

ESTUDO COMPARATIVO DA VIABILIDADE ENTRE CASAS DE ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS E CASAS COM PAREDES DE CONCRETO MOLDADA *IN LOCO* EM IPORÁ-GO

Taíza de Jesus Melo¹; Rogério Alves de Oliveira¹

1. Departamento de Engenharia, Faculdade de Iporá – FAI.

* rogerioalvesphs@gmail.com

Resumo: No decorrer do tempo o Governo Federal decidiu investir no setor imobiliário proporcionando as pessoas de baixa renda a condição da casa própria. Com isso houve uma demanda significativa a qual despertou o interesse das construtoras a buscar por processos que garantissem a produtividade, qualidade do produto e rapidez na execução, a fim de atender a essa demanda. Diante dessa situação que gerou um ambiente competitivo, a casa de concreto moldada *in loco* foi saída mais popular entre as construtoras, que apesar de ser pouco difundida é aplicada em larga escala no Brasil, assumindo o segundo lugar. Em virtude disso, esse artigo tem por objetivo verificar a viabilidade econômica sob a implantação deste método construtivo em Iporá-GO, comparando-a com a casa de alvenaria com blocos cerâmicos. O estudo foi desenvolvido mediante a elaboração do orçamento e comparação entre eles. Foi verificado que construções de casas com paredes de concreto moldada *in loco* apresenta custo mais elevado, porém menor tempo de execução quando comparada a casa de alvenaria de blocos cerâmicos.

Palavras-chave: Parede de concreto, custos, tempo de execução, comparativo, viabilidade.

COMPARATIVE STUDY OF THE ECONOMIC VIABILITY BETWEEN MASONRY HOUSES WITH CERAMIC BLOCKS AND HOUSES WITH MOLDED CONCRETE WALLS AT THE PLACE OF THE HOUSE IN IPORÁ-GO.

Abstract: Over time the Federal Government has decided to invest in real estate by providing low-income people with the condition of home ownership. With this there was a significant demand which aroused the interest of builders to search for processes that would guarantee productivity, product quality and speed in execution, in order to meet this demand. Given this situation that generated a competitive environment, the cast-in-place concrete house was the most popular outlet among construction companies, which despite being little widespread is widely applied in Brazil, taking second place. Because of this, this article aims to verify the economic viability under the implementation of this construction method in Iporá-GO, comparing it with the masonry house with ceramic blocks. The study was developed by budgeting and comparing them. It was found that constructing houses with cast-in-place concrete walls has a higher cost, but a shorter execution time when compared to a ceramic block masonry house.

Keywords: Concrete wall, costs, runtime, comparative, viability.

INTRODUÇÃO

Devido ao aumento dos investimentos do Governo Federal na construção civil com Programas Habitacionais, como o Minha Casa Minha Vida criado em 2009, tendo como objetivo de tornar mais acessível a moradia para população de baixa renda, as construtoras se viram pressionadas a buscarem por novas técnicas que agilizassem o processo construtivo e



com isso atendesse a demanda do mercado.

No Brasil o método construtivo dominante ainda consiste em estruturas de concreto armado em conjunto com alvenarias de vedação. A alvenaria de vedação é um processo construtivo tradicional, bastante utilizado destinado a compartimentar espaços, preenchendo os vãos da estrutura, formando assim a geometria da construção (SANTOS, 2014). Apesar de ser um processo construtivo mais lento se comparado aos demais, Unama (2009) relata que a alvenaria tem vantagens como um bom isolamento térmico e acústico, resistência ao fogo e duramais de cem anos sem necessitar de proteção e manutenção.

Segundo Corsini (2011) as desvantagens da alvenaria de vedação estão diretamente relacionadas ao desperdício de materiais, mão de obra pouco qualificada, improvisações na execução devido à falta de compatibilização de projeto e planejamento, dentre outros inúmeros fatores que causam futuras patologias, como os problemas de ligação da estrutura com a alvenaria de blocos cerâmicos.

Uma alternativa à alvenaria convencional é o método construtivo de casas de concreto moldada *in loco*, o qual segue uma filosofia de “industrialização” que surgiu na década de 70, com a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) em 1966. Logo nos anos 80, o BNH foi extinguido e a política habitacional redirecionada, tomando uma nova postura no mercado das edificações, então surge o interesse das empresas e fabricantes a buscarem por processos construtivos não convencionais, dando início a importação de novas tecnologias (SACHT, et al, 2011).

Esse processo construtivo normatizado pela NBR 16.055 (Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — Requisitos e procedimentos) de 2012, é amplamente utilizado nos países da América do Sul, como Chile e Colômbia. Faria (2009) conta que no início de 2007, a Rodobens Negócios Imobiliários adere a essa técnica e começa a construir no Brasil. Obtendo sucesso um grupo de pessoas das instituições ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), ABESC (Associação Brasileira de Serviços de Concretagem) e IBTS (Instituto Brasileiro de Tela Soldada) foram liberados para realizarem uma visita técnica na capital de dois países sul-americanos, Bogotá e Santiago. Ao conhecerem os detalhes das respectivas obras visitadas, concluíram que o sistema é bastante popular e oferece resultados satisfatórios tanto em construções populares, quanto em construções de médio e alto padrão (FARIA, 2009).



A parede de concreto maciça pode ser definida como um subsistema de vedação moldada no local da sua utilização. Que para esse caso Dória (2007) caracteriza a parede não apenas como vedação, mas sim como parte dos elementos estruturais que transmite os esforços para a fundação. Destaca por ser uma edificação mais resistente e segura, e também por eliminar processos construtivos como o reboco e o emboço, necessitando apenas do emassamento interno. O seu valor está relacionado à qualidade do material a ser utilizado na edificação.

O método de casas de concreto moldada *in loco* sobressai-se pela rapidez na execução e por ser industrializado tem um índice quase zero de desperdício (SACHT,2008). Ocupa o segundo lugar dos métodos construtivos mais utilizado de acordo com Braguim (2013) com 19,5% dos empreendimentos de trinta e nove construtoras de grande porte.

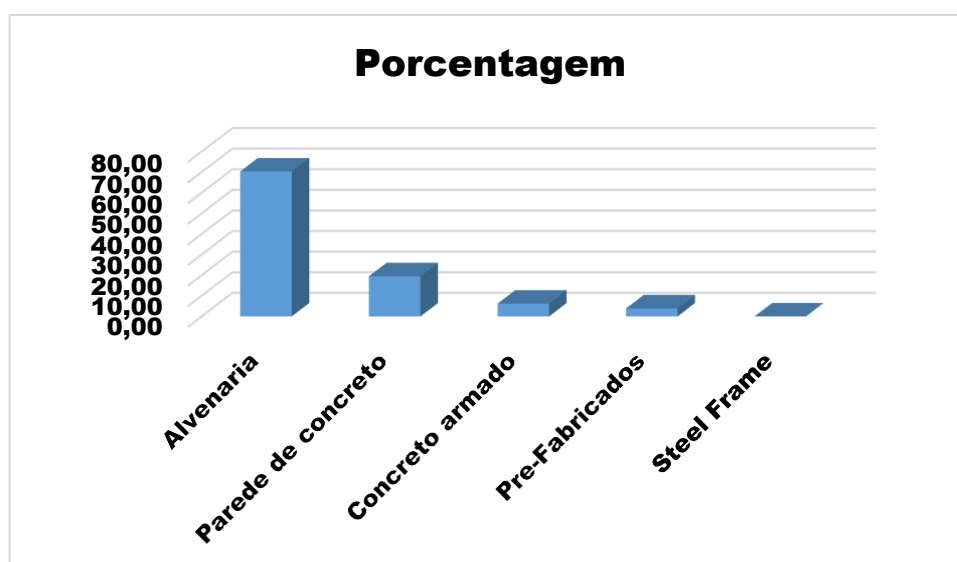


Figura 1. Métodos construtivos mais utilizado por trinta e nove construtoras de grande porte. Fonte: Adaptação de Braguim, 2013.

Devido a tradição brasileira de casas em alvenaria, esse método ainda é pouco propagado, fazendo com que não haja muitas obras, teses ou artigos sobre o referido tema. Dessa forma este trabalho visa apresentar um comparativo entre a viabilidade dos dois métodos construtivos apresentados anteriormente na cidade de Iporá-GO, buscando contribuir no conhecimento e disseminação de diferentes métodos construtivos.

METODOLOGIA

Para avaliar a viabilidade dos dois métodos construtivos em Iporá foram elaborados quantitativos de custo e tempo de execução. O estudo foi embasado na idealização da construção de uma edificação utilizando dois métodos construtivos diferentes na cidade de



Iporá-GO.

Para a casa de concreto moldado *in loco* tanto o prazo de execução quanto o orçamento foram fornecidos pelo Grupo RTC, localizado no Setor Industrial na cidade de Firminópolis-GO. Trata-se de uma empresa familiar fundada pelo Joeval João Soares em 1991. A qual logo em 2001 iniciou uma nova composição social, surgindo então a Rio Turvo Construções e Eletricidade, com a produção de artefatos de concreto.

A fim de garantir a paridade foi seguido o projeto arquitetônico padrão fornecido pelo Grupo RTC, o qual é utilizado por eles nas construções de casas de concreto moldado *in loco*. Esse projeto foi usado como referência para elaboração dos projetos hidráulico, sanitário e elétrico da casa de alvenaria com blocos cerâmicos.

O projeto padrão é uma residência popular de padrão médio, totalizando área de 74,8 m². A mesma possui três quartos, sala, cozinha, dois banheiros, copa, sala de estar e área de serviço.

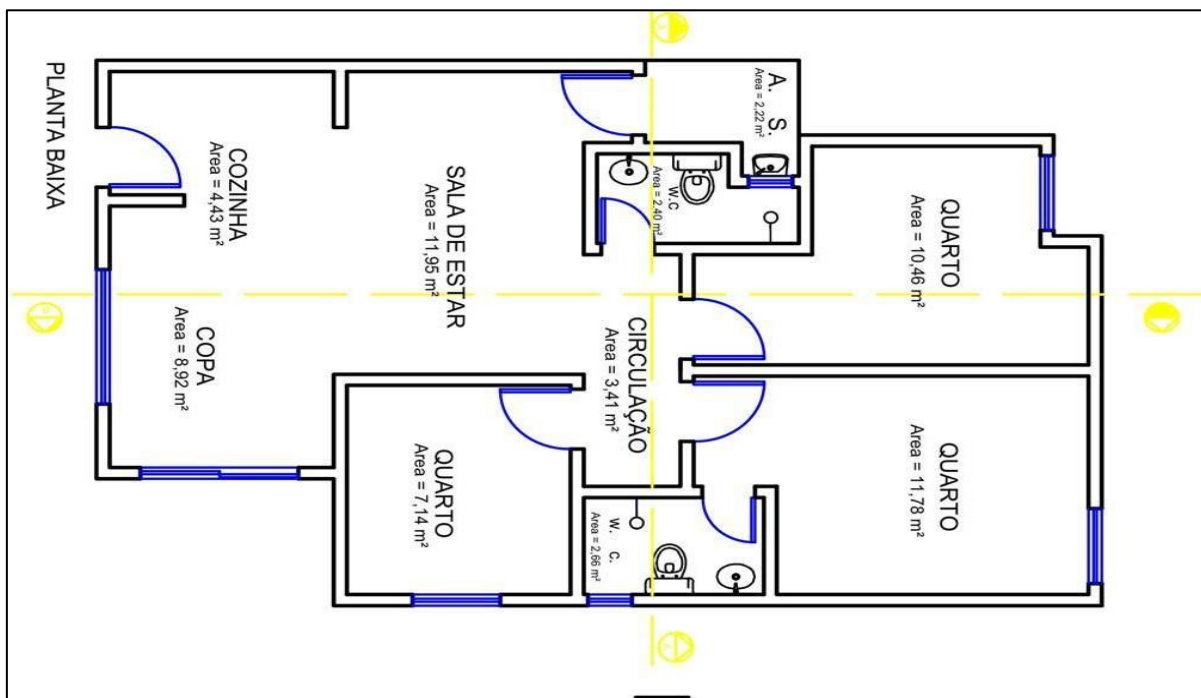


Figura 2. Planta baixa de uma residência popular de padrão médio.



Os projetos elétrico, hidrossanitário e estrutural foram elaborados a partir dos softwares respectivos: Alto Qi Lumine V8, Alto Qi Hydros V4, e Alto Qi Eberick V8. Após a elaboração dos projetos, foram retirados os quantitativos de materiais fornecidos pelos programas para elaboração do orçamento e cronograma.

Os quantitativos de materiais da casa de alvenaria com blocos cerâmicos foram levantados a partir do projeto padrão e os custos dos serviços foram retirados da tabela SINAP (Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção Civil) do mês de Janeiro de 2019 e também da tabela de composição da AGETOP (Agência Goiana de Transportes e Obras) do mês de novembro de 2018. As tabelas mencionadas já fornecem os valores de custos de material e mão de obra em conjunto.

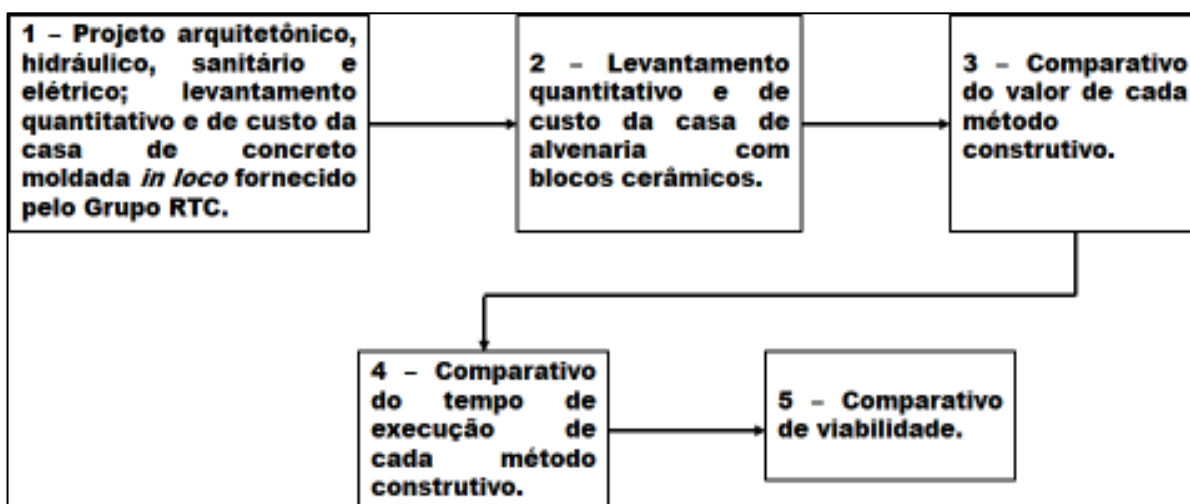


Figura 3. Fluxograma metodológico

RESULTADOS

No quadro 1 mostra o custo de cada etapa da casa de alvenaria de bloco cerâmicos, enquanto o quadro 2 apresenta os custos totais de ambos os métodos construtivos. Vale ressaltar que o orçamento fornecido pelo grupo RTC engloba todas as fases da construção, sendo a casa já entregue em condições de moradia, dessa forma visando paridade, no orçamento da casa de alvenaria em blocos cerâmicos foram incluídas todas as fases da obra.



Quadro 1. Custo por etapa de serviço de alvenaria com blocos cerâmicos.

Etapa de execução	Custo material(R\$)	Custo mão de obra (R\$)	Total (R\$) Material + mão de obra
Locação de obra	433,05	2590,03	3023,08
Estrutura	22338,30	5144,28	27482,58
Alvenaria	3070,93	4145,15	7216,08
Instalações elétricas	2998,04	2321,55	5319,59
Instalações Hidrossanitárias	7118,71	5683,54	12802,25
Acabamento	10073,22	12845,94	22919,15
Outros serviços	994,33	1173,22	2167,56
Total	47026,58	33903,71	78931,46

Quadro 2. Custo total de cada edificação.

Tipo de edificação	Custo por m ² (R\$/m ²)	Custo total(R\$)
Casa de alvenaria com blocos cerâmicos	1055,23	78931,46
Casa de concreto moldada <i>in loco</i>	1080,00	80784,00

Conforme o quadro 2, observa-se que a casa de concreto moldada *in loco* tem um custo mais elevado quando comparado a alvenaria com blocos cerâmicos, apresentando um valor total de R\$ 80784,00. Em comparação ao método construtivo convencional, para o caso estudado esse método construtivo é 4,64% mais caro.

Percebe-se que os orçamentos possuem valores relativamente próximos, apesar de teoricamente o método construtivo de alvenaria de concreto utilizar materiais mais caros, esse excedente de valor é diluído pela repetição de projetos, infraestrutura necessária para execução das casas já adquiridas pela empresa e tempo de execução. Esses fatores também são citados por Santos (2013), que concluiu em sua pesquisa que a casa de concreto moldada *in loco* se torna viável economicamente a partir de um elevado número de repetições, devido ao reduzido tempo de execução.



Analisando pesquisas já realizadas percebe-se que os resultados para esse tipo de estudo são muito relativos. Pois os custos da casa de concreto moldada *in loco* variam muito quanto ao tipo do empreendimento e a repetição das execuções. Junior e Rodrigues (2017) obtiveram um valor parcial da casa de concreto de R\$ 11284,68 e para a casa de alvenaria de R\$ 4895,15. Já Macedo e Oliveira (2018) confrontando os resultados durante uma análise de 50 unidades de concreto moldadas *in loco*, obtiveram uma economia de 10,8% no orçamento, quando comparado a alvenaria com blocos cerâmicos.

Outro fator a ser analisado é o tempo de execução de ambos métodos. Os gráficos 1 e 2 a seguir apresentam o cronograma de execução de cada um dos métodos construtivos em estudo:

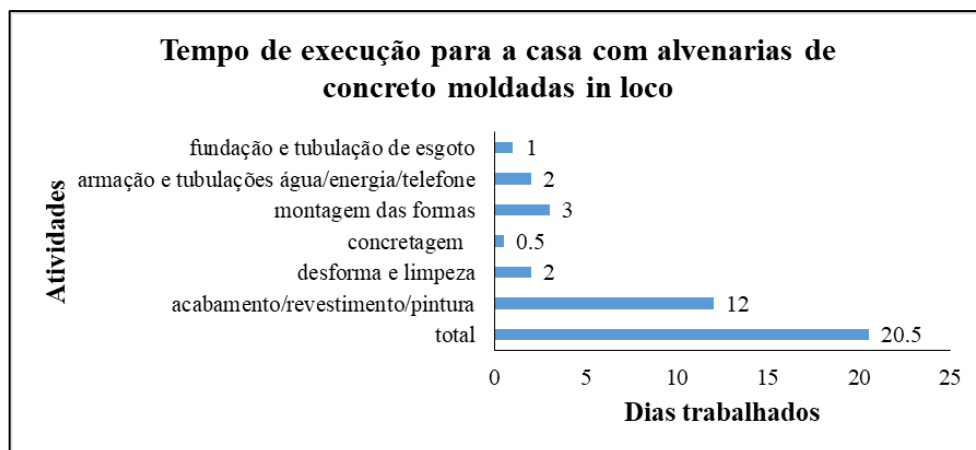


Gráfico 1. Tempo de execução da casa de concreto moldada *in loco* pelo Grupo RTC.

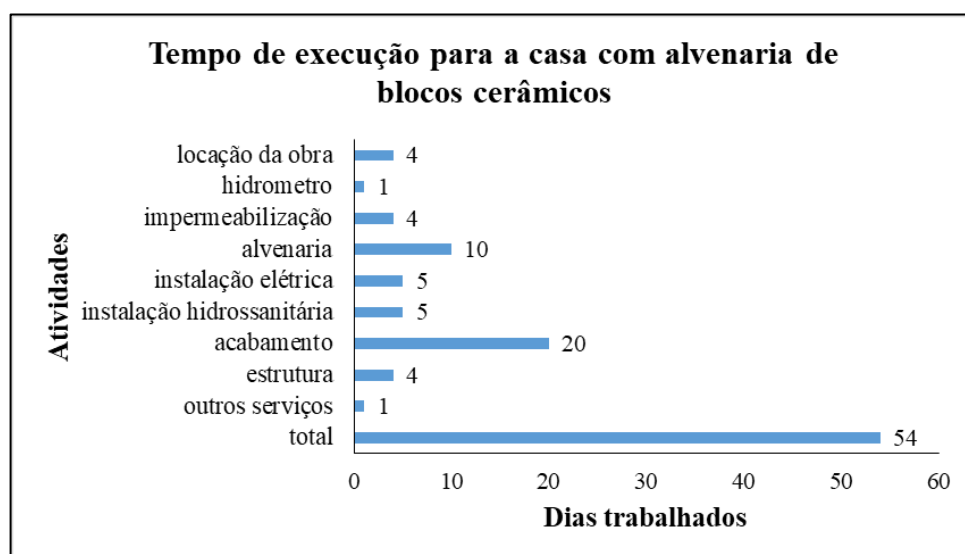


Gráfico 2. Tempo de execução da casa de alvenaria com blocos cerâmicos.



Analisando o gráfico 1 que se trata do tempo de execução da casa de concreto moldada *in loco*, observa-se que os dados são em dias trabalhados, porém devido a fatores como o tempo de espera da cura do concreto e outros serviços, teremos o tempo de execução total dessa técnica construtiva de quarenta dias. Ao compararmos os dois gráficos nota-se que há uma redução expressiva de 14 dias trabalhados entre ambos. Como afirma Braguin (2013), a principal característica da produtividade desse sistema é a velocidade da execução, o qual fica provado em ambos os gráficos.

Por mais que a alvenaria com blocos cerâmicos tem um custo menor, há algumas etapas na execução que gera uma quantidade expressiva de resíduos que na maioria das vezes são depositadas em algum espaço da natureza. Por isso Junior e Rodrigues (2017) afirmaram que o método construtivo de alvenaria com blocos cerâmicos causa um grande impacto ambiental, já que esses resíduos dos blocos se dissipam com facilidade no oxigênio. Dessa forma nota-se que o processo construtivo de casas moldadas *in loco* é mais rápido e limpo que o método construtivo convencional.

CONCLUSÃO

Como comprovado em orçamento, a casa de concreto moldada *in loco* tem maior custo quando comparado com a alvenaria de blocos cerâmicos, porém apresenta menor tempo de execução. Percebe-se que a casa de concreto moldada *in loco* é um processo construtivo limpo e rápido quando comparado ao método construtivo convencional.

A disseminação desse método construtivo esbarra na falta de empresas que executam esse tipo de edificação, devido ao investimento inicial ser alto e a sua viabilidade estar relacionada a quantidade de unidades executadas, o que contribui para que a alvenaria em tijolos cerâmicos ainda seja predominante na região e no país.

REFERÊNCIAS

BRAGUIM, Thales Couto. **Utilização de modelos de cálculo para projeto de edifícios de paredes de concreto armado moldadas no local**. 2013. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre (Curso em Engenharia Civil) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

COSTA, Lucas Jacques Dias. **Paredes de concreto moldadas *in loco* em condomínios horizontais: avaliação de desempenho pelos usuários**. 2013. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior de Engenharia Civil) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, julho/2013.



CORSINI, Rodinei. **Paredes normatizadas**. ed 183, n.17, Dezembro, 2011.

DÓRIA, L. E. S. **Projeto de estrutura de fundação em concreto do tipo radier**. 2007. 108p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Alagoas. Maceió, 2007.

FARIA, Renato. **Paredes maciças**. Revista Técnica, São Paulo, v. 143, n. 17, fev.2009. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/143/artigo286570-2.aspx>. Acesso em 19 de Abril de 2019.

HELENE, P. **A nova NB 1/2003 (NBR 6118) e a Vida Útil das Estruturas de Concreto**. [S.I.]: [s.n.], [20,40], p. 02.

JUNIOR, Jorge Alberto Lira de Amorim; RODRIGUES, Raul Vitor Lemos. **Um comparativo entre as vantagens construtivas das paredes de concreto e alvenaria convencional**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) pelo Centro Universitário Cesmac, Maceió – Alagoas, 2017.

MARQUES, Diego Vianna Pinto. **Racionalização do processo construtivo de vedação vertical em alvenaria**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

MACÊDO, Julianne Simões. **Um estudo sobre o sistema construtivo formado por paredes de concreto moldadas no local**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior de Engenharia Civil) Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, 2016.

MACEDO, Igor Santos; OLIVEIRA, Isaque Rodrigues. **Concreto moldado *in loco* versus alvenaria convencional em residência: um estudo de caso técnico orçamentário**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior de Engenharia Civil) Centro Universitário – UNIANHANGUERA, Goiânia, 2018.

NEVILLE, A. M. **Propriedades do Concreto**. São Paulo: PINI, 1997, p. 502.

SACHT, H. M. **Painéis de vedação de concreto moldado *in loco*: avaliação do desempenho térmico e desenvolvimento de concretos**. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2008.

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. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior de Engenharia Civil) Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campo Mourão, 2013. Tabela da SINAP (Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção Civil) do mês de Janeiro de 2019.

Tabela da AGETOP (Agência Goiana de Transportes e Obras) do mês de novembro de 2018

UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA (UNAMA). **Alvenaria**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAiOIAF/alvenaria-vedacao>. Acesso em 01 de dezembro de 2019.

