



## A UTILIZAÇÃO DE ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO ARMADO, EM OBRAS DE CONSTRUÇÕES CIVIS

Gontijo, L.S. <sup>1</sup>; Vieira, L. F.O <sup>2</sup>

*Graduandos, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil*

Roriz, P. J. M.<sup>3</sup>

*Professor, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil*

*<sup>1</sup> [lorenagontijo@live.com](mailto:lorenagontijo@live.com); <sup>2</sup> [lfovie@gmail.com](mailto:lfovie@gmail.com); <sup>3</sup> [professorpaulororiz@gmail.com](mailto:professorpaulororiz@gmail.com)*

**RESUMO:** No Brasil, a maioria dos canteiros de obras enfrenta o problema da falta de racionalização da construção. Grande desperdício de materiais, atrasos na maioria das obras, produtos de qualidade inferior no canteiro de obras e baixa qualidade da execução fazem com que as pessoas questionem a eficiência dos métodos construtivos ainda hoje utilizados. A racionalização da construção é um processo progressivo, que inclui toda uma análise prévia de fatores, que podem dificultar o desenvolvimento contínuo da execução da obra, bem como um conjunto de ações que devem ser tomadas, para otimizar os recursos humanos, materiais, de tempo e financeiros da obra. De forma a proporcionar aos clientes produtos finais de maior qualidade, custo benefício e pontualidade. Quando combinada com a produção em massa, a industrialização pode ser alcançada, que é a última etapa no desenvolvimento geral do processo. Para alcançar a industrialização completa deste processo, uma das soluções adotadas mundialmente é um sistema construtivo com componentes pré-moldados. Além da fundamentação teórica, o trabalho tem como objetivo fornecer cifras em um estudo de caso específico que demonstrem que essas melhorias não são inatingíveis, além de reais e necessárias.

*Palavras chave: Concreto, construção, moldado, obra, orçamento.*

**Área de Concentração:** 01 – Construção Civil

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, a tendência é que as indústrias tenham significativo aumento de produtividade, principalmente, devido às mudanças nas formas de produção. Porém, conforme lembra Cavalcanti (2017, p.13), quando se faz uma análise da indústria da construção, em específico, “percebe-se que, apesar de ela ser uma indústria que cresceu exponencialmente, com o passar do tempo, é uma exceção, em relação ao seu pequeno desenvolvimento tecnológico” (CAVALCANTI, 2017, p.13).

“Mantendo ainda características artesanais, a construção, em geral, possui baixa eficiência, na produtividade, desperdiça grandes volumes de materiais e não possui controle de qualidade rigoroso, caracterizando-se como uma indústria irracional” (CAVALCANTI, 2017, p. 13).

Segundo El Debs (2000, p. 3), “uma das formas de se buscar a redução desse atraso tecnológico, na indústria da construção civil, é com a aplicação de técnicas associadas à utilização de elementos pré-moldados de concreto”.

A primeira obra brasileira a usar elementos pré-moldados foi o Hipódromo da Gávea, no Rio de Janeiro, em 1926, quando se utilizou essa técnica no desenvolvimento das estacas das fundações e nas cercas do perímetro da pista de corridas, conforme registra a empresa Pré-Fabricar.

A industrialização da construção, no Brasil, segundo a Associação Brasileira da Construção Industrializada, surgiu, principalmente, a partir do início da década de 60, devido ao aumento exponencial da população urbana, na década anterior.

Foi a partir dos anos 90, com as construções de shopping centers, hotéis, flats e grandes escritórios, que demandaram grande velocidade de execução e exigiram um alto padrão de acabamento e requinte do

produto final, que resultaram, no retorno e ascensão do uso de pré-moldados, no Brasil.

### 1.1 Contextualização do problema

A construção civil, com o uso de elementos pré-moldados, tende a ser uma solução indicada, também, para contornar percalços comuns, existentes nos canteiros, tais como os atrasos na entrega das obras, desperdícios de materiais, erros de execução e de orçamentação de peças estruturais, custos extras com retrabalhos etc.

Essa situação de percalços comuns torna a obra um ambiente de trabalho vulnerável a acidentes de trabalho, além de resultar em produtos com problemas de qualidade que, futuramente, demandarão retrabalhos, ou exigirão manutenções intensas.

Dessa forma, o uso de pré-moldados contribui para a racionalização de todo o processo construtivo e, conseqüentemente, possibilita a geração de produtos com melhor qualidade, executados com maior rapidez e menor custo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O elemento pré-moldado é uma peça fabricada, a partir da colocação de concreto em um molde, a ser utilizada na construção. Ainda no molde, esse concreto é levado a ser curado em uma área com condições de temperatura e umidade controladas, que irão garantir uma melhor cura e, conseqüentemente, maior qualidade da peça.

Quando pronto, o pré-moldado será transportado para a área da construção, onde deverá ser utilizado, mediante a sua montagem segura, com as demais peças da obra. O uso de pré-moldados oferece um processo construtivo da obra mais rápido, seguro e acessível, do que quando o concreto é preparado e moldado, diretamente, *in loco*.

Apesar de ser comumente utilizado em obras de grande porte, como pontes, edifícios e viadutos, o material pré-

moldado de concreto está cada vez mais presente em projetos menores, tais como os de casas pré-moldadas ou edifícios pequenos. O uso de pré-moldados tem-se tornado muito comum, também, em construções onde há vãos livres maiores, tais como em estacionamentos, galpões, escolas, estações e prédios públicos, em geral.

Atualmente, na cadeia produtiva da construção civil, existem diversos fornecedores de peças pré-moldadas prontas para o uso, industrializadas e classificadas em séries, conforme suas resistências estruturais, dimensões e características específicas. Assim, têm-se as séries de tubos, blocos e canaletas de Concreto, as famílias de lajotas, tubos e manilhas de cerâmica, caixas e recipientes de passagem, coqueiras, mourões e estacas de concreto armado etc.

A NBR 9062:2017 define os requisitos para projeto, execução e controle de estruturas de concreto pré-moldado, armado ou protendido, e recomenda que, na construção de uma estrutura de concreto pré-moldado, deve-se seguir, obrigatoriamente, a padronização dos processos, para que se reduzam os prazos e custos de fabricação e otimizem-se os recursos utilizados, em função do reaproveitamento de materiais.

Na fabricação das peças pré-moldadas de concreto armado, utilizam-se o ELU (Estado-Limite Último), ELS (Estados-Limites de Serviços) e ELD (Estado-Limite de Deformação), para a realização dos cálculos estruturais, tais como nos concretos moldados no local.

Para verificação dos elementos, o ELU (Estado-Limite Último) deve estar conforme a NBR 6118:2014. Tal análise deve ser feita considerando-se todas as fases por que passam os elementos pré-moldados, tais como a fabricação, manuseio, armazenamento, transporte, montagem, deslocamento e utilização, e descrevendo-se os esforços solicitantes a que se submetem, em cada fase dessas, ou seja, às forças cortantes e normal, e aos momentos fletor e torsor.

Segundo EL DEBS (2000), constata-se que as resistências à compressão do concreto resultam mais

elevadas e, portanto, mais próximas das resistências reais, já que o controle de qualidade do concreto, nas indústrias de pré-moldados, tem apontado para esta realidade. Esta análise visa não somente a apontar para um ganho econômico, com a possível redução de seções e/ou armaduras, mas, também, a qualificar os elementos estruturais, com relação ao seu desempenho, ao longo do tempo, e ao desempenho do sistema pré-moldado como um todo.

### 3 METODOLOGIA

Optou-se por fazer uma pesquisa de exploração bibliográfica, a respeito da comparação de orçamentos realizados em duas obras com características distintas, a primeira é um galpão de multiuso e a segunda um prédio para fins estudantis, a pesquisa foi realizada antes da obra e após ela ter sido iniciada, de empreendimentos que utilizaram elementos pré-moldados, em sua construção. Foi necessário fazer um orçamento para se determinar os gastos totais de execução de um empreendimento, sendo este considerado, desde sua concepção, até a assistência técnica, após a entrega da obra.

O sucesso de um empreendimento é sempre dado pela conclusão da obra dentro do prazo e pela manutenção do seu custo dentro do planejado. Primeiramente, é realizada uma Estimativa de Custos, classificando-se o tipo de construção, o número de pavimentos, número de quartos e padrão de acabamento; logo após, faz-se um Orçamento Preliminar, detalhando-se melhor os custos; em seguida, é realizado um Orçamento Analítico, separando-se os Custos Diretos dos Custos Indiretos; e, para finalizar, é elaborada a Composição de Custos de Materiais e Mão de Obra.

O ANEXO A – TABELA DE OBRAS E SERVIÇOS IBGE (2007) dispõe das variações dos custos de cada etapa da construção, conforme a informação fornecida pelo IBGE, sem contar com a mão de obra (por conta dos reajustes constantes).

Relacionando-se os custos de uma obra feita com elementos pré-moldados e outra feita com concretos rodados no local, foi feita a comparação entre eles, a partir dos tempos de entrega, dos gastos com elementos pré-moldados e com materiais para a moldagem no local, além do custo diferenciado da mão de obra das duas equipes, em vista de suas circunstâncias específicas.

Dessa forma, pode-se calcular a eficiência de cada método, considerando-se os custos e o prazo de entrega, para a finalização das construções.

Foram realizados dois estudos sobre casos reais de construções de portes distintos, encontrados nas bibliografias feitas pelos autores Alves (2014) e Cavalcanti (2017), para tecer a comparação entre a eficiência de tempo e a economia de custos, entre obras realizadas com a utilização de elementos de Concreto Armado Pré-Moldado e Concreto Armado Rodado na Obra.

As comparações foram feitas através dos Orçamentos Analíticos das obras em questão, levando-se em consideração o custo da mão de obra de cada uma, mesmo que os tempos de execução tenham sido distintos, um do outro. Levou-se em conta a redução do tempo de execução, porém, contando com o seu custo elevado, devido à utilização dos materiais industrializados, transportados para serem instalados no local, pelos profissionais responsáveis pela obra.

### **3.1 Primeiro Orçamento: Custos da execução em pré-moldado x moldado no local**

O objeto de estudo será o projeto de uma quadra poliesportiva padrão desenvolvido pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de João Pessoa. O Orçamento em questão foi realizado no Bairro das Indústrias e apresenta uma estrutura de pré-moldados com 18 sapatas, 18 pilares, 52 vigas, com comprimentos de eixo a eixo de pilar, e mais 6 vigas MV2A, de comprimento 23,50 metros, e 512 metros de terças. Possui área construída total de 622,72m<sup>2</sup>, coberta

metálica com área de 854,53m<sup>2</sup> e dimensões internas de 20m x 29,75m. Segue abaixo Figura 1 que representa o içamento de uma viga.

**Figura 1: Içamento de viga pré-moldada.**



**Fonte: Cavalcanti, 2017.**

De acordo com o orçamento da estrutura, construída em concreto armado pré-moldado, separado em partes na Tabela 1, os serviços preliminares resultaram na regularização junto ao CREA, locação e marcação. Nas Fundações, foram orçadas as Escavações, Regularização do terreno, Sapatas pré-moldadas e Reaterro. Em Estruturas, estão os pilares, vigas e terças e, nos Serviços, encontra-se a mão de obra da execução.

**Tabela 1: Orçamento resumido da obra de pré-moldado.**

<b>Etapa</b>	<b>Valor total (R\$)</b>
<b>Serviços preliminares</b>	908,00
<b>Fundações</b>	12.584,28
<b>Estruturas</b>	77.744,82
<b>Serviços</b>	21.692,17
<b>Telha de alumínio</b>	28.199,49
<b>Total</b>	<b>141.128,76</b>

**Fonte: Cavalcanti, 2017.**

Para o orçamento da estrutura, construída em concreto armado moldado no local, separado em partes, conforme descritos na Tabela 2, foram feitos os

Serviços Preliminares, previstos na Regularização junto ao CREA; a Movimentação de Terra, com carga manual e bota-fora; Fundação, contendo concreto magro, fôrmas, armação e concretagem; a Estrutura, que abrangeu serviços semelhantes à Fundação; Estruturas metálicas, com as chapas, soldadas, perfis, pintura e instalação da viga; e, por último, o Serviço de Telhamento, com telhas de alumínio.

Para a Estrutura de Concreto Armado Pré-Moldado, que considerou as regularizações, condições de limpeza e abertura do canteiro de obras, possibilitando o transporte e a montagem das peças. A pintura e o içamento serão feitos em 29 dias úteis e o prazo total para execução da obra foi de 59 dias.

**Tabela 2: Orçamento resumido da obra de concreto moldado no local.**

Etapa	Valor total (R\$)
Serviços preliminares	3.203,27
Fundação	33.833,45
Estrutura em concreto armado moldado no local	74.855,97
Estrutura metálica	37.738,97
Coberta	36.727,69
<b>Total</b>	<b>186.359,35</b>

Fonte: Cavalcanti, 2017.

Podemos ver uma redução de 24,3% no Custo Total da Obra de Concreto Armado Pré-Moldado, em relação ao Custo Total da Obra de Concreto Armado Moldado no Local.

Para a Estrutura de Concreto Armado Moldado no Local, foi considerada uma fabricação prévia de 1/4 do total de fôrmas e, junto com estes serviços, a soldagem dos perfis metálicos, sendo iniciada desde o primeiro dia, totalizando 30 dias de soldagem. Contudo, considerando-se 5 dias úteis por semana e 8 horas de trabalho por dia, totalizaram-se 70 dias para a execução da obra.

### 3.2 Segundo Orçamento de Obra em Pré-moldado x Moldado no Local

Este segundo Orçamento Analítico realizado foi de uma obra pública, com fins educacionais de graduação, que possuía a área de 4.777,12 m<sup>2</sup>, com 5 pavimentos e 2 blocos, feita em 2014. O Orçamento incluiu a Administração local, Terraplanagem, Fundação e Estrutura, bem como Instalação, para o bloco principal e de apoio. Inicialmente, o Custo Total, previsto na licitação, era de R\$ 7.351.770,19. A Figura a seguir representa uma maquete, em 3D, da obra em questão, o prédio de uma Universidade.

**Figura 2: Maquete da obra.**



Fonte: Alves, 2014.

A seguir, a Tabela 3 contém o resumo dos Custos da Obra com Concreto Armado Pré-Moldado.

**Tabela 3: Resumo do Custo da Obra em Concreto Armado Pré-moldado.**

Obra	Administração da obra	Terraplanagem, fundações e estrutura	Instalações	Total Geral
<b>Material (R\$)</b>	179.310,89	4.941.652,67	19.302,58	<b>5.140.266,14</b>
<b>Mão de obra (R\$)</b>	456.916,40	520.084,37	13.907,23	<b>990.908,00</b>
<b>Custo material + Mão de obra</b>	636.227,29	5.641.737,04	33.209,81	<b>6.131.174,14</b>
<b>LDI</b>	158.85,21	1.053.950,33	8.260,51	<b>1.220.596,05</b>
<b>Custo final</b>	794.612,50	6.515.687,37	41.470,32	<b>7.351.770,19</b>

<i>da obra</i>				
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	4.777,12	4.777,12	4.777,12	<b>4.777,12</b>
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	166,34	1.363,94	8,68	<b>1.538,95</b>

Fonte: Alves, 2014.

Para o Orçamento de Obra com o Concreto Armado Moldado no Local, foram feitas lajes com 20 cm, na parte interna do prédio, sendo 18 cm menor do que a espessura do elemento Pré-Moldado. Para lajes em balanço, utilizou-se a espessura de 12 cm, paredes estruturais de 20 cm e 14 cm para paredes não-estruturais. A Tabela 4, a seguir, contém o resumo do Custo Total da obra em Concreto Armado Moldado no Local.

**Tabela 4: Resumo do custo da obra de concreto moldado no local.**

<i>Obra</i>	<i>Administração da obra</i>	<i>Terraplenagem, fundações e estrutura</i>	<i>Instalações</i>	<i>Total Geral</i>
<b>Material (R\$)</b>	198.192,32	1.919.668,45	19.302,58	<b>2.137.163,35</b>
<b>Mão de obra (R\$)</b>	456.916,41	942.883,94	13.907,23	<b>1.413.707,58</b>
<b>Custo material + Mão de obra LDI</b>	655.108,73	2.862.552,39	33.209,81	<b>3.550.870,93</b>
<b>Custo final da obra</b>	817.786,04	3.552.150,96	41.449,42	<b>4.411.386,42</b>
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	4.777,12	4.777,12	4.777,12	<b>4.777,12</b>
<b>Total (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	171,19	743,58	8,68	<b>923,44</b>

Fonte: Alves, 2014.

Nesta comparação orçamentária, pode-se ver que a Alvenaria Estrutural Moldada no Local teve gastos de 40% menores do que os do Concreto Pré-Moldado. Entretanto, nesta segunda comparação, não foi levado em conta o tempo de execução de serviços, podendo ser que este altere o valor da mão de obra, se for estipulado um prazo final de execução, visto que o

Concreto Moldado no Local aumenta o tempo de construção da obra.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de estudos publicados na internet, foi feita uma revisão bibliográfica, onde as fontes apresentaram relatos de experiências de empresas que adotaram o Sistema Construtivo de Pré-Moldados de Concreto Armado, em suas obras, e obtiveram resultados concretos positivos, na redução de custos.

A análise, feita pelos autores Alves (2014) e Cavalcanti (2017), versou sobre os registros orçamentários que as empresas tinham da construção de suas obras, comparados com os custos prováveis, caso fossem nelas usados outros sistemas construtivos convencionais. Segundo os mesmos autores, quando a decisão tiver sido tardia, de se usar pré-moldados em substituição ao método convencional, inicialmente pensado para o empreendimento, ainda assim, poderão ser confrontados os Custos Realizados com os Custos Planejados, de acordo com a comparação entre os Orçamentos Preliminar e Final da obra.

No primeiro orçamento é possível perceber a redução de custos com a utilização do Concreto Armado Pré-Moldado de 24,3% e também a redução no tempo de execução da obra de 11 dias. No segundo orçamento não foi calculado o tempo de execução, entretanto pode-se definir que terá um gasto adicional com mão-de-obra da equipe através da utilização do Concreto Armado Moldado no Local, que demanda mais tempo para execução.

#### 5 CONCLUSÕES

É necessário estipular um tempo de execução para todos os serviços, de modo que a entrega da obra esteja dentro do prazo pactuado com o cliente. Dessa forma, para o primeiro orçamento, mostrado no item 3.1, foi

feito um Cronograma estipulando-se o prazo para cada serviço descrito, nas etapas da Tabela 1 e da Tabela 2.

Com isso, pode-se perceber a redução do tempo de execução do serviço devido à utilização do Concreto Armado Pré-Moldado. Porém, o custo de construção do metro quadrado poderá variar, de obra para obra, quando comparado o custo do concreto pré-moldado com o do moldado in loco, principalmente em obras que apresentam repetição, em escala, de peças pré-moldadas iguais. Exemplo: vigas, vergas, contra vergas, lajes, pilares etc.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A história do pré-fabricado no Brasil. Pré-fabricar, 2018. Disponível em: < [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A3YFD6/1/monografia\\_natalia.pdf](https://prefabricar.com.br/a-historia-do-pre-fabricado-no-brasil/#:~:text=A%20primeira%20grande%20obra%20brasileira,do%20per%C3%ADmetro%20reservado%20ao%20hip%C3%B3dromo.> . Acesso em: 16 de mar. 2020.</a></p><p>ALVES, Natália S. D. Análise de Custos: Alvenaria estrutural x estrutura pré-moldada. Belo Horizonte: UFMG, 2014. Disponível em: <<a href=)>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- BOIÇA, Stella M. R.; FILHO, Mauro L. S. Análise da performance de elementos pré-fabricados de concreto. São Carlos: USP, 2005. Disponível em: <[http://www.set.eesc.usp.br/1enppcpm/cd/conteudo/trab\\_pdf/140.pdf](http://www.set.eesc.usp.br/1enppcpm/cd/conteudo/trab_pdf/140.pdf)>. Acesso em: 26 de abr. 2020.
- BORGES, Cayque S. Dimensionamento de painéis pré-moldados de concreto autoportante. Goiânia: UFG, 2018. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/DIMENSIONAMENTO\\_DE\\_PAIN%C3%89IS\\_PR%C3%89-MOLDADOS\\_DE\\_CONCRETO\\_AUTOPORTANTE.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/DIMENSIONAMENTO_DE_PAIN%C3%89IS_PR%C3%89-MOLDADOS_DE_CONCRETO_AUTOPORTANTE.pdf)>. Acesso em 25 de set. de 2020.
- CAVALCANTI, Israel V. C. A. A utilização de pré-moldados de concreto armado visando a racionalização de obras públicas. João Pessoa: UFPB, 2017. Disponível em: <<http://ct.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/2016.2/a-utilizacao-de-pre-molda-dos-de-concreto-armado-visando-a-racionalizacao-de-obras-publicas.pdf>>. Acesso em: 16 de jun. 2020.
- CONCRETO Pré moldado. Portal do concreto, 2018. Disponível em: <<https://www.portaldoconcreto.com.br/concreto-pre-moldado>>. Acesso em: 03 de mar. 2020.
- FERNANDES, Daniela P. Custo da mão de obra (MOD e MOI): entenda o impacto dos funcionários nas finanças da empresa. Treasy, 2018. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/custo-da-mao-de-obra-direta-e-indireta/>>. Acesso em: 26 de mai. 2020.
- INSON, Nathalia. Laje pré-moldada: O que é, tipos, preços e vantagens. Viva Decora Blog, 2020. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/revista/laje-pre-moldada/>>. Acesso em 11 de ago. de 2020.
- MILLEN, Eduardo Barros. Norma comentada: ABNT NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. Mapa da Obra, 2018. Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/norma-comentada-nbr-9062-2017/>>. Acesso em: 22 de abr. 2020.
- NAKAMURA, Juliana. 4 exemplos práticos de industrialização na construção. Buildin, 2018. Disponível em: < <https://www.buildin.com.br/4-exemplos-praticos-de-industrializacao-na-construcao/>>. Acesso em: 14 de abr. 2020.
- NAKAMURA, Juliana. Pré-fabricados: como industrializam a construção. Buildin, 2019. Disponível em:< <https://www.buildin.com.br/pre-fabricados/>>. Acesso em: 14 de abr. 2020.
- O que são pré-moldados de concreto e qual a diferença com os pré-fabricados? Tencosil, 2020. Disponível em: <<https://www.tecnosilbr.com.br/o-que-sao-pre-moldados-de-concreto-e-qual-a-diferenca-com-os-pre-fabricados/>> . Acesso em: 15 de abr. de 2020.
- PEREIRA, Caio. Como fazer um orçamento de obras: o passo a passo completo. Escola Engenharia, 2019. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/orcamento-de-obras/>>. Acesso em: 26 de mai. 2020.
- PEREIRA, Caio. O que é concreto usinado. Escola Engenharia, 2019. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/concreto-usinado/>>. Acesso em: 02 de jun. 2020.
- POR que engenheiros americanos estão optando apenas por construções em concreto pré-moldado? RO Engenharia, 2017. Disponível em: <<https://roengenharia.com.br/por-que-americanos-estao-optando-por-concreto-pre-moldado/>> . Acesso em: 15 de abr. de 2020.
- PRÉDIO 4 andares Pré-moldado. Maxime pré-fabricados, 2017. Disponível em: <<https://www.maximeengenharia.com.br/predio-4-andares-pre-moldado/>>. Acesso em: 14 de abr. 2020.
- PRÉ-MOLDADOS x Pré-fabricados: entenda quais são as diferenças. Portal AECweb, 2019. Disponível em: <<http://blogaecweb.com.br/blog/pre-moldados-x-pre-fabricados-entenda-quais-sao-diferencas/>> . Acesso em 03 de jul. de 2020.
- TABELA com o percentual de gastos para cada etapa da obra. Ademilar, 2013. Disponível em: <<https://www.ademilar.com.br/blog/construcao-civil/tabela-percentual-gastos-obra/>>. Acesso em: 13 de mai. 2020.
- VIGAS pré-moldadas e pré-fabricadas: descubra o que são. Artecil, 2019. Disponível em: <<https://artecil.ind.br/vigas-pre-moldadas-e-pre-fabricadas/>> . Acesso em 18 set. de 2020.

RESOLUÇÃO nº038/2020 – CEPE

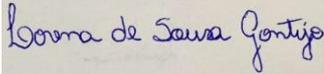
ANEXO I

(APÊNDICE ao TCC)

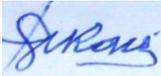
**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA**

A estudante **LORENA DE SOUSA GONTIJO**, do Curso de Engenharia Civil, matrícula nº **2014.2.0025.0320-5**, telefone: **(62) 09449-5040**, e o e-mail **lorenagontijo@live.com**, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **A UTILIZAÇÃO DE ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO ARMADO, EM OBRAS DE CONSTRUÇÕES POPULARES**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 09 de dezembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es):  \_\_\_\_\_

Nome completo da autora: **LORENA DE SOUSA GONTIJO**

Assinatura do professor-orientador:  \_\_\_\_\_

Nome completo do professor-orientador: **Prof. PAULO JOSÉ MASCARENHAS RORIZ**

**RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE**

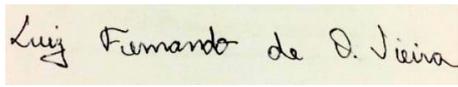
**ANEXO I**

(APÊNDICE ao TCC)

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA**

O estudante **LUIZ FERNANDO DE OLIVEIRA VIEIRA**, do Curso de Engenharia Civil, matrícula nº 2015.1.0025.0202-0, telefone: (62) 99827-7104 e e-mail [lfovie@gmail.com](mailto:lfovie@gmail.com), na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **A UTILIZAÇÃO DE ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO ARMADO, EM OBRAS DE CONSTRUÇÕES POPULARES**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 07 de dezembro de 2020.

Assinatura do autor:  \_\_\_\_\_

Nome completo do autor: **LUIZ FERNANDO DE OLIVEIRA VIEIRA**

Assinatura do professor-orientador:  \_\_\_\_\_

Nome completo do professor-orientador: Prof. PAULO JOSÉ MASCARENHAS RORIZ