



## ANÁLISE DO SISTEMA CONSTRUTIVO DE PAREDE DE CONCRETO MOLDADO *IN LOCO*

**TAGLIALEGNA, Hugo de Miranda<sup>1</sup>**; MUNIZ, Lucas Henrique Oliveira<sup>2</sup>; ROMÃO FILHO, Ricardo Sampaio<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Civil, CESMAC, Maceió, Alagoas, lucasmuniz.pro@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Civil, CESMAC, Maceió, Alagoas, hugo\_de\_miranda@hotmail.com

<sup>3</sup> Msc. Professor em Engenharia Civil, CESMAC, Maceió, Alagoas, r.s.romaofilho@hotmail.com

<sup>4</sup> Trabalho de Conclusão de Curso

**Resumo.** Diante do aumento da competitividade do setor da construção civil, evitar desperdícios e aumentar a produtividade tornou-se mandatório e isso implica na adoção de novas filosofias de produção sustentáveis em detrimento aos modelos tradicionais. Atualmente os métodos construtivos convencionais geram uma grande quantidade de desperdícios de materiais, retrabalho e perda de produtividade. Este trabalho objetiva analisar e elencar as principais diretrizes de um método construtivo não convencional que vem ganhando espaço em âmbito nacional, o sistema construtivo de parede de concreto moldado *in loco*, que tem como principais características a alta produtividade, qualidade e economia.

**Palavras-chave:** Parede de concreto. Produtividade. Método construtivo.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma nova aplicação do concreto, que mesmo sendo uma prática recente no país, está sendo bastante utilizada, é o sistema construtivo de paredes de concreto moldadas *in loco*. Sendo este, um sistema já difundido em países da Europa, América do Norte e outros países desenvolvidos. Foi após a implantação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o programa “*Minha Casa, Minha Vida*” que o sistema de paredes de concreto teve maior aplicação no Brasil. Segundo Missureli e Massuda (2013) o sistema construtivo de paredes de concreto é um método de construção racionalizado que oferece produtividade, qualidade e economia de escala, quando o desafio é a redução do déficit habitacional. Nesse método construtivo, a vedação e a estrutura são compostas por esse único elemento. As paredes são moldadas *in loco*, tendo embutidas as instalações elétricas, hidráulicas e as esquadrias. Por se tratar de um sistema construtivo novo, não existe nenhum material capaz de analisar e discriminar todas as etapas de construção deste sistema de forma didática e detalhada. Por isso este trabalho possui o intuito disseminar o conteúdo de paredes de concreto moldado *in loco* por meio de uma descrição sucinta de todo o passo a passo de construção.

## 2 METODOLOGIA

Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica que tem papel fundamental para o entendimento do processo construtivo de paredes de concreto, focando nas etapas de construção onde o principal foco desta etapa foi o estudo da ABNT NBR 16055 (2012), além de teses, dissertações e artigos técnicos que abordam o assunto. Com base nas normas e bibliografias estudadas como a de Braguim (2013), a etapa seguinte foi especificar os procedimentos do sistema construtivo de parede de concreto moldado *in loco*, especificando cada etapa, discriminando o passo a passo de construção.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Sistema construtivo de parede de concreto moldado *in loco*

Uma das principais diretrizes deste sistema construtivo é que ele consiste basicamente na moldagem de lajes e paredes maciças de concreto armado, unificado com telas metálicas assentadas de forma centralizada. Segundo Venturini (2011) é possível

diminuir 50% do tempo que se levaria em uma obra convencional, com isso, economiza-se em despesas com o canteiro de obras e proporciona um retorno financeiro mais rápido.

### **3.2 Fundação**

Não há restrições quanto ao tipo de fundação a ser utilizada. Pode ser empregada vários tipos, os mais utilizados são sapata corrida e radier. As condições da localidade do empreendimento determinarão o tipo de fundação que será utilizado, bem como a resistência mecânica do solo. A fundação ideal deve contemplar diversos fatores, principalmente segurança e durabilidade. Bem como estabilidade e nivelamento, que são parâmetros específicos do sistema construtivo necessários para a produção das paredes. No momento da construção da fundação, as tubulações tanto da parte elétrica quanto da parte já devem estar posicionadas e dispostas conforme gabarito específico do projeto de instalação.

### **3.3 Fôrmas**

O sistema de uso de fôrmas possibilita o aumento na velocidade de produção, porém devem-se tomar precauções para que elas não se desgastem tão facilmente, permitindo com isso sua reutilização. As fôrmas proporcionam um excelente acabamento e impedem as deformações decorrentes do lançamento do concreto, garantindo com isso o prumo e alinhamento quase que perfeitos da peça devido ao seu travamento. As principais fôrmas utilizadas na construção de paredes de concreto moldadas in loco, são as de aço, as estruturadas em aço e face de compensado de madeira e as plásticas.

### **3.4 Armadura**

Quem define e especifica a montagem de telas soldadas e reforços é o projeto estrutural. O primeiro passo é a montagem da armadura principal, na qual pode ser utilizado telas, treliças ou barras. Em seguida serão inseridas as armaduras de reforços, ancoragens de cantos e cintas. Contudo, Misurelli e Massuda (2013) consideram que a armação adotada no sistema de paredes de concreto é a tela soldada que deverá ser posicionada no eixo vertical da parede. Bordas, vãos de portas e janelas recebem reforços de telas ou barras de armadura convencional e a armadura deve atender a três principais requisitos básicos, resistir a esforços de flexotorção nas paredes, controlar a retração do concreto, estruturar e fixar as tubulações de elétrica, hidráulica e gás.

### **3.5 Instalações elétricas e hidráulicas**

Tendo em vista que as instalações ficaram sob a laje de fundação, elas precisam obedecer à posição pré-estabelecida de cada tubo. As instalações hidráulicas necessitam ser pré-montadas e em seguida colocadas dentro das fôrmas, utilizando o auxílio de gabaritos em seu assentamento. Em seguida são feitas as marcações dos pontos de conexões da rede hidráulica. O próximo passo é a fixação dos furos das conexões, na qual deverão ser feitos de maneira que não danifiquem o revestimento dos painéis. Os espaçadores entre as tubulações e as faces dos painéis garantem o cobrimento e o posicionamento correto das peças. Com isto, no fim é realizado um teste para verificação de vazamentos.

### **3.6 Concreto**

Nesta etapa, tendo em vista o assentamento das fôrmas, armaduras e instalações, se dará início ao processo de concretagem. Esse método construtivo demanda que o concreto escolhido tenha boa trabalhabilidade, sendo essa uma característica fundamental, visando o preenchimento total das fôrmas com um bom acabamento na superfície. Os tipos de concreto que são mais utilizados são: Concreto celular, Concreto com agregado leve, Concreto com ar incorporado e o Concreto convencional.

### **3.7 Desfôrma**

Considerando o método construtivo estudado, no qual possui algumas características peculiares, o sistema de paredes de concreto, demanda uma rápida desfôrma, com isso após especificar do concreto, o projetista deve atentar para: resistência de desforma, resistência característica aos 28 dias e a classe de agressividade a que as estruturas estarão sujeitas, conforme a ABNT NBR 6118 (2014) (PAREDE, s.d.). Ao atingir a resistência e a elasticidade previstas em projeto, as paredes autoportantes passarão por um processo de endurecimento de seu concreto durante algum período, sendo adequado a retirada das formas somente após o concreto atingir a resistência mecânica e elasticidade mínima previstas no projeto. Após a desmontagem deve ser feita a limpeza da argamassa que aderiu a superfície da fôrma com os maiores cuidados para que não a danifique, possibilitando o uso posterior da mesma.

### **3.8 Cura**

Deve-se iniciar a cura do concreto o mais cedo possível, diminuindo com isto a possibilidade de surgimento de fissuras superficiais. O método mais utilizado é o de molhagem, o qual proporciona o umedecimento do concreto com água. Para a realização do mesmo é extremamente necessário que a superfície do concreto esteja efetivamente em contato com a água durante no mínimo 72 horas, realizando a “molhagem” da parede de 4 a 6 vezes por dia. Atualmente com a sustentabilidade sendo um fator de grande importância em todos os tipos de obra, aumentou gradativamente o estímulo do uso de agentes de cura no concreto. Segundo Santos (2011), agentes de cura pode economizar 2 mil litros de água para cada 100m<sup>2</sup> de área construída. O produto retarda a evaporação, aumenta a durabilidade e reduz a formação de fissuras.

### **3.9 Patologias**

Como todo sistema construtivo, as paredes de concreto estão sujeitas à formação de patologias. As quais podem reduzir drasticamente seu desempenho e resistência, com as paredes de concreto não é diferente. Por conta disto devesse sempre tomar os devidos cuidados durante a execução no processo de concretagem. Uma das maiores preocupações no sistema é com a formação das famosas “bicheiras” na concretagem muitas vezes formadas por procedimentos executados erroneamente no lançamento e adensamento do concreto. De acordo com Pacheco (2012), um dos problemas encontrados na execução de paredes de concreto armado é a formação de ninhos de concretagem, que são vazios na concretagem, eles são formados principalmente em locais com grande presença de armaduras, eletrodutos, caixas ou no espaço entre o peitoril e a janela e a espera para o ar condicionado.

### **3.10 Acabamento**

Primeiramente as paredes devem passar por um tipo de controle de qualidade, que irá identificar eventuais defeitos de execução, corrigindo, caso haja, pequenas falhas que possam surgir em diversas regiões, mais especificamente nas ligações dos painéis. As paredes não necessitam de nenhum tipo de processo de lixamento, ou a colocação de revestimentos do tipo de chapisco e reboco. Após a desforma elas já estão prontas para receber apenas o acabamento final, que pode ser de massa corrida, textura rolada, entre outros. A ABNT NBR 16055 (2012), cita fatores para se produzir uma superfície durável e uniforme de concreto, eles são a escolha do traço, consistência e trabalhabilidade atendendo os requisitos do projeto,

na execução deverá se ter cuidado com o lançamento e adensamento do concreto, para que o concreto não apresente vazios em seu interior, ela ainda fala dos cuidados que se deve ter para não se vibrar excessivamente o concreto, para não ocorrer o processo de exsudação e prejudicar o acabamento.

## 4 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi possível constatar a partir do levantamento bibliográfico que o sistema construtivo de paredes de concreto moldados *in loco* possui uma série de vantagens, as quais são extremamente desejáveis para o mercado da construção civil, que se encontra totalmente aquecido e competitivo devido ao aumento da demanda por residências, impulsionado pelo maior acesso da população ao crédito. As principais desvantagens do sistema são, a alta absorção de calor pelo concreto onde em prédios altos podem ocasionar bastante rachaduras e além disto o sistema não permite reformas nas suas paredes. Porém o sucesso da sua aplicação em edifício e conjuntos populares se mostrou até o momento totalmente benéfica.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16055: Parede de concreto moldada in loco para a construção de edificações – Requisitos e Procedimentos. Rio de Janeiro. 2012.

BRAGUIM, T. C. **Utilização de modelos de cálculo para projeto de edifícios de paredes de concreto armado moldadas no local**. 227 ft. 2013. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

MISURELLI, H.; MASSUDA, C. Paredes de concreto: como construir. **Téchne**, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p. 9, jul/2013. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/146/paredes-de-concreto-141977-1.asp>>. Acesso em: 20 fev.2017.

PACHECO, F. H. **Sistema parede de concreto: elaboração de listas de verificação para aprimorar a execução dos serviços**. 78 ft. 2012. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2012.

SANTOS, S. F. Mercado oferece diversidade de fôrmas para concreto. **Engenharia Arquitetura**, Setembro/2011. Disponível em: <<http://www.engenhariaearquitectura.com.br/noticias/288/Mercado-oferece-diversidade-de-formas-para-concreto.aspx>>. Acesso em: 22 fev.2017.