

**Núcleo de
Referência**
Parede de Concreto

FÔRMAS DE ALUMÍNIO

A IMPORTÂNCIA DAS FÔRMAS
DE ALUMÍNIO PARA O SISTEMA
PAREDE DE CONCRETO



Parceiros:





1

A FÔRMA DE ALUMÍNIO E SUA IMPORTÂNCIA

Uma variável fundamental para o bom desempenho do sistema parede de concreto é a “fôrma de alumínio”.

As fôrmas agem como uma estrutura provisória, cujo objetivo é moldar o concreto fresco e resistir a todas as pressões do seu lançamento, até que o material adquira resistência suficiente para a desforma.

É a fôrma que, quando bem montada, determina a geometria dos ambientes: esquadro, prumo e planicidade das paredes, possibilitando assim a redução das etapas ao longo do processo.

Ao se utilizar o alumínio no processo de fabricação das fôrmas, estamos dotando este equipamento com medidas finais que atendem de forma rigorosa às medidas previstas no projeto de arquitetura e estrutural.

Sua montagem industrializada garante a rigidez e a capacidade de resistir aos esforços do concreto, quando este é lançado.

Importante também avaliar os acessórios necessários para montagem e fixação dos painéis de alumínio, importantes para atingirmos o melhor desempenho desta etapa construtiva.

A fôrma de alumínio é leve - manoportável - e proporciona maior produtividade. A ideia é transformar a obra em uma linha de montagem, com sua sequência determinada por processos bem planejados, desde a montagem até desmontagem da fôrma.

Com as fôrmas de alumínio não é necessária utilização de mão de obra especializada. Destaca-se na fôrma sua alta resistência e facilidade na montagem.

A fôrma de alumínio se destaca também por oferecer uma opção realmente sustentável para o sistema. Em época de escassez de recursos naturais e necessidade de combatermos o desperdício e o

descarte de resíduos, o alumínio, quando não mais puder ser utilizado como fôrma, por suas propriedades e características intrínsecas, pode ser reciclado infinitas vezes, sem perder suas qualidades no processo de reaproveitamento.

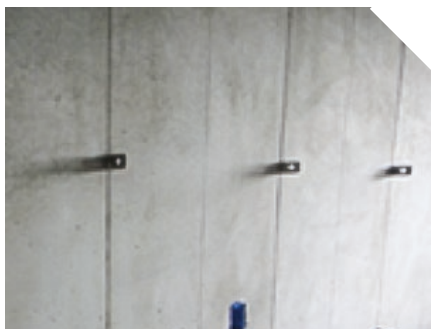
Dados coletados do site da empresa Dani Metais indicam que a cada 1 kg de alumínio reciclado, 5 kg de bauxita (minério de onde se produz o alumínio) são poupados, e para se reciclar uma tonelada de alumínio, gasta-se somente 5% da energia que seria necessária para se produzir a mesma quantidade de alumínio primário, ou seja, a reciclagem do alumínio proporciona uma economia de 95% de energia elétrica.

A RECICLAGEM DO ALUMÍNIO PROPORCIONA UMA ECONOMIA DE 95% DE ENERGIA ELÉTRICA.



! DICA

A EMPRESA FORNECEDORA DEVE ALINHAR COM OS PROJETISTAS DE ARQUITETURA E DE ESTRUTURA MEDIDAS QUE ATENDAM À COORDENAÇÃO MODULAR. PAINÉIS COM MEDIDAS MÚLTIPLAS DE 5 CM TERÃO MELHOR COMPATIBILIDADE NA FABRICAÇÃO, NA OTIMIZAÇÃO E TAMBÉM NA MONTAGEM.



2

AÇÕES RECOMENDADAS/ PREMISSAS

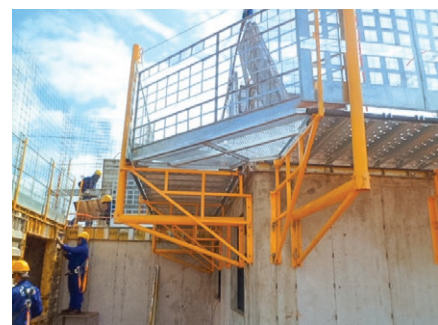
ESCOLHA DO FORNECEDOR

- ▶ A empresa fornecedora deverá seguir as normas de segurança brasileiras, de sucesso na utilização do produto ofertado.
- ▶ Serviços a serem oferecidos: apoio técnico (treinamento inicial e acompanhamento), assistência técnica local e capacidade de manutenção e de reposição rápida se necessário.
- ▶ Que tenha equipamentos adaptáveis a qualquer tipologia, uma vez que a vida útil da fôrma muitas vezes atende a mais de uma obra.
- ▶ Que elabore projeto de montagem com conceitos de padronização e coordenação modular.
- ▶ Avaliar integração dos painéis com os acessórios fornecidos. Devem facilitar a montagem e aumentar a produtividade.
- ▶ A empresa fornecedora deverá atender às normas de fabricação e de segurança. Avaliar os equipamentos de segurança: linha de vida, plataforma de trabalho, guarda-corpo de proteção.
- ▶ Fornecedor que treine e acompanhe na obra o início dos trabalhos de recebimento da fôrma e sua respectiva montagem.



DICA

SOLICITE PROJETOS EXECUTIVOS DE MONTAGEM E VISITAS DE TÉCNICOS AO LONGO DA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS.





MANUSEIO

- ▶ Iniciar a montagem com treinamento técnico junto da equipe que irá realizar o trabalho.
- ▶ O transporte horizontal e vertical deve seguir o plano de montagem previamente estabelecido e de conhecimento da empresa fornecedora e projetista de estrutura.
- ▶ Limpeza dos painéis: atividade fundamental. A cada desforma limpar “todos” os painéis na face de contato e nas bordas laterais. Utilizar espátulas de aço no tamanho adequado.
- ▶ Durante a concretagem “lavar” os painéis expostos ao ambiente, eliminando respingos e escorrimentos de concreto. A utilização de equipamento - lava jato - tem ótimo desempenho para esta recomendação.
- ▶ A desforma também deve ter o sequenciamento previsto no projeto de montagem e desmontagem das fôrmas, elaborado pelo fabricante.



DICA

SEGUIR PLANO DE MONTAGEM DOS PAINÉIS.

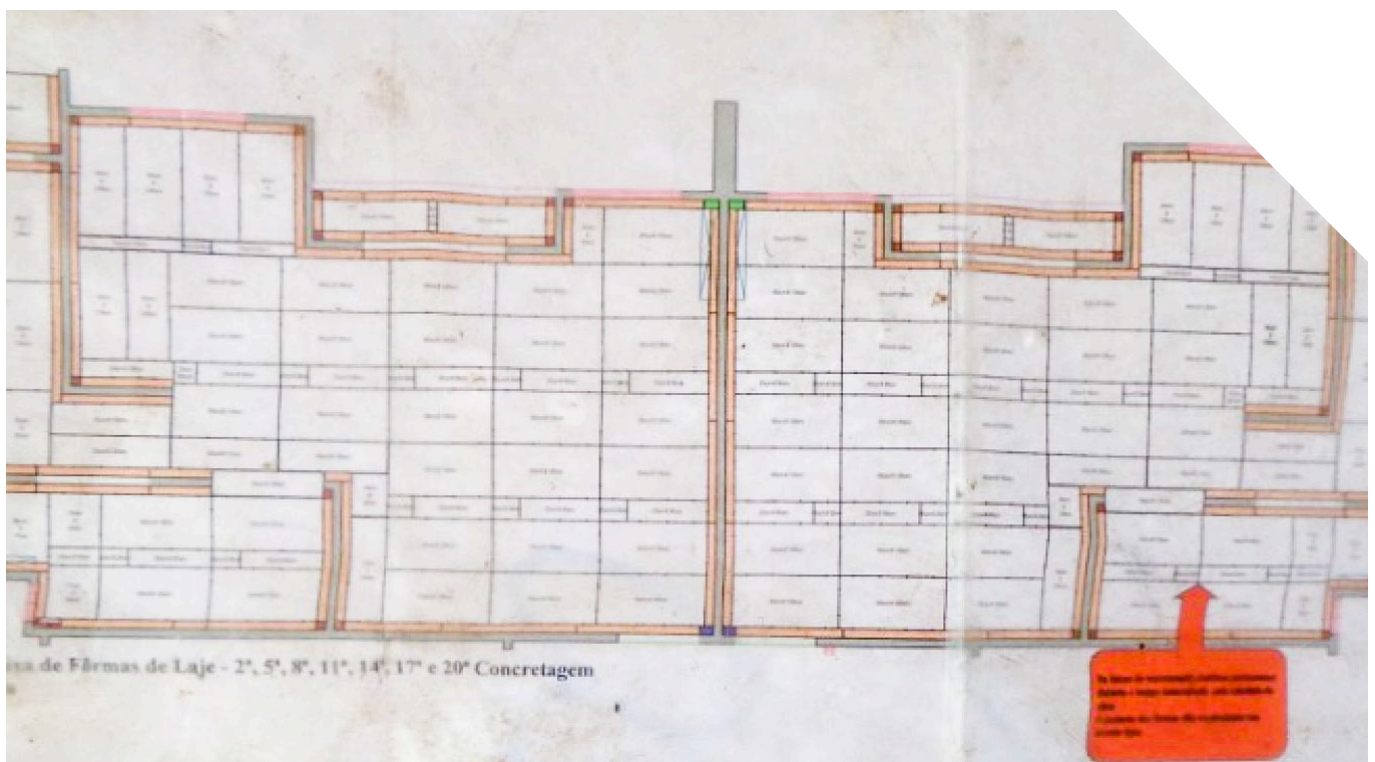
MONTAGEM

- ▶ Seguir rigorosamente os projetos de montagem elaborados pela empresa fornecedora.
- ▶ Seguir as recomendações técnicas dos fornecedores das fôrmas de alumínio. A fôrma possui uma vida útil superior às utilizações de um empreendimento e quando seguidas as orientações é bem possível que ela inclusive ultrapasse a quantidade de usos informada pelo fornecedor. É importante que a equipe responsável pela fôrma entenda que se trata de um equipamento que deve ser utilizado muitas vezes em mais de uma obra.
- ▶ Obedecer à velocidade de concretagem prevista no plano de concretagem.
- ▶ Utilize equipamentos e acessórios auxiliares para o prumo e alinhamento das paredes de maneira rigorosa. **NÃO IMPROVISE. NA DÚVIDA, CONSULTE O FORNECEDOR.**



DICA

**LIMPEZA RIGOROSA
DOS PAINÉIS APÓS A
DESFORMA GARANTE
A VIDA ÚTIL DO
EQUIPAMENTO**





DESMOLDANTES

- ▶ O seu objetivo é formar uma fina camada de proteção entre a fôrma de alumínio e o concreto, impedindo a aderência entre ambos, facilitando assim a desforma e aumentando a sua vida útil.
- ▶ Recomenda-se sua aplicação todas as vezes que a fôrma for utilizada, após uma ação de retirada dos excessos de concreto que porventura se acumulem após a concretagem.
- ▶ Aplicar somente na área de contato com o concreto.
- ▶ Sua utilização deve seguir as recomendações técnicas do fabricante: dosagem e modo de aplicação.
- ▶ Não utilize materiais que não sejam especificados e testados para aplicação em fôrmas de alumínio. Óleo diesel, óleo de cozinha e outras práticas danificarão a fôrma de alumínio e comprometerão a aplicação dos materiais de revestimentos sobre o concreto.
- ▶ Fornecedores de referência do mercado já disponibilizam desmoldantes à base de água, já testados e com ótimos resultados obtidos.
- ▶ Uma prática recomendável: limpar a superfície do concreto, após a retirada da fôrma de alumínio, com lixa fina. Esta ação garante 100% na adesão de materiais especificados na etapa de preparo da pintura das paredes e tetos.



3

PONTOS DE ATENÇÃO

As fôrmas de alumínio devem ser tratadas com zelo no canteiro de obra, porque apesar do alumínio ser resistente, qualquer dano na face que faz contato com o concreto vai comprometer diretamente a qualidade final das paredes e lajes concretadas.

Com o uso do desmoldante, tem-se a garantia de que o concreto não fará aderência à chapa e não ficarão falhas no concreto.

Importante definirmos um traço de concreto adequado às dimensões das paredes. A utilização inadequada de vibradores de imersão durante a concretagem pode danificar as fôrmas de alumínio, comprometendo a qualidade final das superfícies, além de danificar os painéis que as compõem.

Não se recomenda lixar a superfície de contato, pois o desgaste mecânico compromete a vida útil do equipamento.

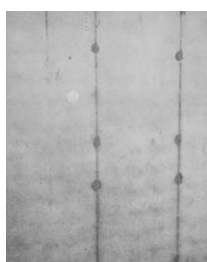
Não se deve golpear as fôrmas durante a montagem ou na desmontagem. Se o encaixe ou desencaixe estiver difícil, procure descobrir o que está impedindo e consulte o fornecedor.

Não utilize as fôrmas como escadas. Esta atitude imprópria pode danificar os painéis e comprometer pontos de solda que estruturam os mesmos.

Caso não sejam seguidas as orientações citadas, alguns resultados negativos podem ocorrer:

- ▶ Baixa qualidade final da estrutura.
- ▶ Redução da vida útil da fôrma de alumínio.
- ▶ Necessidade de retrabalho de atividades não previstas.
- ▶ Baixa produtividade.
- ▶ Risco de acidente de trabalho.





4

RESULTADOS POSITIVOS

São aspectos importantes: a integração entre os projetos, a escolha de um bom fornecedor e seguir rigorosamente as premissas e recomendações técnicas aqui sugeridas.

Treinamento inicial para as equipes que integram o processo fazem toda a diferença: montadores, armadores, instaladores e aplicadores do concreto devem ser orientados previamente e acompanhados sistematicamente ao longo de todo processo.

Fator relevante para o bom desempenho do sistema é a gestão dos processos por profissionais que

tenham características específicas para este sistema construtivo: determinação, foco no planejamento, boa organização e visão na interação entre todas as interfaces.

Resultados a serem obtidos:

- ▶ Acabamento final da estrutura conforme previsto.
- ▶ Etapas de acabamento pós estrutura com redução de retrabalho e aumento da produtividade.
- ▶ Aumento da vida útil das fôrmas.
- ▶ Reaproveitamento das fôrmas para novos empreendimentos.
- ▶ Aumento nos ganhos e redução de custos.



PROFISSIONAIS COM DETERMINAÇÃO, FOCO NO PLANEJAMENTO, BOA ORGANIZAÇÃO E VISÃO NA INTERAÇÃO ENTRE TODAS AS INTERFACES SÃO ESSENCIAIS PARA GESTÃO DE PROCESSOS.

5

EXPERIÊNCIA DE MERCADO



CRITÉRIOS E VARIÁVEIS PARA ESCOLHA DO FORNECEDOR

Critérios de avaliação



PERFORMANCE DA FORMA

- ▶ Durabilidade e robustez da forma: proporciona mais utilizações amortizando melhor os custos de investimento e aumentando os resultados financeiros para o empreendimento.
- ▶ Projeto executivo simples e de fácil manuseio.
- ▶ Quantidade de peças no conjunto e facilidade de montagem: diretamente ligados a produtividade - na rapidez de montagem e menor quantidade de pessoas.



PÓS-VENDA

- ▶ Determinante na implantação do sistema: treinamento, reposição de peças e visão de alteração do produto.



UTILIZAÇÃO DAS FORMAS – PONTOS IMPORTANTES

Pontos importantes para a melhor utilização das formas de alumínio

- ▶ Marcação correta da locação da forma, antes do processo de montagem
- ▶ Alinhamento e travamento de todo conjunto antes da concretagem
- ▶ Utilização do sistema completo de segurança
- ▶ Utilização de todos os processos que completam o projeto em harmonia com o sistema: armação, instalação, concreto, pintura e etc.



Eng. Claucio Antônio
de Carvalho
Diretor de Engenharia
Emccamp Residencial S.A.

5

EXPERIÊNCIA DE MERCADO



IMPORTÂNCIA DAS FORMAS NO DESEMPENHO E QUALIDADE FINAL

A forma de alumínio é o principal componente do sistema para desempenho e qualidade.

Importante, porém, destacar, os cuidados a serem observados em outros sub-sistemas que irão compor o sistema principal parede

de concreto: cuidados na colocação dos distanciadores, das mangueiras e acessórios do sistema elétrico, da concretagem, desforma e ações pós concretagem

Limpeza pós concretagem e manutenção periódica aumentam a durabilidade e garantem a qualidade da unidade construída.



PRODUTIVIDADE

Não existe produtividade sem gestão e não existe gestão sem informação.

A produtividade a baixo custo depende sim de uma boa forma, mas é fundamental o acompanhamento diário, equipe treinada, pontualidade nos insumos e uma experiente consultoria, fortalecem e contribuem para conseguirmos bons resultados no processo.

Atenção no planejamento e um monitoramento constante para que a obra não crie o efeito cinza, onde apenas a execução das paredes de concreto se torna prioridade.

Devemos também destacar a participação de empresas fornecedoras de materiais e serviço no processo executivo. Um número expressivo

de soluções foram desenvolvidas e estão disponíveis a todo o mercado que por ventura venham utilizar este sistema: caixilhos de alumínio, distanciadores plásticos de várias medidas e utilizações, chicotes elétricos com enfição já incorporadas, soluções com tecnologia de ponta em instalações hidro sanitárias (pex), concreto estrutural tipo auto adensável, etc.

No fluxo de produção previsto, deveremos contemplar todas atividades pós concretagem, de forma a otimizar as equipes diretas e indiretas, melhorando assim o desempenho de competitividade do sistema.

CONCLUSÕES FINAIS

Pessoalmente acho o sistema fantástico. Até o presente momento já executamos 32 mil unidades em parede de concreto e não vejo hoje no nosso segmento um sistema que unifica produtividade, limpeza, baixo estoque e organização com baixo índice de mão de obra. Acredito que o sistema tem muito a melhorar principalmente nos serviços que o compõe.

A utilização do sistema parede de concreto foi um divisor importante para melhorar o nível de industrialização das nossas obras.

REFERÊNCIAS TÉCNICAS


NBR 16.055 - Norma de paredes de concreto - Projeto e Execução

Núcleo de Referência Parede de Concreto

www.nucleoparededeconcreto.com.br

CRÉDITOS

Forsa Brasil

 www.forsa.com.co

SH Formas Andaimos e Escoramentos


 www.sh.com.br

SF Formas

 www.sfformas.com.br

Eng. Ary Fonseca Júnior

Signo Engenharia de Processos

 www.signoengenharia.com.br

APOIO INSTITUCIONAL

