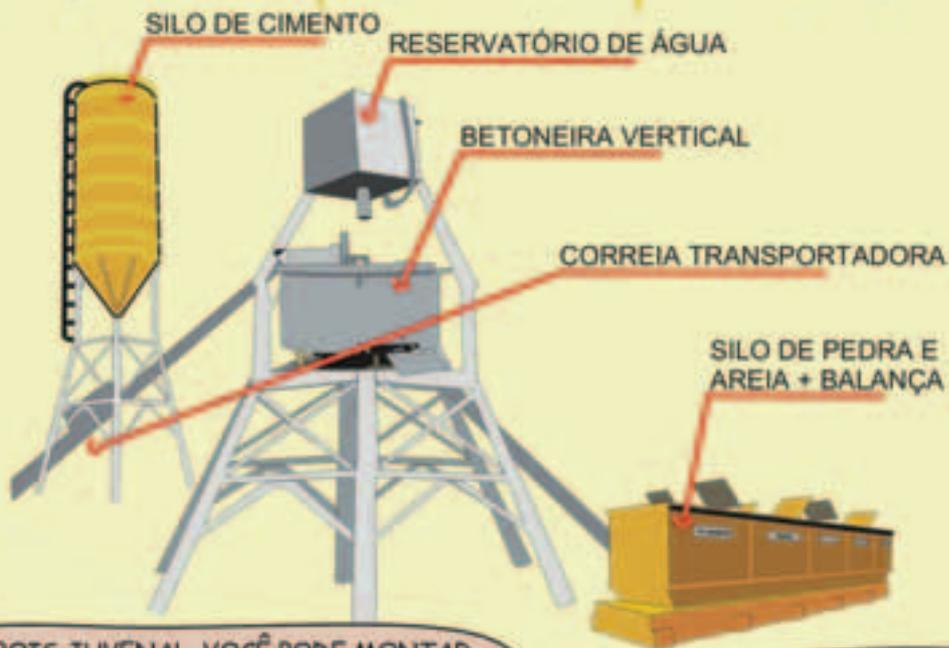
As latas de 18 litros, aquelas de tinta, são muito usadas para dosar a água. Infelizmente, apresentam os mesmos problemas já apontados: amassam fácil e passam a acomodar um menor volume. Além disso, não possuem graduação, dificultando a dosagem.

Uma solução de baixíssimo custo é trabalhar com baldes graduados de plástico ou alumínio. Produtos fáceis de achar e muito baratos, que ajudam a manter constante o volume de água da mistura.



COMECE POR UM BOM PROPORCIONAMENTO.

A CENTRAL PERMITE UM PROPORCIONAMENTO CORRETO, EM MASSA. ELA JÁ VEM COM BALANÇA, AUMENTA A PRODUTIVIDADE E GERA UMA GRANDE ECONOMIA DE MATÉRIA-PRIMA. E O MELHOR: DÁ PRA FAZER TODA A MISTURA NUM LUGAR SÓ.



E DEPOIS JUVENAL, VOCÊ PODE MONTAR SUA CENTRAL AOS POUCOS, COMPRANDO OS MÓDULOS SEPARADAMENTE, ATÉ INTEGRAR TODO O SISTEMA. E PRA AJUDAR, TEM MUITA LINHA DE CRÉDITO NO MERCADO PRA EQUIPAMENTOS COMO ESSE.

SEM DÚVIDA. A GENTE VAI PAGANDO UM POUCO POR MÊS SEM ARREBENTAR O FLUXO DE CAIXA. E, QUANDO VÊ, A CENTRAL É NOSSA.

NÃO TENHA MEDO DO CRÉDITO. SAIBA, ISSO SIM, TRABALHAR COM ELE. AS FACILIDADES HOJE SÃO MUITO GRANDES E, CÁ ENTRE NÓS, SE A GENTE NÃO ARRISCAR UM POUCO NÃO SAI DO LUGAR.

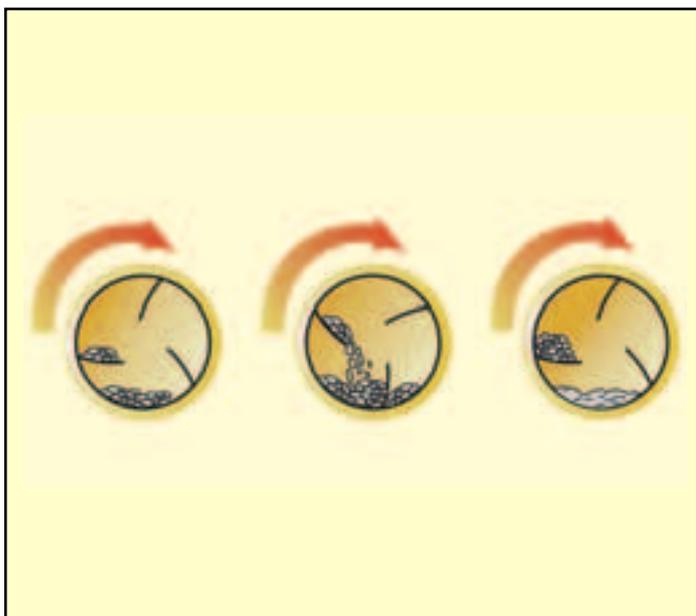


ATÉ PORQUE, COMO VOCÊ VIU, É IMPORTANTE TROCAR O PROPORCIONAMENTO EM VOLUME, AQUELE MÉTODO DOS BALDES, PELO DE MASSA, EM PESO. MAS, SE AGORA NÃO FOR POSSÍVEL, SIGA AS DICAS QUE A GENTE DEU. SEM DÚVIDA, SEU PROCESSO E SEU TRAÇO VÃO MELHORAR BASTANTE.

MISTURANDO TUDO.

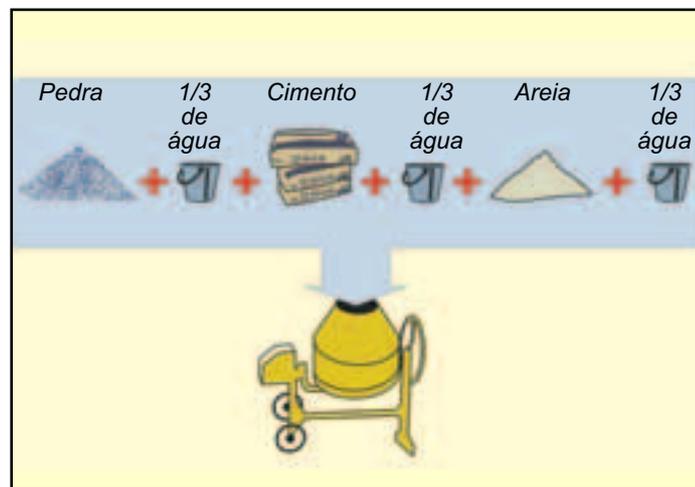
A maioria das empresas realiza a mistura utilizando betoneiras-basculante. O que veremos agora é como tirar o melhor proveito desses equipamentos.

As betoneiras misturam as matérias-primas por tombos. Assim, após lançado, o material alcança uma certa altura e, depois, cai por gravidade novamente no fundo do tambor.



Para que a massa do concreto seja misturada de uma maneira uniforme, ganhando homogeneidade, você deve seguir uma correta **Seqüência de Alimentação** da betoneira. Pode parecer excesso de cuidado, mas não é. Se a alimentação for feita em uma ordem diferente, boa parte da matéria-prima deixa de ser misturada, concentrando-se em um ponto do tambor. Com isso, o concreto perde muitas das suas características, como resistência, por exemplo.

Seqüência de Alimentação



1º - Pedra. Adicione inicialmente este elemento. As britas espalham fácil pelo tambor, além de limpar os resíduos da massa anterior.

2º - Água. Jogue 1/3 do volume total de água necessário para a mistura. Ela ajuda a “lavar” as pedras, facilitando, assim, a sua aderência à pasta.

3º - Cimento. A importância da sua introdução nesse momento dá-se em virtude de permitir uma boa mistura com as pedras, envolvendo-as completamente.

4º - Água. Novamente 1/3 do volume total de água é necessário para estimular a mistura da pedra com o cimento.

5º - Areia. É preciso que ela se integre bem com as pedras e o cimento. Por isso, deve ser introduzida nessa etapa.

6º - Água. Todo o restante deve ser colocado na betoneira.

MISTURANDO TUDO.

MAS NÃO É SÓ ISSO. DE NADA ADIANTA JOGAR TODAS AS MATÉRIAS-PRIMAS SEM DAR UM TEMPO PRA QUE SE MISTUREM.

EXCELENTE. PRA QUE ELAS CONSIGAM INTERAGIR, É PRECISO JOGAR UM ELEMENTO, ESPERAR UM POUCO, JOGAR OUTRO E ASSIM POR DIANTE.

NORMALMENTE, NUM TRAÇO COMUM, RECOMENDA-SE ALGO EM TORNO DE 3 MINUTOS APÓS A ADIÇÃO DE TODOS OS MATERIAIS PRA REALIZAR A MISTURA COMPLETA. PORÉM, CADA TRAÇO REQUER UM TEMPO DIFERENTE, QUE SÓ PODE SER DETERMINADO COM EXATIDÃO MEDIANTE TESTES REALIZADOS EM LABORATÓRIO.

SIMPLIFICANDO, QUER DIZER QUE O SEGREDO DA MISTURA É ESSE: SEQUÊNCIA DE ALIMENTAÇÃO + ENERGIA DE MISTURA + TEMPO DE MISTURA?

PERFEITO. AGORA, SE VOCÊ QUISER MELHORAR AINDA MAIS O PROCESSO,

EXISTEM EQUIPAMENTOS

QUE FAZEM A MISTURA FORÇADA. SÃO AS BETONEIRAS VERTICAIS. AQUELAS QUE PARECEM UMA ENORME BATEDEIRA DE BOLO.

PRA VERIFICAR A RELAÇÃO RESISTÊNCIA DO CONCRETO X TEMPO DE MISTURA X TRAÇO ESPECÍFICO, SÓ MESMO ANALISANDO EM LABORATÓRIO OS CORPOS DE PROVA COLHIDOS EM, PELO MENOS, TRÊS INTERVALOS DE TEMPO.

ESSES EQUIPAMENTOS, ALÉM DE PROPORCIONAREM UMA MAIOR HOMOGENEIDADE DA MASSA, AUMENTAM A PRODUTIVIDADE E ECONOMIZAM ATÉ 10% DE CIMENTO.



JÁ TINHA OUVIDO FALAR MARAVILHAS DAS BETONEIRAS VERTICAIS. ATÉ FIZ AS CONTAS. SÓ COM A ECONOMIA DE CIMENTO, CONSIGO PAGAR BOA PARTE DA MÁQUINA.

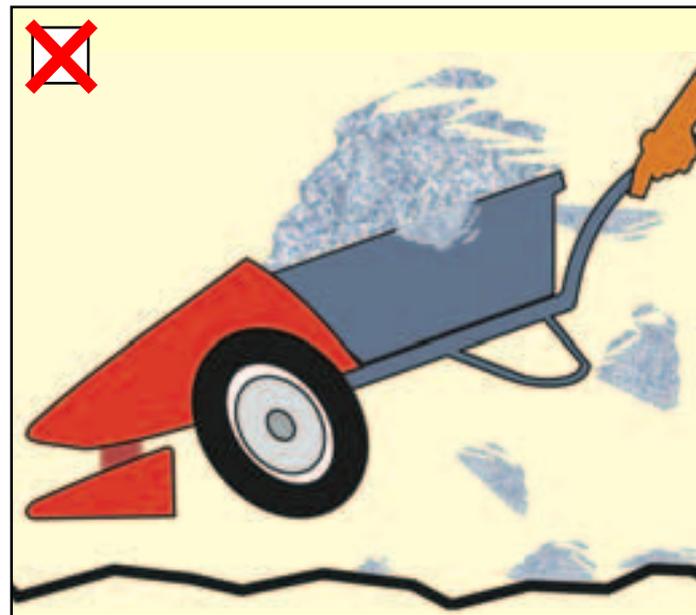
BOM, COLOQUE MAIS ISSO NA RELAÇÃO DOS SEUS FUTUROS INVESTIMENTOS. JUNTO COM AQUELE DA CENTRAL DE CONCRETO.

VOCÊ PENSA QUE É FÁCIL PAGAR TUDO ISSO DOUTOR?

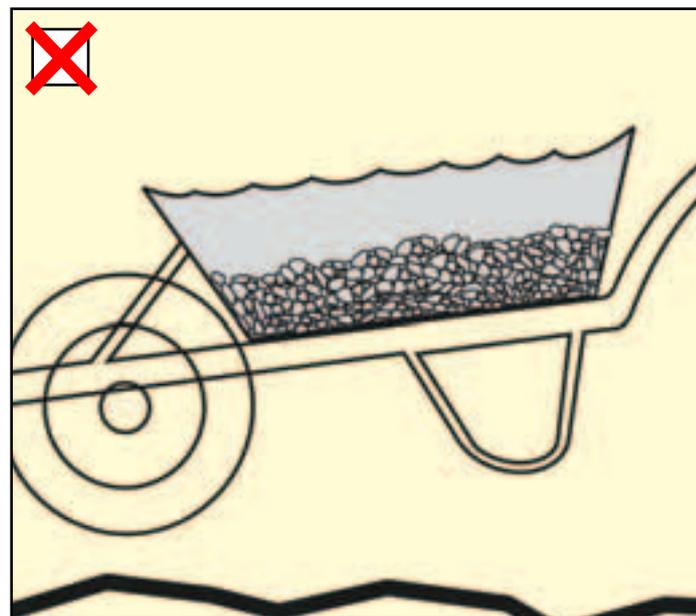
FÁCIL NÃO É. MAS A GENTE TEM QUE TRABALHAR PRA CHEGAR LÁ.

CONCORDO.

DE OLHO NO TRANSPORTE.



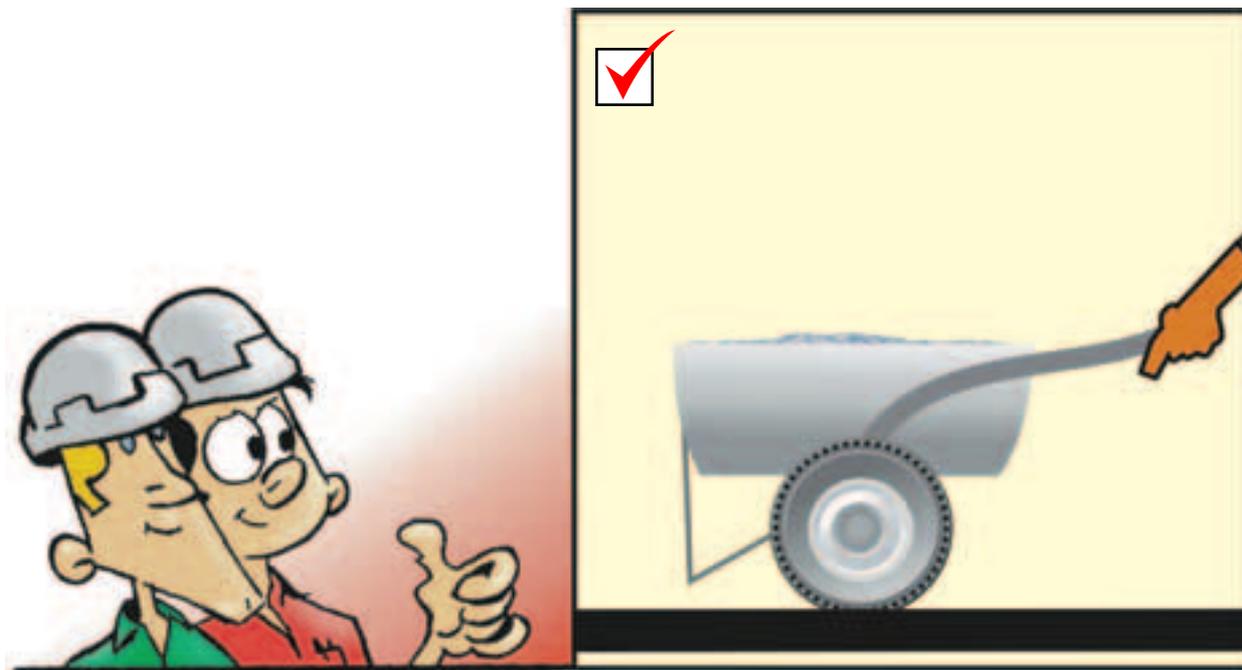
Os carrinhos-de-mão são largamente utilizados em empresas como a sua. Portanto, atente para alguns detalhes importantes em relação ao transporte nesses meios. Ao encher os carrinhos de concreto, bascule a betoneira com cuidado, devagar, evitando desperdício do material. Em seguida, faça o transporte em uma velocidade média, evitando que o concreto fique pelo caminho e até que ele perca homogeneidade. Muitas vezes o excesso de vibração no transporte, e mesmo uma via acidentada, contribuem para que a argamassa se separe das pedras, prejudicando a mistura, perdendo-se homogeneidade, pois a concentração dos elementos deixa de ser a mesma.



DE OLHO NO TRANSPORTE.

O mais sensato é a utilização de giricas em lugar dos carrinhos-de-mão. Robustas, são difíceis de tombar quando alimentadas. Por serem fundas, acomodam um maior volume de concreto em cada viagem, protegendo melhor a massa, que não transborda com tanta facilidade. Além disso, seus funcionários fazem menos esforço para empurrá-las, repetindo a operação várias vezes ao dia.

Seja com carrinhos-de-mão ou giricas, pavimentar as vias de acesso da sua fábrica é fundamental. Quanto menos imperfeições no terreno, mais agilidade e segurança em todo processo. Fora a economia de tempo, matéria-prima e mão-de-obra. Que tal experimentar?



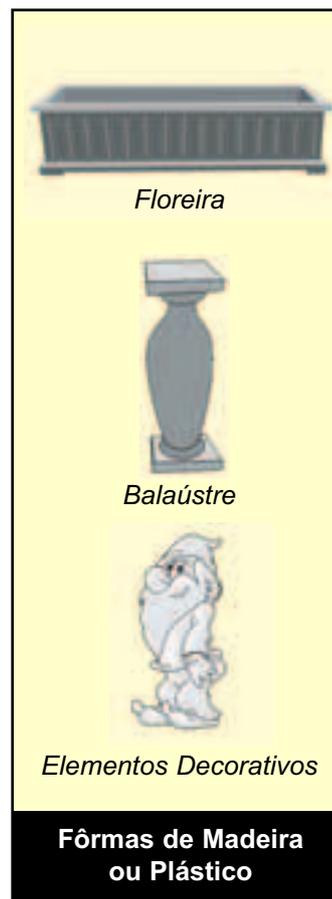
FAÇA UM GOL DE PLACA: ACERTE NO LANÇAMENTO.

Depois de passar pelas várias etapas de produção, é preciso caprichar no lançamento. Para facilitar seu trabalho, dividimos este capítulo em alguns itens. No final, você verá que lançar o concreto é muito mais que apenas jogá-lo em uma fôrma.

Fôrmas

São os recipientes do concreto, muitas vezes constituídos por Chapas de Aço. Extremamente duráveis, não deformam com facilidade, preservando a modelagem dos produtos. As fôrmas são utilizadas para conformar peças de alta repetibilidade, entre elas mourões, postes e guias.

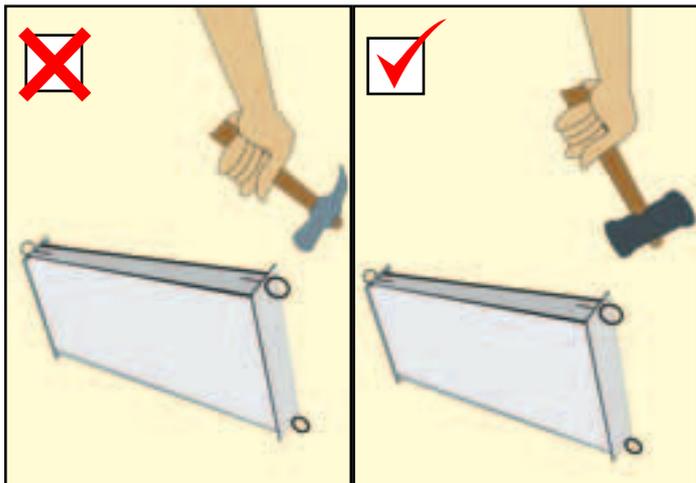
De outro lado, existem as Fôrmas de Madeira ou Plástico, ideais para conformar elementos com alto grau de detalhamento e acabamento. Peças especiais ou de decoração devem ser modeladas nesses recipientes do concreto.



FAÇA UM GOL DE PLACA: ACERTE NO LANÇAMENTO.

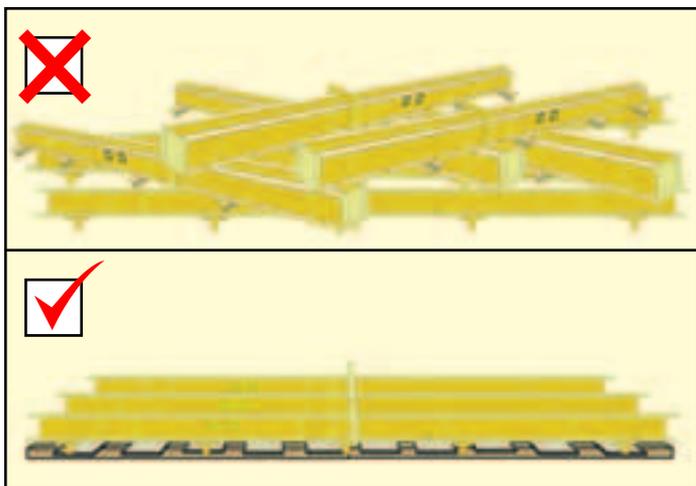
Para que as fôrmas de aço durem mais, alguns cuidados devem ser observados.

Utilização



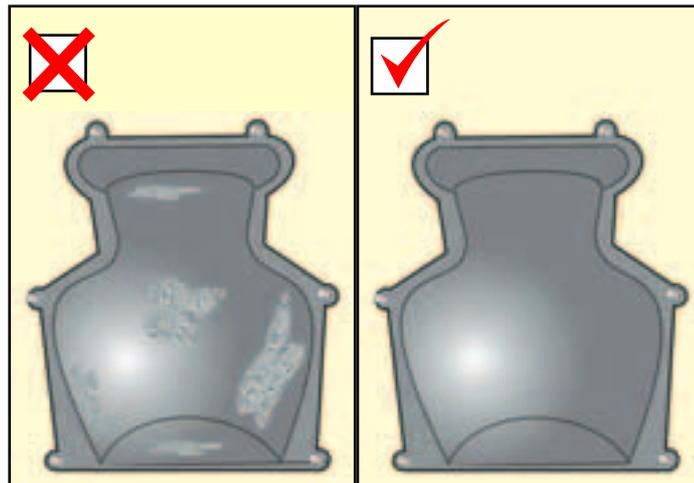
Na desfôrma das peças, utilize apenas martelos de borracha. Se você bater com um martelo comum, a fôrma perde facilmente sua configuração, inutilizando-a rapidamente.

Estocagem



Apóie as fôrmas de modo que uma não exerça pressão sobre a outra. Colocá-las em uma estante ou separar as mais leves com o auxílio de apoios de madeira é recomendável.

Conservação

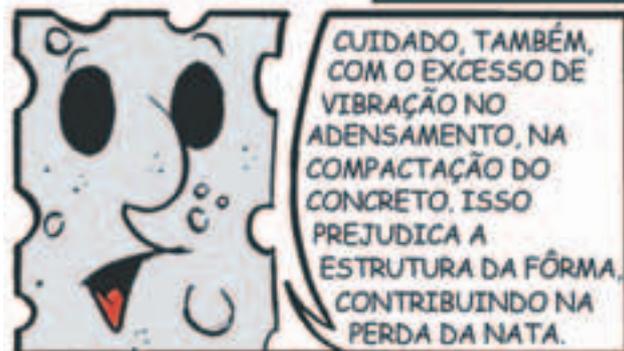
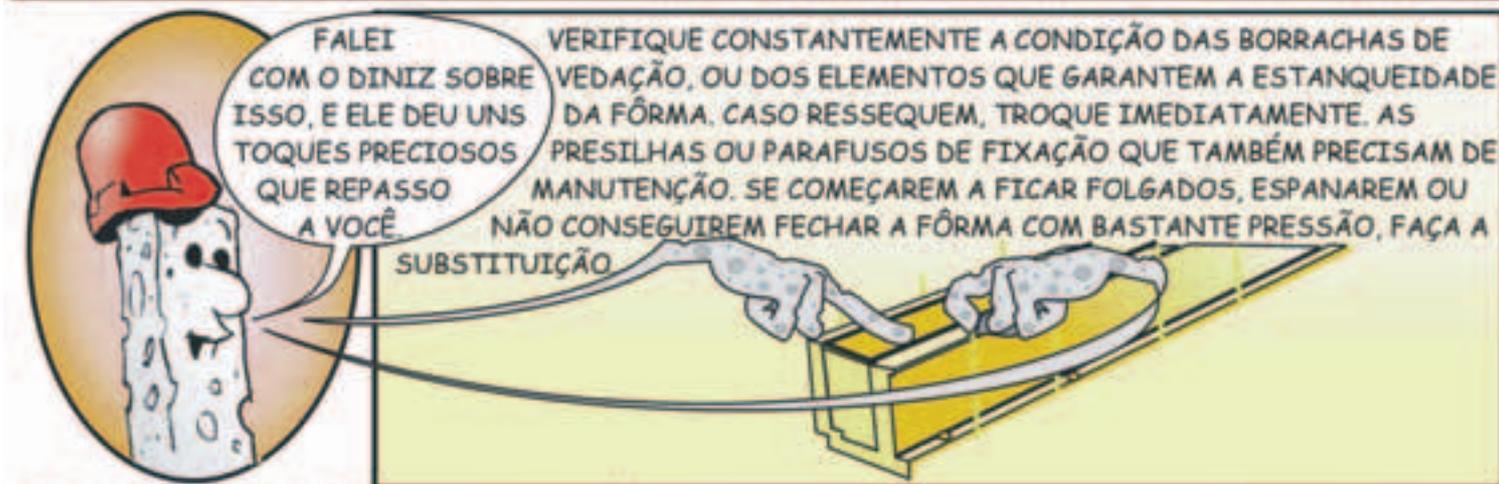


Outro item é a limpeza da fôrma. Isso evita o acúmulo de resíduos de concreto, que devem ser retirados com uma espátula, e mesmo a formação de pontos de ferrugem. Após a limpeza, deve-se aplicar uma fina camada de óleo desmoldante, utilizando-se uma brocha para espalhá-lo uniformemente.

IMPORTANTE

Muitas vezes o que atrapalha o bom desempenho das fôrmas é a sua capacidade de vedação. Ao longo do tempo elas perdem essa propriedade. E sabe o que acontece nesses casos? A nata do cimento sai pelas frestas e a peça fica mal acabada, revelando as britas ou expondo parte da armadura que forma sua estrutura. Veja como contornar esse problema atentando para o caso do Bolha.

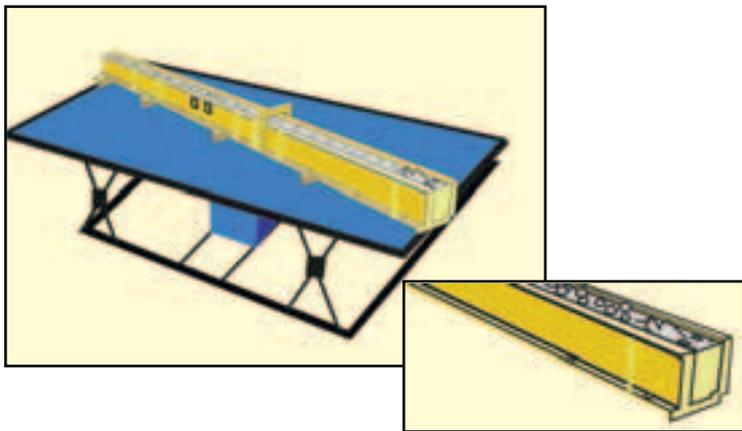
FAÇA UM GOL DE PLACA: ACERTE NO LANÇAMENTO.



FAÇA UM GOL DE PLACA: ACERTE NO LANÇAMENTO.

Finalizando, capriche nas dimensões das fôrmas que utiliza. Certifique-se que entre a armadura e o limite das fôrmas há espaço suficiente para o lançamento do concreto. Vãos muito justos dificultam essa operação.

Óleos Desmoldantes



Os óleos desmoldantes cumprem várias funções. Aplicados nas fôrmas, facilitam a subida das bolhas de ar, que saem do concreto no momento da vibração, garantindo um melhor acabamento das peças. Com isso, permitem um maior adensamento/compactação da mistura, tornando-a mais resistente.

Os óleos também influem na desfôrma. Diminuindo o atrito entre a parede metálica e a peça de concreto, fazem com que esta “descole” facilmente. E, como dissemos, vale lembrar sua importância na conservação das fôrmas após a limpeza.

Fique atento, porém, no tipo de óleo que utiliza. Aqueles que agridem o aço da fôrma, causando desgaste na sua superfície, ou aqueles que podem causar manchas nas peças devem ser evitados. Por isso, segue uma opção de baixo custo, que elimina todos esses problemas e pode ser preparada por você.

Óleo Desmoldante de Baixo Custo



Ingredientes. 2 partes (20%) de sebo animal + 8 partes (80%) de óleo diesel.

Modo de Preparo. Derreta o sebo. Misture o sebo derretido no óleo diesel, até notar a uniformidade do líquido.

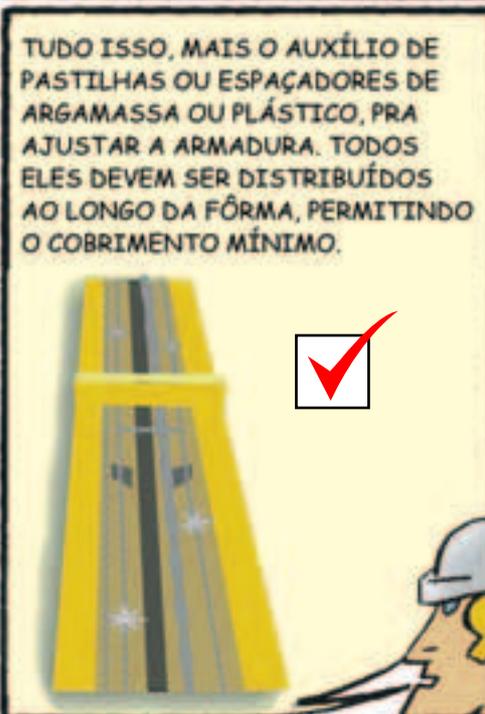
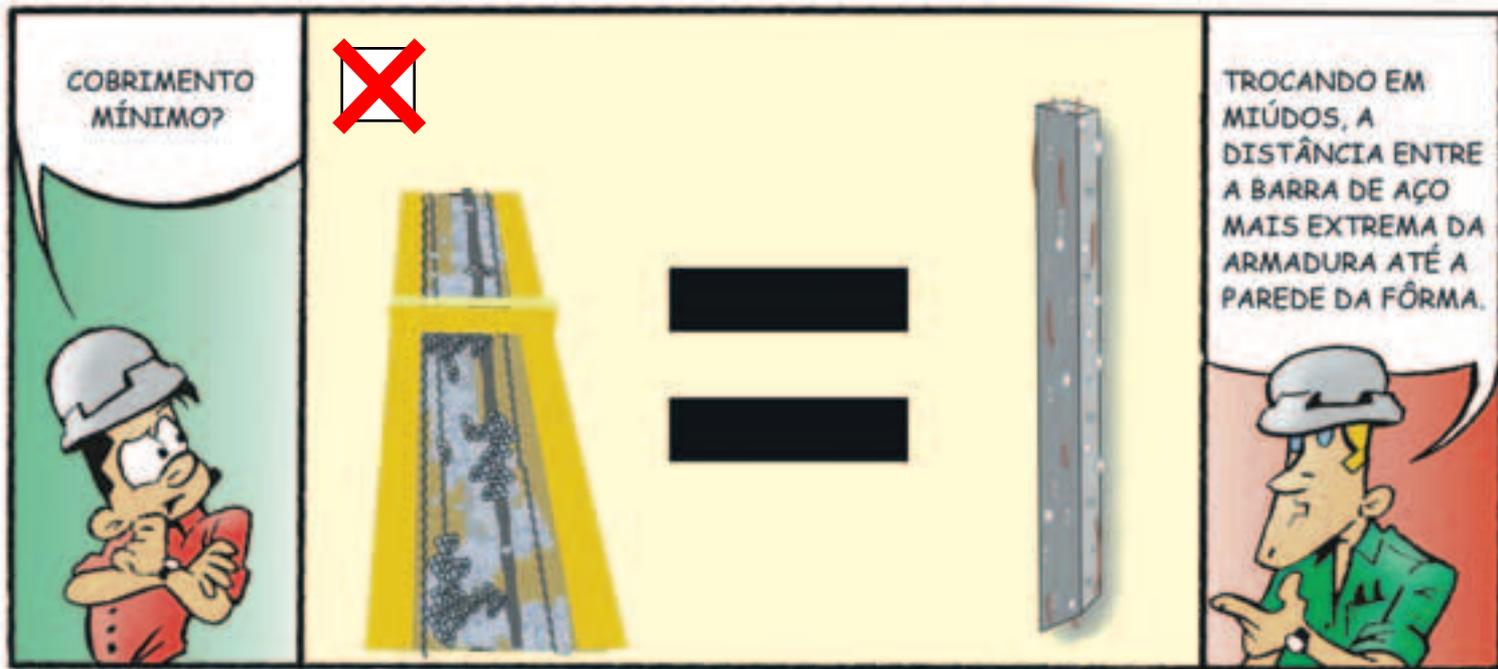
Aplicação. Com uma brocha, passe o óleo no interior da fôrma. Não use o óleo de uma forma exagerada. Não deixe formar poças no interior da fôrma.

Armaduras

Se pudéssemos fazer um Raio X de várias das peças que você produz, certamente as armaduras sairiam na radiografia. Elas são a espinha dorsal dos seus produtos. Aqueles que dão sustentação, resistência e nome ao que chamamos de concreto-armado.

As armaduras são formadas por barras de aço amarradas com estribos ou telas soldadas. Devem ser bem posicionadas na fôrma, garantindo um Cobrimento Mínimo.

FAÇA UM GOL DE PLACA: ACERTE NO LANÇAMENTO.



Olho no lance.

Depois de acertar as fôrmas, preparar o desmolde e caprichar na armadura, finalmente vem o lançamento do concreto. Nesse momento, algumas coisas são importantes.

- **Evitar o vazamento da nata de cimento**

Portanto, as fôrmas, como dissemos, têm que estar bem vedadas, evitando essa situação.

- **Ajustar a armadura**

Certifique-se que ela foi posicionada de forma a não se movimentar, e que esteja completamente imersa na peça, em condições de ser totalmente coberta pelo concreto. Caso contrário, parte dela poderá aparecer após a cura, como aconteceu com a perna do Bolha.

- **Escolher as ferramentas**

Pás, colheres, entre outros equipamentos, devem ser utilizados conforme cada necessidade de lançamento. Para espaços reduzidos, o ideal é contar com ferramentas que lancem pequenas quantidades de cada vez. Para espaços maiores, sirva-se de ferramentas com grande capacidade de lançar o concreto na fôrma.

- **Ajustar os elementos do traço**

Já pensou utilizar Brita 2 para encher uma fôrma com pouco espaço? O lançamento torna-se praticamente impossível. Por isso, você deve considerar mais este fator ao planejar o traço que utiliza.

LEMBRE-SE

Lançamento e Vibração do Concreto em Fôrmas com Alto Grau de Saliências/Reentrâncias

Nesses casos, onde se incluem principalmente postes de seção duplo T, o lançamento deve ser feito em camadas, ou seja, é necessário lançar o concreto, vibrar a peça, lançar outra camada, vibrar, e assim por diante. Isso facilita o adensamento (compactação), a saída das bolhas de ar e o próprio acabamento dos produtos.

COMPACTAÇÃO DO CONCRETO.

SUA PEÇA FIRME E BEM ACABADA.

Chamamos de adensamento ou compactação, o ato de colocar a peça para vibrar. O objetivo principal dessa etapa é retirar as bolhas de ar, fazendo com que o concreto ocupe seus espaços. Isso resulta em um melhor acabamento, e mesmo na obtenção de um produto mais resistente e barato. Afinal, quanto maior a energia de compactação empregada, há a possibilidade de desenvolver um traço mais econômico e com melhor desempenho do elemento conformado.



Vibração Incorreta

O excesso de vibração não traz benefício nenhum para a compactação. Muito pelo contrário. Ele prejudica a estrutura das fôrmas, o vibrador e, ainda por cima, provoca segregação na massa do concreto.

Uma vibração correta e eficaz é aquela que transfere energia para o elemento a ser compactado e não para a fôrma. Por isso, regular o motovibrador é fundamental para que ele possa harmonizar fatores como Freqüência e Amplitude, possibilitando um melhor adensamento da peça.

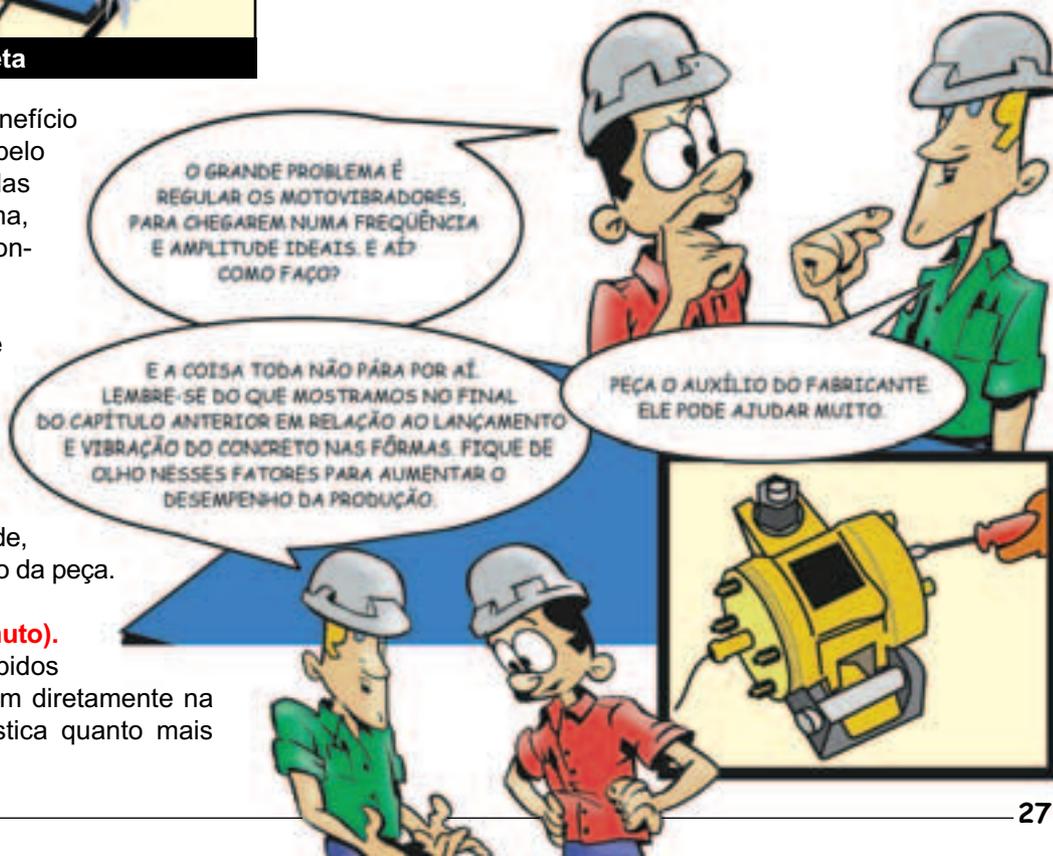
Freqüência (rpm – rotações por minuto).

Indica a quantidade de golpes recebidos pela mistura. Seus efeitos se refletem diretamente na argamassa, que se torna mais plástica quanto mais

golpeada. Portanto, para se chegar a esse resultado, ajuste o motovibrador para alta freqüência e baixa amplitude.

Amplitude. Indica a intensidade de cada golpe. Seus efeitos se refletem diretamente no movimento dos agregados graúdos, pedras, permitindo seu melhor adensamento. Portanto, para se chegar a uma massa mais áspera e seca, ajuste o motovibrador para alta amplitude e baixa freqüência.

Baseado nesses conceitos, o término do tempo de vibração ocorre nas seguintes situações: quando as bolhas de ar param de se soltar; quando a superfície da peça está uniforme; ou quando nessa superfície forma-se uma fina camada de argamassa.



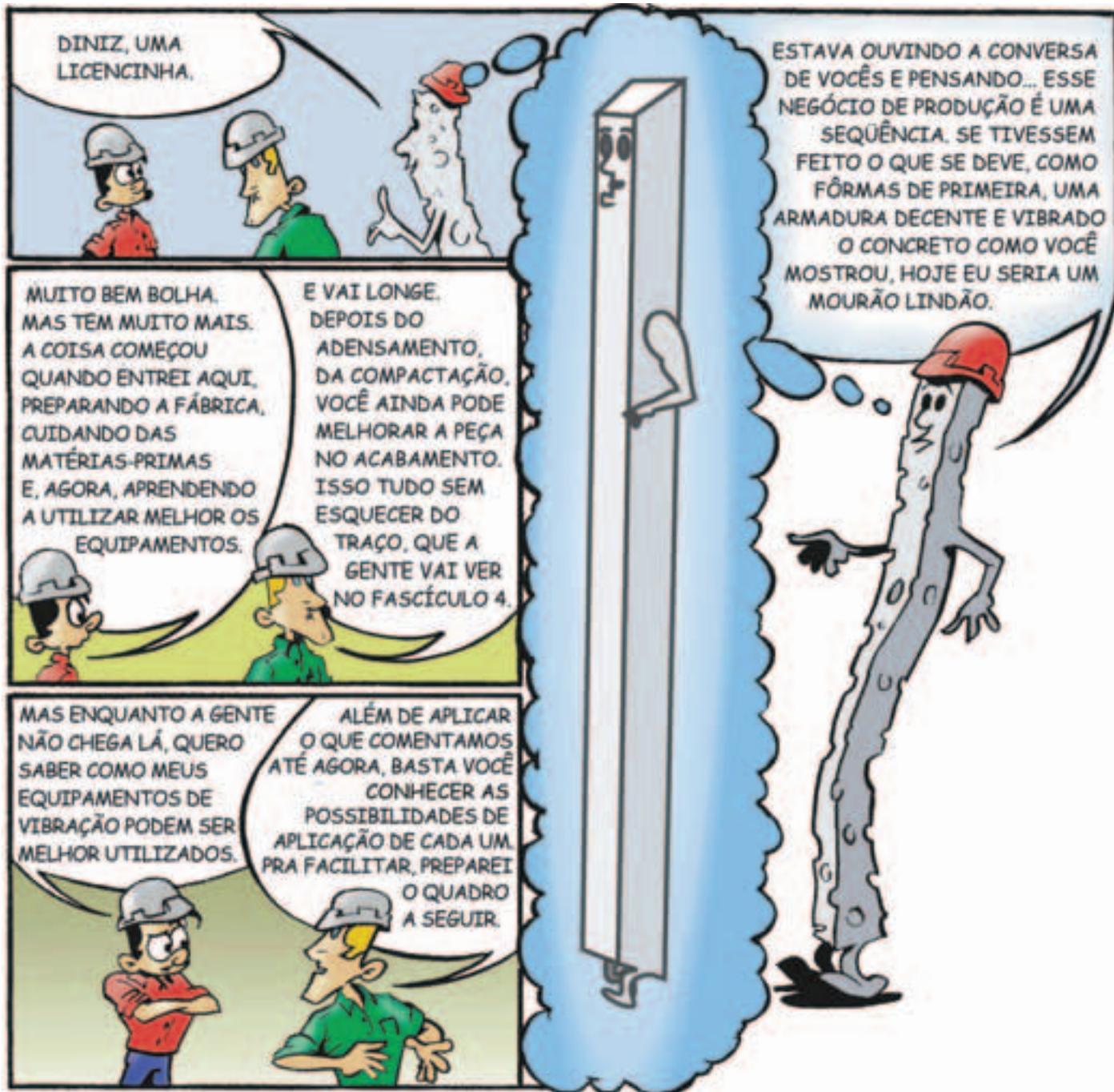
O GRANDE PROBLEMA É REGULAR OS MOTOVIBRADORES, PARA CHEGAREM NUMA FREQUÊNCIA E AMPLITUDE IDEAIS. E AÍ? COMO FAÇO?

E A COISA TODA NÃO PÁRA POR AÍ. LEMBRE-SE DO QUE MOSTRAMOS NO FINAL DO CAPÍTULO ANTERIOR EM RELAÇÃO AO LANÇAMENTO E VIBRAÇÃO DO CONCRETO NAS FÔRMAS. FIQUE DE OLHO Nesses FATORES PARA AUMENTAR O DESEMPENHO DA PRODUÇÃO.

PEÇA O AUXÍLIO DO FABRICANTE. ELE PODE AJUDAR MUITO.

COMPACTAÇÃO DO CONCRETO.

SUA PEÇA FIRME E BEM ACABADA.



COMPACTAÇÃO DO CONCRETO.

SUA PEÇA FIRME E BEM ACABADA.

Equipamentos de Vibração Disponíveis

Tipo	Descrição	Aplicação
Vibrador por Imersão 	Vibração realizada através de agulha de imersão.	Ideal para estruturas de maior porte, como pilares de edifícios. A agulha realiza a vibração em vários pontos da massa, até que ela ganhe consistência.
Vibrador de Fôrma 	Vibração realizada na parte externa da fôrma, através de motovibradores.	Destina-se a vibrar peças grandes, como vigas pré-fabricadas e tubos de concreto, produtos que excedem o tamanho da mesa vibratória. Os motovibradores devem ser posicionados em intervalos determinados, de acordo com o seu raio de ação.
Mesa Vibratória 	Vibração realizada na parte exterior da fôrma. Os motovibradores encontram-se embaixo da mesa.	Muito usada para vibrar elementos de pequeno porte, como mourões ou guias. A regulagem dos motovibradores deve ser feita de forma complementar.



DESFÔRMA.

É HORA DE VER O QUE SAIU.



Depois de tanto trabalho, é lógico que a gente quer ver logo a cara da criança. Aí é que você tem que se segurar. Uma desfôrma de qualidade deve ser feita com critério. Muitas vezes ela pode ser imediata, durar horas ou dias até acontecer, dependendo do seu traço ou processo de produção.

Em todos esses casos, ao desformar a peça não utilize martelos comuns. Como vimos, a melhor solução é o emprego dos martelos de borracha, que não agridem a fôrma. E tem mais. Depois da compactação, você deve evitar a evaporação de água do concreto, como veremos a seguir no item Cura. Assim, se você desformar muito rápido, a água se perde e o seu trabalho também.

CURAR NÃO É EVAPORAR.

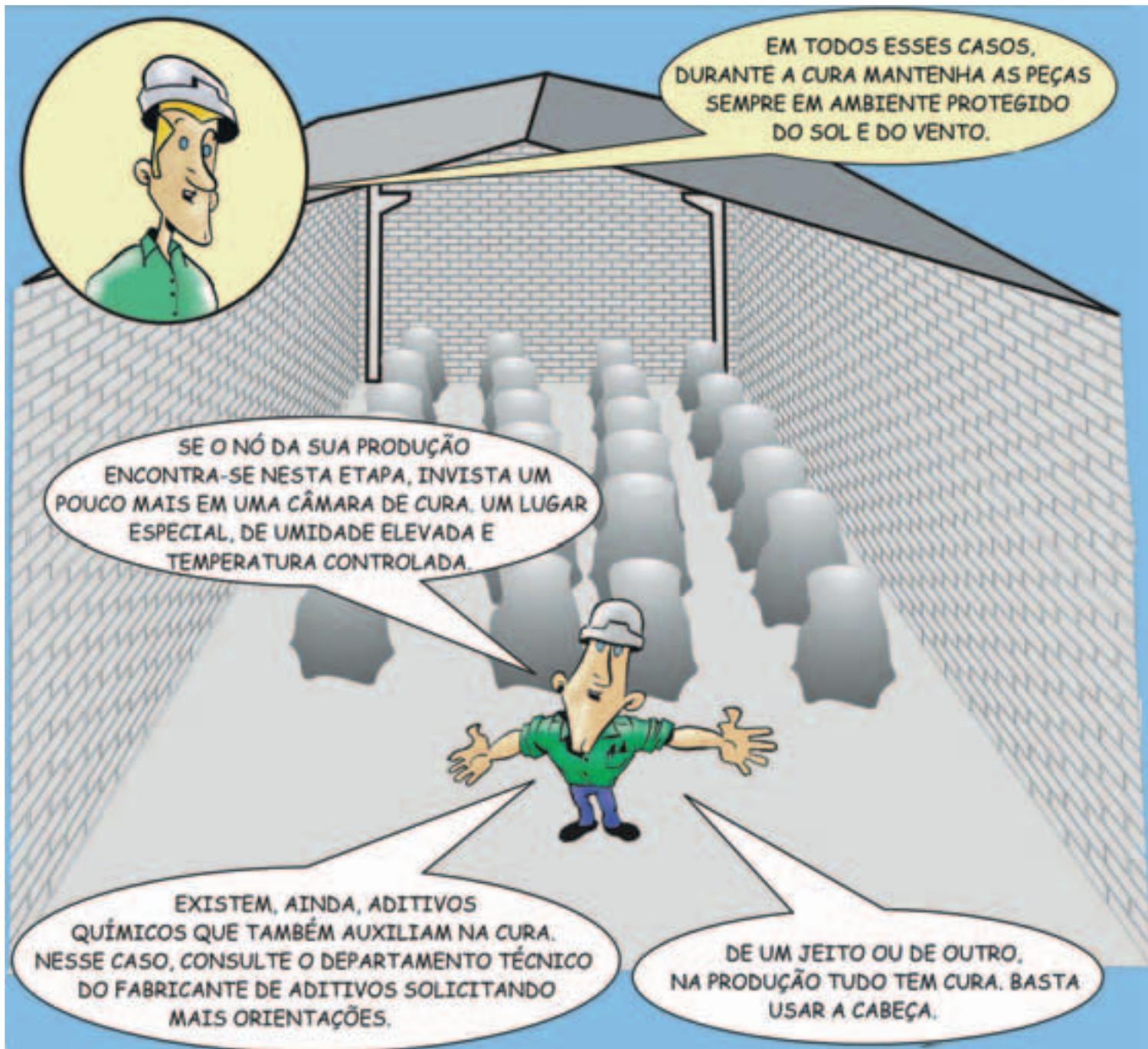


A cura da peça começa imediatamente após o adensamento/compactação. Diferentemente do que pensamos, a cura é importante não apenas para secar a peça. Na verdade, é um conjunto de atividades aplicadas para garantir que a água do concreto não

evapore, completando o ciclo de hidratação do cimento. Deixar a peça no sol, por exemplo, é o caminho mais curto para que a água vá embora. Fato que compromete o traço, fazendo com que ele perca resistência.



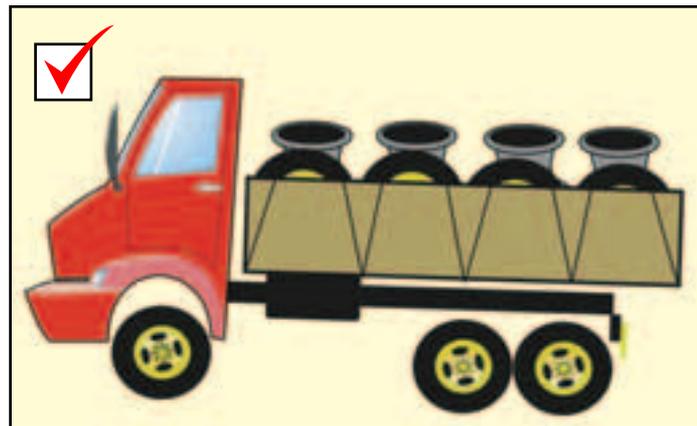
CURAR NÃO É EVAPORAR.



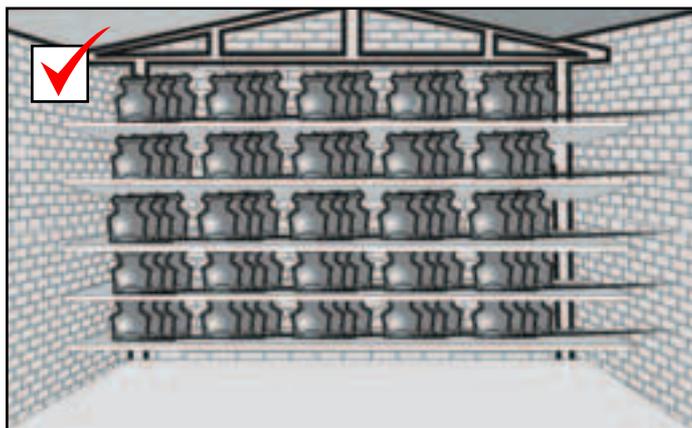
TRANSPORTAR E ESTOCAR.

TODO CUIDADO É POUCO.

S seja no transporte das peças após a conformação, da desfôrma ao local da cura, do local da cura para o estoque, ou deste para o abastecimento dos caminhões, tome todo o cuidado. No momento da desfôrma ou no final da etapa de cura, as peças ainda estão úmidas, portanto, mais sensíveis, e podem quebrar ou trincar facilmente. Na etapa final, o carregamento dos caminhões, podem cair da caçamba se não foremajeitadas com cautela. Muita gente acaba desperdiçando tempo, dinheiro e esforços bem no fim do processo.



É muito comum, também, as peças voltarem quebradas para a fábrica, pois os caminhões não têm nenhuma proteção para garantir um transporte seguro. Como disse o Diniz, use a criatividade. Engradados, pneus, caixas, entre outros materiais, devem forrar a caçamba do caminhão, auxiliando no transporte dos produtos da sua empresa até seus clientes. Além disso, uma boa orientação ao seu pessoal ajuda muito a preservar as peças na carga/descarga dos caminhões.



Por fim, ao estocar os produtos em sua fábrica, fique atento para que eles não exerçam pressão uns sobre os outros. Dessa forma, coloque os menores em prateleiras e os maiores, perfilados lado a lado, em cima de uma base de madeira. Além de mostrar organização, você preserva seu estoque de uma maneira profissional.

O TOQUE FINAL.



POR NORMA, MOURÕES, POSTES, ENTRE OUTROS PRODUTOS QUE EXIJEM UMA MAIOR RESISTÊNCIA ESTRUTURAL, NÃO PODEM RECEBER NENHUMA "MAQUIAGEM". ATÉ PORQUE, SE A ARMADURA ESTIVER EXPOSTA, OU AS BRITAS ESTIVEREM SAINDO PRA FORA DO CONCRETO, ENTRE OUTROS FATORES, AO CLIENTE É RESERVADO O DIREITO DE RECUSAR O PRODUTO. AFINAL, PEÇAS ASSIM SÃO REALMENTE MAL FEITAS E ATÉ PERIGOSAS. POR ISSO, NÃO PODEM SER COMERCIALIZADAS.



O TOQUE FINAL.

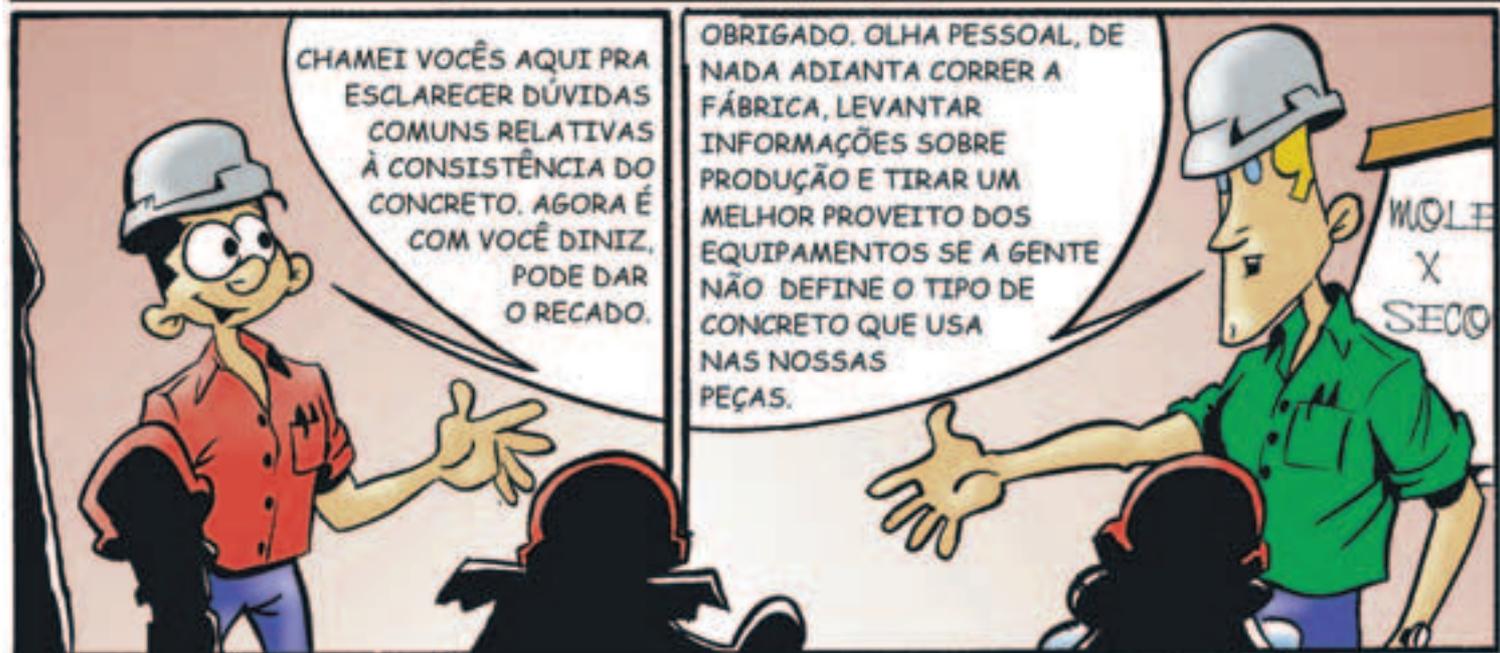


NESES CASOS,
O PROCESSO UTILIZADO É O
DA ESTUCAGEM. É SÓ PEGAR A NATA
DO CIMENTO E PASSÁ-LA COM UMA
ESPONJA EM TODAS AS SUPERFÍCIES DA
PEÇA. COM ISSO, TAPAM-SE AS BOLHAS E
IMPERFEIÇÕES, FAZENDO COM QUE O
CONCRETO GANHE UMA COR ÚNICA.
DEPOIS DE SECO, CONFORME A
NECESSIDADE, PODE-SE ATÉ
PINTAR A PEÇA.



CONCRETO MOLE OU SECO.

SAIBA TUDO SOBRE ELES.



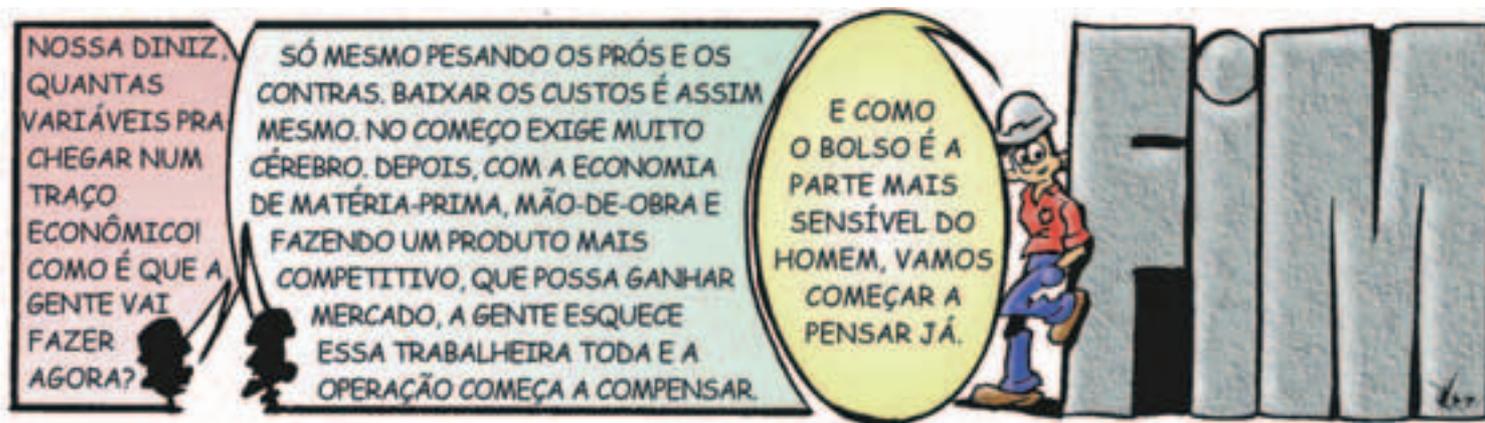
POR ISSO, AÍ NA SUA EMPRESA, É PRECISO QUE VOCÊ TENHA MUITO CLARA A DIFERENÇA DOS TIPOS DE CONCRETO QUE PODE UTILIZAR: AQUELE PLÁSTICO OU "MOLE", E O OUTRO, MENOS PLÁSTICO OU "SECO".



Características	Concreto Plástico ou "Mole"	Concreto Menos Plástico ou "Seco"
Trabalhabilidade	Excelente. É fácil de produzir, manusear, transportar, lançar e adensar, moldando a peça sem nenhuma dificuldade.	Restrita. Exige maior esforço no transporte, lançamento e adensamento.
Características Gerais/Energia de Compactação Necessária	Logo após ser produzido, ou no seu "estado fresco", apresenta uma consistência fluida, moldando-se perfeitamente nas peças. Assim, não necessita de grande energia de compactação. Em alguns momentos, sua consistência é tão maleável que pode ser moldado sem a utilização de qualquer equipamento de vibração. Nesses casos, é denominado de concreto auto-adensável, produzido com o auxílio de aditivos superplastificantes de alta eficiência.	Apresenta, logo após a mistura, consistência semi-seca, assemelhando-se à terra úmida ou a uma farofa. Portanto, a peça só é moldada mediante a aplicação de uma grande energia de compactação associada à vibração. Dependendo da quantidade de brita utilizada na sua preparação, ele pode segregar, promovendo a separação entre os agregados (pedra e areia), tornando o concreto heterogêneo. Problema este observado na produção de alguns tubos de concreto vibrado. Portanto, sua produção requer um excelente equipamento de mistura do concreto no estado fresco.
Modelagem/ Desfôrma	A massa é moldada com o auxílio de fôrmas, sendo que a desmoldagem só é possível após o final da pega do concreto, ou quando este ganha resistência suficiente, possibilitando seu manuseio. O que acontece, na prática, apenas no dia seguinte ao da moldagem.	Necessita ser manipulado imediatamente após a moldagem, ou seja, desmoldado e transportado rapidamente.
Custo	Um pouco maior, pois necessita mais água para alcançar o estado plástico. Dessa forma, consome mais cimento (mais água = mais cimento).	Devido à pequena quantidade de água em seu traço, torna-se mais barato (menos água = menos cimento).

Características	Concreto Plástico ou “Mole”	Concreto Menos Plástico ou “Seco”
Permeabilidade	Depende da relação água/cimento.	Depende da compactação/vibração.
Resistência	Depende da relação água/cimento.	Depende da compactação/vibração.
Durabilidade	Depende da relação água/cimento.	Depende da compactação/vibração.
Particularidade	Sua resistência pode ser medida diretamente na moldagem de corpos de prova de concreto. Como necessita de pequena energia de compactação, não é influenciado, em tese, pelo tipo de equipamento ou forma de produção do pré-moldado.	Depende completamente de um bom equipamento, capaz de transferir uma alta energia de compactação. Quanto maior essa energia, maior a qualidade do pré-moldado.
Produtos	Pré-moldados como mourões, vasos, vigas, galpões rurais e industriais, postes vibrados e centrifugados. E também alguns tipos de meio-fio, lajes e blocos para pavimentação, placas de concreto para muros, anéis de poço e fossa, entre outros.	Guias, blocos de concreto para alvenaria e peças voltadas à pavimentação e meio-fio. Além desses, tubos de concreto vibrados, centrifugados e prensados, elementos vazados, entre outros produtos de características rústicas.

Conclusão. Cada realidade de produção, onde se incluem maquinário, tempo de cura, possibilidade de adensamento, e mais os outros fatores que vimos até aqui, influem diretamente no tipo de traço que você utiliza. Portanto, passe tudo isso ao seu técnico no momento de definir a receita que mais se adequa aos seus objetivos.



Criação, Textos e Diagramação
Presença Propaganda

Ilustrações
Maurício Morini

Iniciativa



www.abcp.org.br



www.sebraesp.com.br

Apoio



Equipe Técnica da ABCP

Laércio Souza Gil, Luís Henrique Sartori e Sylvio Ferreira Jr.

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

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

