

## PAREDES DE CONCRETO: UTILIZAÇÃO, MOBILIDADE E VIABILIDADE NO CANTEIRO.

João Vitor dos Santos Costa\*

Pedro Lucas Lima Lopes\*

Alex Borges Roque\*\*

### Resumo

Parede de concreto é um sistema construtivo em que a parte estrutural e de vedação possui praticamente um único recurso, que é a parede moldada in loco, sistema feito normalmente com a utilização de fôrmas de alumínio e aplicada em obras que possuem alta repetibilidade sendo aplicadas em obras de baixo e alto padrão.

Palavras-Chave: Paredes de concreto, fôrmas de alumínio, repetibilidade.

### Abstract

Concrete walls are a construction system in which the structural and sealing parts have practically a single resource, which is the molded-in-place wall. This system is normally done with the use of aluminum formwork and applied in works that have high repeatability, being applied in low and high standard works.

Keywords: Concrete wall, aluminum formwork, repeatability.

\*Graduando de Engenharia Civil da UNIFACS, email: [jv\\_costa@outlook.com](mailto:jv_costa@outlook.com)  
[pepeulucaslima@hotmail.com](mailto:pepeulucaslima@hotmail.com)

\*\*Orientador, professor da UNIFACS, email: [alex.roque@unifacs.br](mailto:alex.roque@unifacs.br)

## 1 INTRODUÇÃO

Parede de concreto é um sistema construtivo em que a parte estrutural e de vedação são compostas por um único recurso que é a parede de concreto moldada in loco, esse sistema construtivo possui grande aceitação, pelo fato de parecer com o sistema de alvenaria tradicional em blocos cerâmicos. Com isso, inúmeras empresas principalmente brasileiras têm aderido esse modelo construtivo.

Esse sistema de Parede de Concreto possui a utilização das fôrmas de alumínio, pois ela possui um sistema segmentado que proporciona o planejamento completo e detalhado da obra em execução, como por exemplo o sistema de montagem da armadura de aço, a infraestrutura da instalação elétrica, da instalação hidráulica e os vãos das esquadrias exemplificando janelas e portas.

A grande procura por habitações atualmente fez com que inúmeras construtoras escolham esse sistema construtivo, sistema esse que é conveniente a empreendimentos que são produzidos com alta repetibilidade na sua construção.

Com a industrialização do trabalho o número de mão de obra diminuí, sendo substituída por uma equipe especializada, a qual produz em tempo reduzido. Melhorando os níveis de produtividade, além de diminuir o desperdício de material, a geração de resíduos, retirada de entulho dos canteiros e amplia as margens de lucro do empreendimento.

O sistema da parede de concreto moldada in loco tem aumentado exponencialmente no Brasil, dominando a construção das unidades do programa governamental do Minha Casa Minha Vida. Em 2014, 36% da tecnologia estava presente nas unidades produzidas pelo governo e no segundo semestre de 2015 o percentual cresceu para 52% segundo (SANTOS, 2016).

O Custo inicial para aplicar o sistema de parede de concreto é significativo, devido ao alto custo das fôrmas, contudo elas podem ser reaproveitadas em torno de 1.500 vezes, compensando o alto investimento inicial. O reaproveitamento das fôrmas permite a modulação do projeto, a precisão das medidas das fôrmas e a utilização do concreto usinado. Além de exigir uma mão de obra qualificada para o manuseio das placas e sua montagem. É um sistema que permite um resultado dentro do cronograma, com altíssima qualidade tornando o custo/benefício atraente para as empresas que utilizam esse método construtivo. (ARÊAS, 2013).

O objetivo do presente estudo é analisar o sistema de paredes de concreto tanto em relação ao aproveitamento de fôrmas de alumínio quanto em relação ao desempenho, qualidade, viabilidade, custo e tempo de execução.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 PAREDES DE CONCRETO**

O sistema construtivo da parede de concreto utiliza fôrmas montadas in loco, porem antes da aplicação da fôrma é necessário executar as seguintes montagens: armaduras, infraestrutura das instalações elétricas e hidráulicas, e só após a montagem das fôrmas, sendo seguido da concretagem com concreto autoadensável. Tendo como principal aspecto a vedação e sua estrutura tem a mesma premissa da estrutura monolítica. (NUNES, 2011).

Esse processo construtivo é proposto para empreendimentos que possuem alta repetitividade, podendo ser utilizado em obra de pequeno, médio e alto padrão, graças a sua grande multifuncionalidade. Após a análise das despesas e dos fatores como mão de obra, tempo de execução e encargos existe uma redução significativa comparando com o sistema de parede convencional. Sendo utilizado em diversos tipos de empreendimentos como casa, sobrados, edifícios de até 6 pavimentos, edifícios de até 9 pavimentos com somente esforços de compressão e ainda tendo sua serventia em edifícios de até 30 pavimento. (CORSINI, 2012).

A velocidade na execução, a economia de custos, a redução do desperdício, das Paredes de Concreto, extingue algumas etapas construtivas no canteiro de obras, além de diminuir a produção de resíduos da construção civil. Na alvenaria convencional, depois do levante é necessário quebrar as paredes para que as instalações hidráulicas e elétricas sejam realizadas, diferindo desse sistema, onde as instalações são embutidas eliminando praticamente o desperdício com mão de obra e com retrabalhos. (FERNANDES; SOUZA, 2015).

Uma das essenciais propriedades desse sistema é a racionalização dos serviços, onde uma equipe versátil executa as tarefas fundamentais como a armação, instalação, montagem, concretagem e desenforma. Outros benefícios são a

velocidade na execução, a garantia nos períodos de entrega, a industrialização dos processos, maior qualidade e desempenho técnico e a diminuição dos custos indiretos. (CAMBRAIA, 2017).

A diminuição das atividades artesanais favorece a redução do quadro de funcionários no canteiro. Além de aumentar a produção em menos tempo, viabilizando os serviços de grande escala com velocidade, padronização e planejamento. Para manter a qualidade final do serviço, a produtividade e o prazo esperado é fundamental que a equipe de engenharia faça o controle e o acompanhamento da fase inicial do projeto até a conclusão. Revisando essencialmente da fase da montagem das fôrmas até a desenforma, porque qualquer erro pode gerar danificação das fôrmas ou desperdício do concreto usinado.

## 2.2 REQUISITOS PARA A QUALIDADE DO PROJETO

As paredes de concreto dispõem dos modelos construtivos, as quais possuem classificações dos requisitos de qualidade da estrutura, podendo ser dividido em três grupos diferentes, sendo:

- A capacidade resistente, é equivalente a segurança à ruptura.
- Ao desempenho de serviço que significa a capacidade da estrutura em permanecer em condições plenas de utilização, sem manifeste danos que comprometam em partes ou completamente o uso para qual foi planejada.
- A durabilidade que figure na capacidade da estrutura suportar às intervenções ambientais previstas e definida junto ao projetista e o contratante, desde o primeiro momento da elaboração do projeto.

## 2.3 DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO DE ESTRUTURAS DAS PAREDES DE CONCRETO

Os projetos são fundamentais para a execução da obra, com isso necessita dos seguintes documentos:

O projeto estrutural deve ser formado por desenhos, especificações e o memorial descritivo, documentos esses que devem abranger as informações mais precisas, corretas e consistentes possíveis resultando assim uma execução mais próxima do que foi planejado.

Essa documentação é extremamente importante para a execução da obra, pelo fato de que neles estão todos os dados para realização, como, os detalhes das fôrmas, o tipo de concreto empregue, os detalhes das armaduras, localização dos pontos de reforço, entre outros dados.

## 2.4 INSUMOS

No mercado existem 4 tipos de concreto que conseguem ser considerados indicados para o sistema Parede de Concreto. Além de serem conhecidos, normatizados, eles também são de fácil obtenção no mercado.

Tabela 1 – Tipos de concreto para execução das paredes de concreto

| TIPO | DESCRIÇÃO                   | MASSA ESPECÍFICA (kg/m <sup>3</sup> ) | RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO MÍNIMA (MPa) |
|------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| L1   | CONCRETO CELULAR            | 300 - 1850                            | 4                                     |
| L2   | CONCRETO COM AGREGADO LEVE  | 1500 - 600                            | 20                                    |
| M    | CONCRETO COM AR INCORPORADO | 1900 - 2000                           | 6                                     |
| N    | CONCRETO COMUM              | 2300 - 2400                           | 20                                    |

Sendo que o L1 e o M são utilizados em construções com até 2 pavimentos, já a L2 e N são utilizados em construções acima de 2 pavimentos ou regiões com sismos.

Fonte: ABCP

- Concreto celular (L1)

O concreto celular é um concreto leve, pelo fato de que na sua produção obtêm-se um concreto poroso e aerado, conseqüente pôr apresentar uma grande quantidade de vazios nele. O seu aporte do concreto celular para a construção

civil é a capacidade de controlar a densidade que é obtida pela adição de uma quantidade calculada de espuma de água e cimento, podendo conter ou não, areia ou outro tipo de agregado. Na área da espuma pode-se adicionar um aditivo que convenha de agente expensor na mistura.

- Concreto com agregado leve (L2)

Esse tipo de concreto é elaborado com agregados leves, possui uma boa atuação térmica e acústica, entretanto a sua performance é parcialmente menor que os concretos L1 e M. Sendo capaz de utilizar matérias-primas como EPS (isopor), argila expandida substituindo o agregado natural além de possuir baixa massa específica e boa resistência a compressão e a vermiculita que é um mineral similar à argila que quando é aquecida a sua temperatura adequada as suas partículas passam expande o seu volume inicial.

- Concreto com ar incorporado (M)

Com propriedades mecânicas e termoacústicas semelhantes às do concreto celular, esse tipo de concreto é indicado para paredes de casas ou edifícios com até 2 pavimentos ou paredes no último andar se não possuir laje de cobertura.

- Concreto normal ou autoadensável (N)

O concreto autoadensável (CAA), possui três facilidades que se destacam: a aplicação é feita de forma veloz, por bombeamento, sua capacidade de preencher espaços sem interferência mecânica por conta de sua fluidez, e por sua conexão para ocupar espaços sem que ocorra a segmentação dos seus elementos constituintes.

Com isso o processo de cura do concreto deve ser protegido contra agentes que deteriorem como: mudanças repentinas de temperatura, vento, chuvas intensas, choques e vibrações com veemência na desforma para não decorrer fissuras no concreto ou afetar na aderência com a armadura.

## 2.5 AÇO

Nesse sistema, empregam telas soldadas colocadas nos eixos das paredes e barras de aço em pontos particulares, como vergas, contravergas, cintas de

amarração no encontro das paredes. As armaduras possuem três condições básicas: controlar o estreitamento do concreto, suportar esforços de flexo-torção nas paredes e estruturar e seguras as tubulações elétricas, hidráulicas e de gás.

Na etapa da montagem da armação é fixada a tela soldada, logo depois os reforços em aço são fixados também nas vergas e contravergas, nas cintas de amarração inferior e superior e nos encontros das paredes. A utilização de espaçadores é crucial para que a armadura esteja na posição detalhada no projeto.

## 2.6 FÔRMAS

As fôrmas são estruturas temporárias com o propósito de moldar o concreto, formando a parede. Com isso nesse sistema é recomendado a utilização de quatro tipos de fôrmas, sendo:

- Fôrmas mistas

São as fôrmas que utilizam quadros metálicos e chapas de madeira compensada ou madeira compensada ou material sintético para fazer o acabamento na peça concretada. Os quadros podem ser de aço ou de alumínio, e com esse modelo de fôrma oferta a vantagem de proporcionar a maleabilidade das medidas, encaixando-se a diferentes tipos de projeto - uma das principais desvantagens de outros tipos de fôrmas.

Em compensação, essas fôrmas são mais pesadas que as outras opções no mercado, e requer a substituição das chapas de compensado, normalmente aconselhada a cada 30 ciclos de utilização.

- Fôrmas metálicas

Elas utilizam o alumínio para a fabricação dos moldes e da estrutura para o concreto. São populares pela sua boa qualidade superficial que proporcional ao resultado e assim como a alta produtividade de construção. Mais algumas vantagens que faça com que ela seja uma das opções mais populares são a sustentabilidade e a praticidade, pelo fato de os moldes serem recicláveis e muito leves, permitindo facilidade no manuseio no canteiro e propiciando economia de recursos.

- Fôrmas de plástico

Essas fôrmas utilizam quadros e chapas feitas de plástico reciclável para a composição dos painéis. O plástico fica diretamente em contato com a peça concretada, e a sustentação é feita com contraventamentos de estruturas metálicas, esse tipo de fôrma vem se desenvolvendo nos últimos anos sendo mais resistente e sustentando com mais competência as cargas do concreto.

- Fôrmas trepantes

Essas fôrmas são utilizadas em construções com inúmeros pavimentos, elas precisam de uma grua locada no canteiro de obras para o seu deslocamento, porém amplia consideravelmente a produtividade da mão de obra, pelo fato de serem transportadas todas de uma vez só.

Para esse fim, elas possuem painéis de grandes dimensões sendo utilizadas com andaimes de serviço, fazendo diminuir as etapas de montagem e reduzindo o tempo para o transporte de um pavimento para o outro.

## 2.7 SEQUÊNCIAS DE EXECUÇÃO

A parede de concreto moldada in loco tem como forte característica o seu método dos serviços, sendo executada mais rápida e dessa maneira a construtora poderá trabalhar com prazos de entregas mais curtos. (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2012).

A moldagem in loco dos elementos de fundação, é uma das etapas mais importantes, porque as paredes são concretadas em uma única etapa e todas as etapas da construção, como instalações elétricas, hidráulicas, caixilhos de portas e janelas, são embutidos antes da concretagem, sendo necessário que tenha um acompanhamento bem rigoroso. (REVISTA TÉCNICA, 2009, p. 74-80).

Na fase de planejamento e organização para a execução das paredes de concreto devem ser feitas com muito rigor, tendo em mente as questões de logísticas, suprimentos, prazos, jogo de formas, volume de concreto, quantidade de aço, mão de obra, materiais de hidráulica e elétrica, e entre outros. (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2012).

## 2.8 FUNDAÇÃO

Para construir as paredes de concretos moldadas in loco, pode ser adotado qualquer tipo de fundação, como a sapata corrida, radier, blocos de coroamento para tubulões, sapatas. (COMUNIDADE DO CONCRETO, 2007).

Para começa a fazer as fundações tem que fazer a análise do terreno, pois influenciam na escolha do tipo de fundação, considerando o aspecto de segurança, estabilidade e durabilidade. Para que ocorra uma boa execução do projeto deve sempre ter uma grande preocupação na hora da execução, porque o nivelamento da fundação é muito importante. (ABCP, 2007).

Deve ser levada em conta a ligação de solo-estrutura, para edificações com mais de cinco pavimentos, para considerar a deformação que pode ocorrer na fundação.

Quando a fundação é executada para apoiar grandes construções, é mais viável trabalhar com o radier protendido, que é feito com uma armadura ativa de aço muito resistente, entregue em bobina, que normalmente é constituído por uma cordoalha engraxada e plastificada formada por sete fios (FEITOSA, 2012).

São utilizadas ancoragem e cunhas para a proteção do radier. Já o radier armado é mais utilizado em pequenas construções, de casas ou edifícios baixos, com no máximo cinco pavimentos.

## 2.9 MARCAÇÕES DE LAJE

Depois que a laje está nivelada, é necessário realizar a marcação das linhas de parede no piso de apoio, tendo a localização dos painéis de fôrma. São utilizadas linha xadrez e esquadro de carpintaria, na execução a marcação da laje, para a parede ficar alinhada e conferência de pontos elétricos e hidráulicos. (ABCP, 2007).

A marcação da laje é a primeira atividade no processo. Para a separação dos painéis de fôrma, são instalados espaçadores “bolacha” no chão, com o uso de pistolas chumbadoras. (MISSURELLI, 2013).

## 2.10 ARMADURAS DE AÇO

De acordo com a ABNT NBR 12655:2015 o concreto é um material que possui boa resistência à compressão, mas baixa resistência à tração. Assim, nas estruturas de concreto armado, o aço deve ser capaz de resistir aos esforços de tração. Esta união é possível, pois, os dois materiais possuem coeficiente de dilatação muito próximos, de tal maneira que as dilatações e compressões em função da variação da temperatura não afetam a aderência do conjunto. O aço utilizado para as armaduras deve ser exatamente aquele especificado em projeto, caso sejam necessárias alterações, estas devem ser comunicadas e aprovadas pelo engenheiro projetista. (MISSURELLI, 2013).

## 2.11 INSTALAÇÕES PREDIAIS

As instalações elétricas têm uma quantidade de mangueiras e caixas normalmente grandes, portanto os projetistas devem ter uma atenção mais para o posicionamento correto, utilizar as instalações nas seções verticais e evitar passá-las horizontalmente, usar os eletrodutos com o diâmetro máximo de 25 mm e espaçá-los com no mínimo duas vezes a espessura da parede, evitando passar mais de um no mesmo ponto. (WENDLER, 2012).

Nas instalações hidráulicas, o desenvolvimento do projeto passando as tubulações embutidas na parede pode ser complicado e é dever do projetista estrutural definir qual a melhor situação. Pode ser utilizada a instalação da tubulação externa, ou dentro de shafts, facilitando uma futura manutenção se ocorrer algum problema na tubulação.

Uma observação feita pela ABESC (2012) foi a respeito de trincas que começaram a surgir nas paredes próximo as caixas de passagem, e com isso foi desenvolvido e implantado um sistema com pequenas telas de aço instaladas próximas à lateral das caixas. Estas telas têm a função de receber as cargas e evitar a propagação das trincas. (MISSURELLI, 2013).

## 2.12 MONTAGENS DOS PAINÉIS

### 2.12.1 POSICIONAMENTO

Antes de iniciar a montagem das formas é necessário ter atenção nas marcações e nos alinhamentos das paredes, as quais deverão estar totalmente plana para garantir a estanqueidade dos painéis. As mesmas, serão executadas diretamente na laje-radier, que deverão ter resistência suficiente para suportar os painéis, no eixo da parede onde deve estar a tela. (MASSUDA, 2013).

Também são colocados na forma para execução da parede de concreto pinos de apoio que deve estar a 4 centímetro de profundidade e não ultrapassar 5 centímetros de altura para o travamento da base da forma. (CORSINI, 2013).

### 2.12.2 EXECUÇÃO DA MONTAGEM

A execução de montagem deve ser feita com a análise do projeto de forma minuciosa, tendo uma montagem adequada é que será possível obter resultados positivos com a utilização do sistema moldado.

**Os critérios a serem seguidos são:**

- Posicionar um canto faceando as laterais nos pinos instalados.
- Fixar com os grampos de aperto para dar estabilidade aos painéis.
- Fazer a montagem dos painéis dando formato às paredes e mantendo o alinhamento.

- Fixar os grampos dando golpes de martelo, sendo um grampo bem próximo da base, outro, um pouco abaixo do meio e o último na parede superior do painel, seguir o procedimento até concluir o perímetro interno.

- Nesta fase se coloca os cones espaçadores, assim como as molduras das janelas e portas.

- As molduras são projetadas com uma leve inclinação lateral para facilitar a sua remoção após a concretagem.

- Ter atenção de observar o posicionamento das molduras, porque caso estejam erradas vão ter que ser desmontada todas as paredes para recolocação.

- Colocar os cantos de transição acima dos painéis de parede e posteriormente se prende com os grampos de aperto, a seguir é conferido o nivelamento dessas transições. Os cantos somente poderão ser instalados após os painéis de paredes estarem prontos. O posicionamento de cada espaçador deve estar próximo ao limite de cada transição e outro no meio.

- Inicia-se o escoramento com o posicionamento dos pontaletes com o auxílio do tripé, isso dará estabilidade à laje. Nesta etapa são colocados na extremidade dos pontaletes o cabeça simples ou o duplo dependendo do caso.

### 2.12.3 CONCRETAGEM DA ARMAÇÃO

Ao concluir a montagem das fôrmas é feito a conferência da infraestrutura na parede de concreto e verificado se os conduítes não estão obstruídos, assim como as caixas onde futuramente serão os pontos de energia e as tubulações das instalações hidráulicas. Além de verificar se todas as placas de isopor estão colocadas corretamente e se todas as paredes estão espaçadas corretamente.

Antes de iniciar a concretagem é fundamental fazer o ensaio de slump para obter a informação se o concreto está no nível certo para começar a concretagem, é de extrema importância que o ensaio seja realizado com muita atenção, contanto, o resultado deve variar entre 4,5 e 6 centímetros.

Depois do ensaio, é feito um cálculo de aditivo e é adicionado no caminhão betoneira, que por sua vez fica batendo durante 10 minutos e, após a mistura, é feito um novo ensaio de slump só que desta vez é o chamado slump flow, o ensaio mede

a abertura do concreto no chão, esse resultado deve ser maior que 75 centímetros. Logo depois de fazer todos os ensaios, tem o início da concretagem das paredes de concreto.

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão de literatura a respeito das paredes de concreto. Para isso, foram utilizados artigos publicados disponíveis nas bases de dados digitais da CAPES e SCIELO. Foram utilizados o descritor “paredes de concreto”, como filtros, o ano de publicação (de 2012 à 2022), o idioma da publicação (somente em língua portuguesa) e o tipo de publicação (somente artigos).

Em seguida foi realizada a leitura e análise dos artigos selecionados para a utilização no trabalho.

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Segundo (SOUZA; FERNADES, 2015, p.35), orçamentos num estudo de caso comparando valores para construir uma edificação em alvenaria de blocos cerâmicos e com paredes de concreto, obteve um valor diferencial que as paredes de concreto giram em torno de 33% mais barato que a alvenaria em blocos cerâmicos.

Já segundo Santos (2013), foi apresentado outro estudo de caso feito num empreendimento na cidade de Campo Mourão com 460 unidades comparando orçamentos feitos com os dois métodos construtivos e apresentando que o sistema de paredes de concreto foi 1,80% mais econômico em relação a alvenaria comum. Mostrando que no empreendimento a parede de concreto moldada in loco não se restringe apenas na diminuição dos custos da construção, mas também no aumento da qualidade e da produtividade.

Na cidade de Feira de Santana, inúmeras construtoras já adotaram esse método construtivo. Empresas como LMarquezzo, CEPRENG e MA Almeida já utilizam esse método construtivo a mais de 5 anos. Estudos em campo feitos num empreendimento da LMaquerzzo no condomínio Jardim das Acácias com 174 unidades, foi utilizado esse método de parede de concreto moldadas in loco em 168 unidades, otimizando o tempo de entrega do empreendimento e diminuindo os prazos para as entregas da unidade.

## **5 CONCLUSÃO**

Com a procura por sistemas construtivos mais racionalizados, esse sistema ganhou evidência no Brasil especificamente com o surgimento de programas habitacionais como o plano do Governo Federal “Minha Casa, Minha Vida”, pelo fato da sua velocidade de execução, diminuição do tempo da obra e a redução dos resíduos da construção civil (RCC).

Em maio de 2012 com a publicação da NBR 16055 propagou essa tecnologia, uma vez que, antes da mesma, as empresas que utilizavam esse método necessitavam se submeter às diretrizes do Sistema Nacional de Aprovações Técnicas (SiNAT) para conseguir o Documento de Avaliação Técnica (DATec). Em resumo essa norma estabelece as sequências de serviços: como a execução da fundação que normalmente é feita com radier, à demarcação das paredes, posicionamento das malhas de aço, as instalações elétricas e hidráulicas, instalação das fôrmas, a concretagem, desforma e os acabamentos necessários.

O principal item no sistema são as fôrmas. Entre as principais escolhas estão as fôrmas plásticas e as metálicas de alumínio, com base nas pesquisas feitas e nas experiências em campo as fôrmas de alumínio tem sido as mais utilizadas pelos prós de serem leves, duráveis, possuindo facilidade de alinhamento e prumo, um bom acabamento superficial, agilidade na montagem e desmontagem dos painéis e na estanqueidade. Por outro lado, visto como contras destacou-se o elevado custo de aquisição das fôrmas de alumínio, pouca disponibilidade das fôrmas nas empresas que as fornecem e a necessidade de uma mão de obra especializada.

No que se refere às instalações das redes elétricas e hidráulicas a acomodação delas na estrutura é o ponto crucial, pelo fato de que os projetos dessas duas

tubulações devem ser elaborados de modo que possam coincidir para evitar problemas estruturais e retrabalhos. Vale ainda salientar que os materiais empregados possuam boa qualidade, para que sejam capazes de aguentar a carga resultante da estrutura, além de possuir a capacidade de ter uma boa estanqueidade.

A evolução das técnicas construtivas nos últimos anos permitiu aperfeiçoamentos da produtividade e da qualidade nos canteiros de obras, nessas circunstâncias as paredes de concreto moldadas in loco, se sobressaem especialmente pela sua rapidez de execução no momento que é comparada com métodos convencionais como as paredes de alvenaria em blocos cerâmicos. Ainda que o investimento inicial seja elevado, esse sistema mostra-se lucroso ao longo do tempo, especialmente pela sua extensa utilização, até mesmo em obras de baixo padrão.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16055: Paredes de concreto moldada no local para a construção de edificações**. Rio de Janeiro, 2012.

CORSINI, Rodnei. **Paredes normatizadas**. 2012. Disponível em: <<https://abesc.org.br/assets/files/TECHNE-Artigo%20Paredes.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2022.

NUNES, Valmiro Quéfren Gameleira. **Análise estrutural de edifícios de paredes de concreto armado**. 2011. Disponível em: <[http://web.set.eesc.usp.br/static/media/producao/2011ME\\_ValmiroQuefrenGameleiraNunes.pdf](http://web.set.eesc.usp.br/static/media/producao/2011ME_ValmiroQuefrenGameleiraNunes.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

SOUZA, Angelo Parrini Pereira de; FERNANDES, Tharley Silva. **Paredes de concreto: Utilização, características, viabilidade e execução**. 2015. Disponível em: <<https://dspace.doctum.edu.br/bitstream/123456789/1064/1/TCC%20%20-%20Angelo%20e%20Tharley%20-%20Paredes%20de%20concreto%20Utilizacao%20caracteristica%20viabilidade%20e%20execucao.pdf>>. Acesso em 08 jun. 2022.

CLOVIS, Massuda; MISURELLI, Hugo. **Como construir parede de concreto**. *Revista Técnica*. Disponível em: Acesso em: 09 set. 2022.

SANTOS, Everton de Britto. **ESTUDO COMPARATIVO DE VIABILIDADE ENTRE ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS E PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS**

**NO LOCAL COM FÔRMAS METÁLICAS EM HABITAÇÕES POPULARES.** 2013. Disponível em: <[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6260/2/CM\\_COECI\\_2013\\_1\\_04.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6260/2/CM_COECI_2013_1_04.pdf)>. Acesso em 19 set. 2022.

CAMBRAIA, Matheus Neves. **PROCESSO CONSTRUTIVO DE PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS *IN LOCO* EM FÔRMAS DE ALUMÍNIO.** 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30919/1/TCC%20-%20Matheus%20N.%20Cembraia%2010-10-17.pdf>>. Acesso em 23 set. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16055:** Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações - Requisitos e procedimentos, 2022.

BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. **Fundamentos do concreto armado: Notas de aula.** Disponível em: <[http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2013/04/FUNDAMENTOS\\_Concreto.pdf](http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2013/04/FUNDAMENTOS_Concreto.pdf)>. Acesso em 10 nov. 2022.

DA SILVA, JOÃO BATISTA RODRIGUES. **TELAS SOLDADAS PARA PAREDES DE CONCRETO.** 2017. Disponível em: <[https://abcp.org.br/wp-content/uploads/2020/09/Paredes\\_de\\_Concreto\\_IBTS.pdf](https://abcp.org.br/wp-content/uploads/2020/09/Paredes_de_Concreto_IBTS.pdf)>. Acesso em 20 out. 2022.

NEVES, ANTONIO. **QUAIS SÃO AS FÔRMAS PARA PAREDES DE CONCRETO MAIS USADAS.** 2021. Disponível em: <<https://www.blok.com.br/blog/formas-para-paredes-de-concreto>>. Acesso 22 nov. 2022.

NAKAMURA, J. **MODELO SEGURO: QUANDO BEM ESPECIFICADOS, FÔRMAS E ESCORAMENTOS PODEM INDUZIR GANHOS DE PRODUTIVIDADE, ALÉM DE AGREGAR ECONÔMIA E QUALIDADE À OBRA. CONHEÇA AS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS E AS SUAS APLICAÇÕES. [EDITORIAL].** Construções mercado negócios de incorporação e construção, n.152, p.66 a 69, abr, 2018. Acesso em 05 nov. 2022.