

## Análise do Processo Construtivo com laje içada

Celimar Azambuja Teixeira (UTFPR-Curitiba) [celimar@utfpr.edu.br](mailto:celimar@utfpr.edu.br)  
Rodolfo Bolzon Martinelli (UTFPR-Curitiba) [rodolfo.martinelli@hotmail.com](mailto:rodolfo.martinelli@hotmail.com)  
Ricardo José Guimarães (UTFPR-Curitiba) [ricardoj@utfpr.edu.br](mailto:ricardoj@utfpr.edu.br)

### Resumo:

A laje içada têm sido utilizada pelas empresas de construção civil visando a melhoria nos processos de produção, aumentando a produtividade, diminuindo o tempo de execução das obras, melhorando a qualidade, reduzindo custos, criando vantagens competitivas e melhorando as ações para o meio ambiente. Porém a utilização desse sistema construtivo nas obras, gera uma grande mudança no canteiro de obras, pois vira uma linha de produção, uma indústria, e se não for bem planejada, pode ao invés de dar lucro, dar prejuízo. Esse artigo mostra a importância da utilização da laje içada no setor da construção civil e faz uma análise do impacto que a falta de conhecimento e/ou planejamento na hora do içamento da laje içada pode trazer para uma obra.

**Palavras-Chave:** Construção civil. Laje içada. Melhoria contínua.

## Analysis of Construction Process with hoisted slab

### Abstract:

The slab hoisted have been used by construction companies in order to improve production processes, increasing productivity, reducing the time of execution of works, improving quality, reducing costs, creating competitive advantages and improving the actions for the environment. But the use of this construction system in the works, creates a major change in construction site, having seen a production line, an industry, and if not well planned, can instead of giving profit to loss. This article shows the importance of using the slab lifted in the construction sector and an analysis of the impact that the lack of knowledge and / or planning the time hoisted slab lifting can bring to a work.

**Key-words:** Construction. Slab lifted. Continuous improvement.

### 1. Introdução

Nas últimas duas décadas, o setor da construção civil tem crescido muito rápido, principalmente em termos de produção (FOCHEZATTO, 2010 e GHINIS, 2010). A construção civil é um setor que possui um papel muito importante tanto na parte econômica quanto na parte social do Brasil, é através desse setor que o País cria mais empregos, se transforma e se desenvolve de um jeito que jamais poderia imaginar, pois trabalhadores desse setor estão conseguindo cada vez mais uma melhor distribuição de renda. (CARDOSO, 2013).

Para o Sinduscon - PR o setor da construção civil é uma atividade ímpar, com características próprias e peculiares, que fazem com que ela seja totalmente diferente do setor da indústria, pois para cada serviço existe um projeto único, uma etapa única e com um processo produtivo ainda considerado artesanal. (CARDOSO, 2013).

O setor da construção civil cresceu e evoluiu consideravelmente desde 2004, coisa que não acontece há décadas. No ano de 2010 atingiu desempenho recorde e a cada ano vem crescendo cada vez mais, confundindo assim com a evolução do Brasil nessa época. (CARDOSO, 2013).

De acordo com Amorim (2014) entre 1994 e 2013, o setor da construção civil cresceu 74,25%, sendo que em 2010 atingiu o seu recorde, com crescimento médio anual de 2,82%. Porém entre os anos de 2003 e 2013 o crescimento médio anual foi ainda maior, sendo de 4,84%. Isso reflete muito na taxa de desemprego, onde um estudo mostra que no setor da construção civil, essa taxa sofreu uma redução de 8,9% em abril de 2003 para 2,5% em abril de 2014.

Com a crise de atual, o setor da construção civil atingiu a sua maior crise nos últimos doze anos, desde 2003 o País teve mais vagas de trabalho fechadas do que abertas no setor. E cada vez mais o cenário vem se agravando, devido aos cortes do governo no repasse de verbas para obras públicas federais, crise das principais construtoras brasileiras e a Operação Lava-Jato, onde é apurado desvios nos contratos da Petrobras.

Nas últimas duas décadas, a construção civil evoluiu muito em tecnologia, desde a parte de gestão, como sistemas integrados de gestão de obras, planejamentos, orçamentos, materiais entregues *just time*, até na parte executiva, diretamente no canteiro de obras, como guias, guindastes, paredes de concreto, drywall, steel frame, wood frame, equipamentos de projeção de argamassa, concreto auto-nivelante, laje içada, entre outros materiais e equipamentos.

A utilização da laje içada é um grande exemplo de tecnologia a serviço da construção civil, além de reduzir o prazo de execução da atividade, contribui também para o meio ambiente. Tendo como exemplo uma grande construtora do ramo da construção civil, onde com a utilização desse tipo de tecnologia deixou de utilizar 30.063,32 m<sup>3</sup> de madeira, sendo preservadas 425.312 árvores que seriam utilizadas no processo de fabricação de laje comum, ou laje maciça como é mais conhecida. (MRV, 2014)

Desta forma, com esse artigo, propõe-se uma análise de como a falta de planejamento no içamento da laje içada pode impactar na velocidade de produção de uma obra, mostrando o que deve ser considerado ou não no planejamento e na hora do içamento da laje.

## 2. Laje içada na Construção Civil

A laje içada, também conhecida como sistema de pré-lajes, é chamada assim por ser fabricada no solo do próprio canteiro de obras, de forma maciça, sendo na sequência içada através de um guindaste para cima da casa ou prédio.

Segundo Melo (2007), uma série de perfis metálicos delimitando o desenho da laje são colocados sobre um piso de concreto polido feito no próprio canteiro de obras. Entre os perfis citados anteriormente, são colocadas as armaduras, ganchos de içamento, tubulações elétricas, passagens hidráulicas e despejado o concreto usinado, na sequência é dado o acabamento da laje.

O piso de concreto polido citado anteriormente é chamado de pista de laje, onde cada peça da laje é concretada uma em cima da outra, até a altura de dez peças, conseguindo assim realizar todas as concretagens sem a utilização de bomba, reduzindo assim o preço do concreto. Após

as lajes estarem prontas e curadas, cada peça é posicionada na frente do prédio e na sequência içada com auxílio de guindaste diretamente no cômodo correspondente.

Para a escolha da utilização da laje içada em uma obra é necessário considerar alguns itens importantes que podem inviabilizar sua utilização, tanto em relação ao custo, quanto ao espaço do canteiro. Os itens a serem considerados são:

- Projetos idênticos dos prédios (Figura 1). Devido ao custo elevado das formas metálicas, se faz necessário que dentre os vários prédios de um condomínio, que seus projetos sejam idênticos, diminuindo assim o custo com a fabricação das formas e aumentando a produtividade.

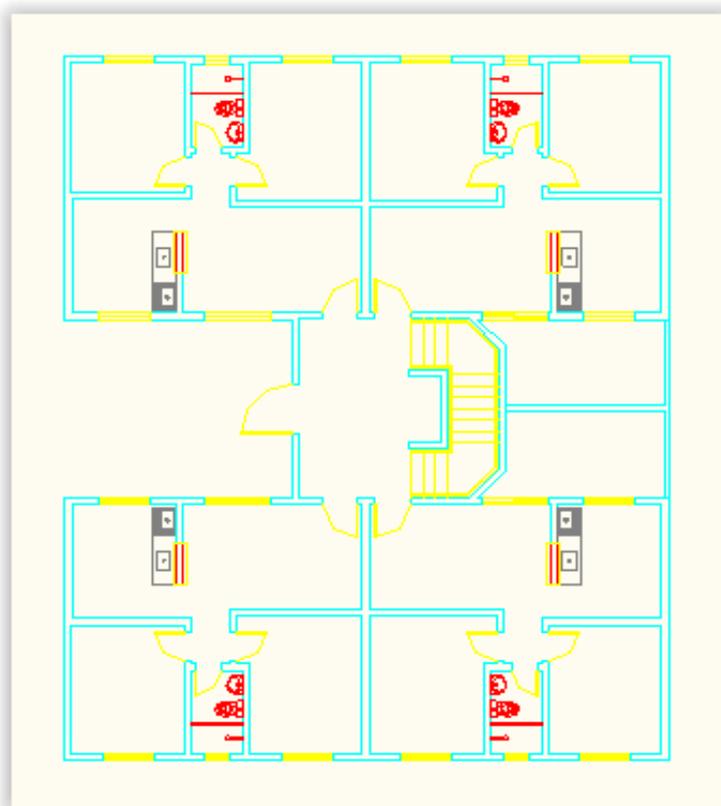


Figura 1 – Projeto prédio

- Quantidade de prédios no canteiro de obras, poucos prédios fazem com que a laje içada fique cara, devido ao custo das formas metálicas que é elevado.
- Disposição dos prédios no terreno (Figura 2). É necessário espaço entre eles para estoque das lajes e patolamento dos guindastes, dependendo do espaçamento dos prédios, será necessário guindastes com alta capacidade, encarecendo o içamento e inviabilizando o processo.



Figura 2 – Disposição dos prédios

- Altura dos prédios. As laje içadas são utilizadas normalmente em casas e prédios de até cinco pavimentos, utilizando assim guindaste com baixa capacidade.
- Canteiro de obras com espaço para a pista de fabricação e estoque das lajes (Figura 3) e (Figura 4). Dependendo do cronograma da obra e quantidade de formas, se faz necessário de pelo menos a área projetada de 1 pavimento de um prédio, devido ao tempo de cura das peças.



Figura 3 - Pista laje içada



Figura 4 - Pista laje içada

Para execução da laje içada, devemos seguir os processos a seguir (Figura 5), considerando para esse artigo somente a parte do içamento da laje (em azul).

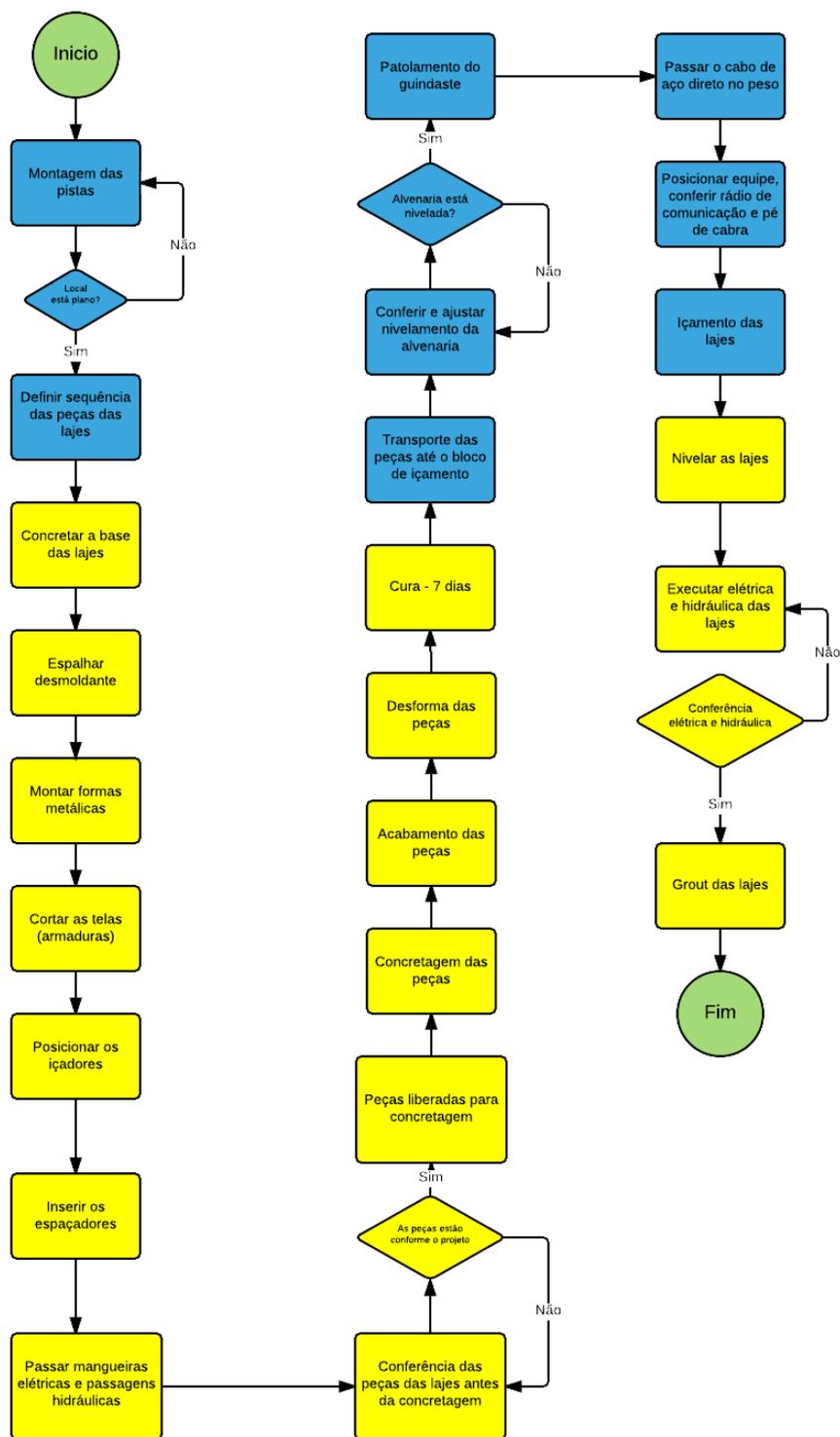


Figura 5 - Processo laje içada

### 3. Materiais e métodos

Para a realização deste artigo, foi realizada uma pesquisa aplicada, descritiva, quantitativa com doze obras de uma grande construtora nacional em diferentes cidades brasileiras. Para definir a população, foram consideradas obras que utilizam a laje içada em seu processo produtivo. Foi utilizado amostragem não probabilística por conveniência, ou seja, selecionou-se obras que retornaram a pesquisa.

Nesta pesquisa, utilizou-se uma amostragem não probabilística por conveniência, onde foram selecionadas obras de uma empresa do setor da construção civil que utilizaram a laje içada. Segundo Cohen (1989), na amostragem não probabilística são selecionadas pessoas com critérios julgados relevantes, trabalha-se com elementos e com categorias que atendam o que foi estabelecido e de acordo com o escopo da pesquisa.

Foi aplicado um questionário com 18 questões (8 questões com 4 alternativas para resposta e 10 questões com 2 alternativas para resposta), sendo considerado dados do empreendimento, dados do içamento e dados do processo de içamento. Com esse questionário vamos conseguir analisar qual a melhor condição para içar a maior quantidade de peças em um único dia.

Para chegar em um resultado, mantemos o anonimato das obras da respectiva empresa, atribuindo para cada questionário número ordinal de 1 a 12. Todos os dados foram tabulados e foi utilizado o software Microsoft Excel 2013.

### 4. Resultados

Com a intenção de mostrar qual a melhor situação para o içamento das lajes, as repostas selecionadas do questionário foram analisadas.

O Quadro 01 mostra o resumo com as características das obras pesquisadas (tamanho da obra; quantidade de peças por pavimento; quantidade de lajes içadas em um dia; quantidade de funcionários utilizados no içamento) e o percentual de cada etapa em destaque.

Quantidade de prédios na obra	
Menos de 12	40%
Entre 12 e 20	20%
Entre 21 e 30	30%
Acima de 30	10%

Quantidade de peças por pavimento	
Menos de 30	40%
Entre 30 e 40	0%
Entre 40 e 50	40%
Acima de 50	20%

Número de pavimentos	
4	70%
5	30%
6	0%
Mais de 6	0%

Máximo de apartamento içado em 1 dia	
Menos de 16	60%
Entre 17 e 24	10%
Entre 25 e 32	20%
Acima de 32	10%

Média de apartamento içado em 1 dia	
Menos de 16	60%

O içamento começava pela laje mais próxima da escada?	
Sim	80%

Entre 17 e 24	30%
Entre 25 e 32	10%
Acima de 32	0%

Não	20%
-----	-----

<b>Foi feito projeto da pista de concretagem?</b>	
Sim	90%
Não	10%

<b>As lajes estavam estocadas na ordem do içamento?</b>	
Sim	80%
Não	20%

<b>Qual o(s) guindaste (s) utilizado?</b>	
30 toneladas	24%
50 toneladas	24%
70 toneladas	33%
90 toneladas	10%
120 toneladas	10%

<b>Foi utilizada a mesma empresa durante a obra?</b>	
Sim	60%
Não	40%

<b>Durante toda a obra, conseguiram na maioria das vezes manter o mesmo operador?</b>	
Sim	40%
Não	60%

<b>Foi utilizado o perfil de içamento?</b>	
Sim	20%
Não	80%

<b>Quantos funcionários eram utilizados no içamento (na parte de cima do prédio)?</b>	
2	60%
3	40%
4	0%
5	0%
6	0%

<b>Quantos funcionários eram utilizados no içamento (na parte de baixo do prédio)?</b>	
2	100%
3	0%
4	0%
5	0%
6	0%

<b>A comunicação com o operador do guindaste era feito através de:</b>	
Rádio	60%
Sinais	40%

<b>Para içar as lajes, foi utilizado o cabo de aço preso direto no peso?</b>	
Sim	70%
Não	30%

<b>Para alinhamento da laje, foi utilizado pé de cabra?</b>	
Sim	100%

<b>Conseguiram utilizar o mesmo guindaste por 2 ou 3 dias, sem perder tempo com deslocamento?</b>	
Sim	70%

Não	0%	Não	30%
-----	----	-----	-----

Quadro 01 - Características das obras pesquisadas

Com essa pesquisa realizada, é possível analisar o que é necessário para içar a maior quantidade de lajes em um único dia, diminuindo assim o ciclo de uma obra, diminuindo a quantidade de pessoas dentro da obra, diminuindo o custo do processo da laje içada e consequentemente diminuindo o custo total da obra.

### 5. Considerações Finais

Em relação à amostra pesquisada, é possível definir o que deve ser feito no processo de içamento de laje para que seja içada o maior quantidade de laje em um único dia, observando e aplicando cada etapa do questionário, a obra conseguirá atingir a maior eficiência produtiva no içamento. Para conclusão, a Figura 6 mostra o layout da pista da laje, Figura 7 e 8 mostra o local do estoque para içamento, Figura 9 mostra o içamento e o Quadro 2 mostra a melhor condição para laje içada e as principais ações que a obra deve aplicar.

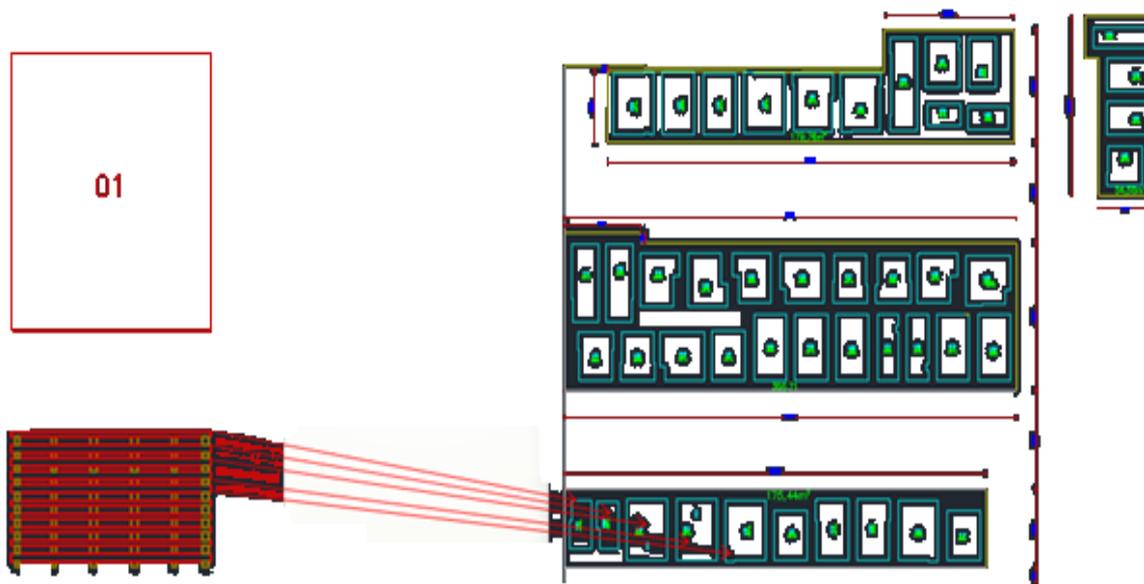


Figura 6 - Layout da pista da laje



Figura 7 - Local do estoque das lajes para içamento

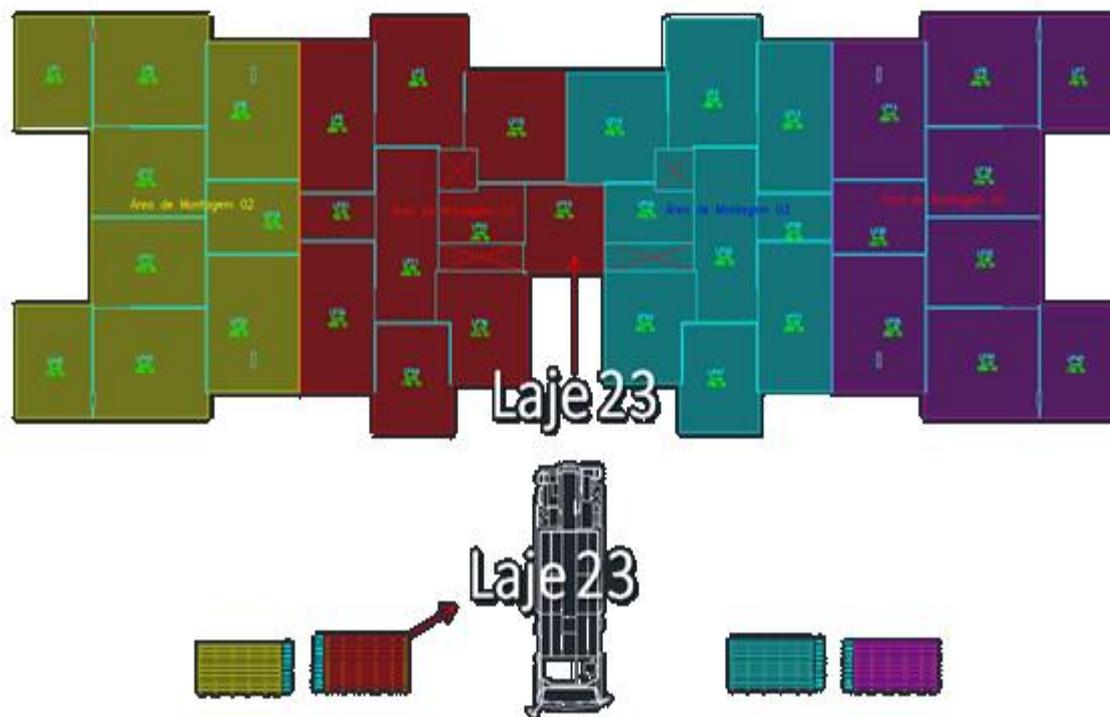


Figura 8 - Local e ordem do estoque das lajes para içamento



Figura 9 – Içamento da laje

<b>Quantidade de prédios na obra</b>	Entre 21 e 30
<b>Número de pavimentos</b>	4
<b>Quantidade de peças por pavimento</b>	Entre 40 e 50
<b>Máximo de apartamento içado em 1 dia</b>	Acima de 32
<b>Média de apartamento içado em 1 dia</b>	Entre 25 e 32
<b>Projeto da pista de concretagem</b>	Sim, fazer projeto
<b>Começar o içamento pela laje próxima a escada</b>	Sim
<b>Estocar a laje na ordem de içamento</b>	Sim
<b>Guindastes utilizados</b>	30, 50 e 70 toneladas
<b>Utilizar a mesma empresa de guindaste durante a obra</b>	Sim
<b>Utilizar o mesmo operador durante a obra</b>	Sim

<b>Quantidade de funcionários no içamento (na parte de cima do prédio)</b>	2
<b>Quantidade de funcionários no içamento (na parte de baixo do prédio)</b>	2
<b>Perfil de içamento</b>	Não utilizar
<b>Comunicação com o operador do guindaste</b>	Atravé de rádio
<b>Prender o cabo de aço direto no peso</b>	Sim
<b>Utilizar pé de cabra para alinhamento das lajes</b>	Sim
<b>Programar para utilizar o mesmo guindaste por 2 ou 3 dias</b>	Sim

Quadro 2 – Condição ótima para o içamento

## Referências

AMORIM, SIMAR V. **As inovações tecnológicas no processo de produção dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. I Conferência latino-americana de construção sustentável x encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. São Paulo, julho, 2014.

CARDOSO, FERNANDO H. **Incentivo do Estado e Desenvolvimento: Uma análise sobre o crescimento da área da construção civil**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

COHEN, L.; MANION, L. **Research methods in education**. 3rd ed. London: Routledge, 1989. 413 p.

FOCHEZATTO, ADELAR; GHINIS, CRISTIANO P. **Determinantes do crescimento da construção civil no Brasil e no Rio Grande do Sul: evidências da análise de dados em painel**. Revistas Eletrônicas FEE. Porto Alegre, v. 31, Número Especial, p. 648-678, jun. 2011.

GERHARDT, TATIANA E.; SILVEIRA, DENISE T. **Métodos de pesquisa**. Disponível em <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

MELO, C. E. E. **Manual Munte de projetos pré-fabricados de concreto**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2007.

MRV. **Mrv engenharia reduz o consumo de madeira nas obras**. Disponível em <<http://www.mrv.com.br/sustentabilidade/dicas-e-noticias/mrv-engenharia-reduz-o-consumo-de-madeira-nas-obras.aspx>>. Acesso em: 28 jun. 2015.