



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS PROFESSORA MARIA DA PENHA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**FELIPE AUGUSTO DA SILVA SANTOS**

**PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA: PROPOSTA PARA UM CANTEIRO DE  
OBRAS EM JOÃO PESSOA-PB**

**ARARUNA - PB  
2017**

**FELIPE AUGUSTO DA SILVA SANTOS**

**PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA: PROPOSTA PARA UM CANTEIRO DE  
OBRAS EM JOÃO PESSOA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Engenharia Civil da  
Universidade Estadual da Paraíba, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Msc. Alan Barbosa  
Cavalcanti.

**ARARUNA-PB  
2017**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S237p Santos, Felipe Augusto da Silva  
Princípios da construção enxuta: Proposta para um canteiro de obras em João Pessoa-PB [manuscrito] / Felipe Augusto da Silva Santos. - 2017.  
21 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em ENGENHARIA CIVIL) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Tecnologia e Saúde, 2017.  
"Orientação: Prof. Me. Alan Barbosa Cavalcanti, Departamento de Engenharia Civil".

Construção Enxuta. Construção Civil. Gestão da Construção I. Título.

21. ed. CDD 624.029 9

FELIPE AUGUSTO DA SILVA SANTOS

PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA: PROPOSTA PARA UM CANTEIRO DE OBRAS EM JOÃO PESSOA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 21/02/2017.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Msc. Alan Barbosa Cavalcanti (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
Prof. Dr. Daniel Baracuy da Cunha Campos  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha mãe, pela dedicação, esforço e todo o amor transmitido, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela oportunidade de viver e ser feliz.

À minha mãe, por todo o esforço em me ensinar o valor da educação e principalmente pelo amor transmitido.

Ao meu pai, pelo grande suporte e toda a dedicação para que eu pudesse estar aqui.

À minha irmã, pela a atenção e preocupação comigo, além da amizade incondicional.

Aos meus familiares por todo o incentivo, apoio e amor ao longo de minha vida.

Aos professores do Curso de Engenharia Civil da UEPB, que me ajudaram a enxergar o mundo e a engenharia de uma forma mais clara e a ressaltar a importância do estudo e da pesquisa. Em especial, aos professores Marinaldo dos Santos Júnior, Cláudio Pereira da Costa, José Jamilton Rodrigues dos Santos, Raimundo Leidimar Bezerra, Daniel Baracuy da Cunha Campos, Israel Burití Galvão, Alan Barbosa Cavalcanti, Maria José de Sousa Cordão, Laércio Leal dos Santos, Erick dos Santos Leal, Valdecir Alves dos Santos Júnior e Daysan Fritzgirard Kamikase Leal Medeiros.

Aos meus amigos, e principalmente aos meus colegas de turma que estiveram comigo ao longo de toda esta caminhada dividindo raivas, alegrias, preocupações e sucessos.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” (Paulo Freire)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	10
2.1 Cenário atual da construção civil .....	10
2.2 Gestão de processos .....	10
2.3 Construção Enxuta .....	11
<b>3 ESTUDO DE CASO</b> .....	13
3.1 Situação do canteiro de obras estudado .....	13
3.2 Proposta para a obra estudada através dos princípios da Construção Enxuta .....	16
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	20

## PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA: PROPOSTA PARA UM CANTEIRO DE OBRAS EM JOÃO PESSOA-PB

*SANTOS, Felipe Augusto da Silva<sup>1</sup>*

### RESUMO

Diante da crise econômica atual, a construção civil aparece como uma das áreas que mais sofrem neste cenário. A retração dos investimentos e a falta de recursos dos compradores são pontos que podem ser transformados através das melhorias na gestão da construção e nos processos construtivos. A partir desta ideia, a construção civil passou a demandar mais estudos de forma a minimizar custos e maximizar lucros e, neste sentido, Construção Enxuta surgiu de modo a apresentar uma nova metodologia de gestão de processos no âmbito da construção civil, focando na redução de atividades de fluxo e na melhor satisfação do consumidor. O presente trabalho tem como objetivo propor uma solução para uma obra localizada em João Pessoa-PB através dos princípios da Construção Enxuta. O estudo mostrou que os problemas do empreendimento estavam, principalmente, na má configuração do canteiro de obra e na falta de planejamento das atividades. Neste ponto, a implementação da metodologia da Construção Enxuta apresentou soluções potenciais para o aumento de produtividade, redução do efetivo de mão de obra e o consequente aumento do nível de satisfação dos funcionários e clientes finais.

**Palavras-Chave:** Construção Enxuta. Construção Civil. Gestão da Construção.

### 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a construção civil encontra-se numa situação difícil, principalmente no Brasil, devido a retração da economia. A gestão dos processos construtivos entra como um dos fatores principais neste cenário pois é a responsável por guiar o processo produtivo e interfere diretamente na margem de lucro das empresas. Neste sentido, é visível a necessidade de se pensar em formas que maximizem o lucro das empresas, além disso, a busca por melhorias faz com que especialistas apresentem novas formas de se gerir tais atividades. Dessa forma, a Construção Enxuta apresenta-se como uma nova visão de gestão da construção, introduzindo princípios a serem seguidos e estabelecendo uma filosofia para a gestão de processos.

Alguns ganhos com a aplicação da Construção Enxuta são listados por Antunes (2012) como, por exemplo, aumento de 65% na produtividade, redução de 44% de estoque de

---

<sup>1</sup> Aluno de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII  
Email: felipengciviluepb@gmail.com

materiais, redução de defeitos em 75% e redução no lead time, ou tempo de ciclo de uma atividade em cerca de 70%.

A partir disso, o presente trabalho tem como objetivo estabelecer uma proposta de solução para uma obra localizada em João Pessoa-PB utilizando os princípios e a filosofia da Construção Enxuta, além de apresentar uma breve revisão bibliográfica sobre temas relacionados.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Cenário atual da construção civil**

A Construção Civil é uma área da Engenharia bastante ampla pois abrange todas as atividades de produção de obra. Estão incluídas nesta área os serviços referentes às funções de planejamento e projeto, execução, manutenção e restauração de obras em diferentes segmentos, tais como edifícios, estradas, portos, aeroportos, instalações prediais, entre outras (MEC, 2000). Algumas atividades como, por exemplo, operação e gerenciamento de sistemas de transportes e estação de tratamento de água não fazem parte do âmbito da Construção Civil.

O ramo da Construção Civil está inserido hoje na lista de atividades que sofrem com a recessão econômica, inclusive no Brasil. Segundo Ventura (2016), o país passou e ainda passa por uma crise muito grande, que se espelha no PIB e no desemprego, afetando diretamente o setor imobiliário, o qual depende muito da confiança e dos compradores e investidores. Entretanto, Ventura (2016) afirma que a fase mais difícil já foi superada e que estamos vendo sinais claros da virada, se referindo ao grande potencial na retomada de projetos engavetados e que podem sair rapidamente do papel, com a volta da confiança nacional.

Diante disso, em tempos de crise como a que se enfrenta atualmente, os problemas de baixa produtividade e altos custos de obra são maximizados, principalmente, devido a alguns fatores característicos da construção civil. Segundo Sarcinelli (2008), entre os principais fatores que contribuem com estes problemas, pode-se citar o fato de o setor envolver em seu processo produtivo grande variedade de materiais, proveniente das mais diversas origens e utilizar mão-de-obra pouco treinada e qualificada.

### **2.2 Gestão de processos**

O planejamento prévio dos processos produtivos é de suma importância para a adequação aos modelos de gestão aplicados. Muitas empresas implementam um modelo de gestão independentes ao planejamento inicial adotados, o que leva a perdas de produtividade devido à execução da obra orientada por planejamentos improvisados e informais subsequentes. Sarcinelli (2008) afirma que a falta de um planejamento operacional formal e da vinculação deste aos demais níveis de planejamento resulta na falta de planos de alocação de materiais, equipamentos e mão-de-obra de médio e longo prazo, acarretando a utilização ineficiente destes recursos.

Além dos aspectos técnicos, o comportamento do grupo de trabalho também merece ser destacado na atuação da gestão dos processos tanto em relação à interação dos integrantes entre si como em relação a seu caráter comportamental. O planejamento necessita da participação de várias pessoas, incluindo um profissional que processa os dados coletados e gera planos de obra, o gerente de produção, mestre de obras, subempreiteiros, equipe de suprimento, entre outros (SARCINELLI, 2008).

### **2.3 Construção Enxuta**

Depois da Revolução Industrial, todas atividades produtivas passaram a ser encaradas de uma forma mais rígida em relação a sua eficiência. Muito tempo se passou e algumas visões ou metodologias se aprimoraram e passaram a estabelecer mudanças significativas não só nas atividades, mas em todo o sistema produtivo. Um exemplo disso foi a Gestão da Qualidade Total (Total Quality Management - TQM) que surgiu em meados dos anos 80. Segundo Formoso (2002), muitas empresas se voltaram ao desenvolvimento da gestão da qualidade, tanto para alcançar um maior nível de controle sobre seus processos produtivos como também para obter a certificação segundo às normas da série ISSO 9000. Porém, por este sistema ser bastante abrangente não sugere soluções profundas e objetivas para a eficiência do sistema de produção.

Neste sentido, foi desenvolvido ao longo dos anos 90 uma nova visão de gestão da construção civil que se originou do Sistema Toyota de Produção, ou também conhecido como Lean Production. Segundo Venturini (2015), a aplicação eficaz do STP requer produzir a quantidade necessária com força de trabalho reduzida, eliminando o excesso de capacidade. A partir daí, adequou-se esta visão Lean à Construção Civil, principalmente pelas publicações de Koskela (1992), como por exemplo o trabalho *Application of the new production philosophy in the construction industry*. Em seguida, com os avanços nesta área, criou-se o

International Group for Lean Construction (Grupo Internacional da Construção Enxuta), que ajudou a divulgar mais esta nova metodologia no setor da construção civil.

Existe uma grande diferença entre a filosofia tradicional de se produzir e a Lean Production., a mudança mais importante para a implantação desse novo paradigma é a introdução de uma nova forma de entender os processos (FORMOSO, 2002).

A Construção Enxuta é uma filosofia de trabalho que assenta na implementação de um conjunto de metodologias, ferramentas, processos, atividades e ações cooperativas que permitem reduzir os desperdícios durante a fase de projeto e execução de uma obra, maximizando, dessa forma, o valor para o cliente final (ANTUNES, 2012).

Segundo Formoso (2002), enquanto o modelo dominante na construção civil considera apenas atividades de conversão, ou seja, a transformação de insumos em produtos intermediários ou finais, a Construção Enxuta assume o processo como um fluxo de materiais. Tal fluxo se constitui de atividades de transporte, espera, processamento e inspeção. O processamento é a única etapa de conversão, ou seja, que agrega valor ao produto e as demais são denominadas atividades de fluxo.

Formoso (2002) ainda afirma que um processo só gera valor quando as atividades de processamento transformam as matérias primas ou componentes nos produtos requeridos pelos clientes, sejam eles internos ou externos.

Fundamentado no trabalho de Koskela (1992), a Construção Enxuta constitui-se de um conjunto de princípios que sustentam sua metodologia e definem sua visão de gestão de processos. No quadro 1, são apresentados os 11 princípios que formam a base da Construção Enxuta e alguns exemplos de ações a eles relacionadas:

**Quadro 1 – Os 11 Princípios da Construção Enxuta e suas respectivas ações de implementação**

<b>Princípios</b>	<b>Ações</b>
1. Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	Arranjar fisicamente o canteiro de obras, minimizando distâncias entre materiais, equipamentos e locais de utilização.
2. Aumentar o valor do produto a partir das necessidades do cliente	Implantação do sistema de qualidade; Reuniões de planejamento, garantindo a conclusão da obra no prazo previsto.
3. Reduzir a variabilidade	Padronizar os processos de execução de serviços e recebimento de materiais; Evitar superestimação da produção das equipes de trabalho
4. Reduzir o tempo de ciclo de produção	Reduzir tempo das atividades de espera, transporte, processamento e inspeção; Facilitar o processo produtivo.
5. Simplificação através do número de passos ou partes	Concentrando trabalhadores no mesmo posto de trabalho
6. Aumentar a flexibilidade na execução do produto	Possibilitar mudanças rápidas; Utilizar mão de obra polivalente; Customização do produto no tempo mais tarde possível
7. Aumentar a transparência do processo	Utilizar dispositivos de visualização e comunicação no canteiro; Identificar local de armazenamento de materiais.
8. Focar o controle no processo global	Possibilitar uma visão mais ampla do percurso do produto até chegar ao cliente.
9. Introduzir melhoria contínua ao processo	Introduzir ações corretivas e preventivas, identificando os problemas e suas soluções.
10. Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	Organizar estoques e fluxo de materiais.
11. Benchmarking	Melhorar processos através da troca de experiências com outras empresas.

Fonte: Venturini (2015)

### **3 ESTUDO DE CASO**

#### **3.1 Situação do canteiro de obras estudado**

A atividade de diagnóstico se deu em um canteiro de obras situado na cidade de João Pessoa, no bairro de Tambaú ao longo do período de dezembro de 2016 a janeiro de 2017. O empreendimento se tratava de um edifício empresarial de três pavimentos e seu corpo técnico consistia em um engenheiro gerente, uma tecnóloga em edificações, um técnico em Segurança

do Trabalho e um estagiário. No período de acompanhamento da obra, havia 8 funcionários atuando, havendo a previsão de abranger futuramente 25 funcionários. A obra utilizava concreto armado como material estrutural principal e optou, a princípio, pela concretagem *in loco*, para os blocos de fundação, etapa esta que foi a única observada no período de acompanhamento.

O canteiro de obras apresentava falta de espaço e, com isso, alguns problemas se destacavam. A Figura 1 apresenta a dificuldade para se entrar nas dependências da obra. Conforme estabelece a NR-18 (2015), os acessos da obra devem estar desimpedidos, possibilitando a movimentação dos equipamentos de guindar e transportar.

**Figura 1 – Vista do portão de entrada da obra**



Fonte: Elaborada pelo autor

Além disso, existia a limitação de se transitar ao longo do canteiro de obras devido aos inúmeros obstáculos presentes como armações de blocos, barras de aço e equipamentos, o que pode ser visualizado na Figura 2. De acordo com a NR-18 (2015), os materiais devem ser armazenados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência.

**Figura 2 – Canteiro de obras congestionado**



Fonte: Elaborada pelo autor.

Outro grande problema era o impedimento da realização de certas atividades por conta do volume de material e até mesmo de solo escavado que serviam como obstáculo. O corte e dobras de aço, juntamente com a armação dos elementos estruturais foram os serviços mais afetados pela má disposição dos materiais, conforme apresenta a Figura 3.

**Figura 3 – Bancada de corte e dobra de aço**



Fonte: Elaborada pelo autor

O armazenamento dos materiais também se mostrava ser deficiente e os materiais eram dispostos em locais inadequados, conforme apresentado na Figura 4. Segundo a NR-18 (2015), os materiais não podem ser empilhados sobre piso instável, úmido ou desnivelado. Tal

situação propicia a deterioração destes materiais como, por exemplo, a oxidação e empenamento do aço.

**Figura 4 – Armazenamento de aço**



Fonte: Elaborada pelo autor

Na obra, não havia planejamento semanal, apenas orientações diárias para os trabalhadores. Deste modo, imprevistos, como a espera por material, deixavam alguns trabalhadores ociosos, o que afetava diretamente o andamento do cronograma da obra.

A empresa possui uma política de minimização de desperdício, sendo aplicado este conceito no romaneio de aço, que se trata da maximização da distribuição dos cortes de aço em relação à barra de 12 metros. A reutilização das formas dos blocos também era um exemplo dessa visão de corte de gastos.

### **3.2 Proposta para a obra estudada através dos princípios da Construção Enxuta**

De acordo com os 11 princípios da Construção Enxuta apresentados no Quadro 1, é possível observar algumas soluções para os problemas presentes na obra em questão. Alguns pontos principais puderam ser ressaltados como a aplicação do 1º princípio (Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor) considerando uma melhor organização física do canteiro, identificando a carga e descarga de material, vias de circulação e os locais de armazenamento. Tal ação se dá principalmente através de um planejamento inicial, levando em conta todos os fatores intervenientes na obra. A figura 5 apresenta a proposta da utilização de um suporte do mangote para o bombeamento da argamassa. Dessa forma, elimina-se a

atividade de fluxo (segurar o mangote) e propicia-se ao trabalhador a realização da atividade de conversão (espalhar a argamassa).

**Figura 5 – Exemplo de eliminação de atividade que não agrega valor**



Fonte: Formoso (2002)

O 4º princípio (Reduzir o tempo de ciclo de produção) também poderia ser aplicado, através da facilitação dos processos produtivos e da organização da sequência das atividades, além de definir prazos para execução. Como exemplo hipotético, a Figura 6 apresenta duas situações, cuja a primeira alternativa apresenta ciclos mais longos que a segunda. É possível perceber que, na segunda alternativa, as etapas apresentam uma maior liberdade de trabalho, o que propicia, por sua vez, uma maior flexibilidade de serviço e evidencia os erros mais rapidamente para que possam ser corrigidos em seguida.

**Figura 6 – Duas maneiras distintas de se planejar as atividades**

ALTERNATIVA 1 (LONGO TEMPO DE CICLO)									
Etapa	Período 1	Período 2	Período 3	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6	Período 7	Período 8
A									
B									
C									
D									

ALTERNATIVA 2 (PEQUENO TEMPO DE CICLO)									
Etapa	Período 1	Período 2	Período 3	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6	Período 7	Período 8
A									
B									
C									
D									

Fonte: Formoso (2002)

O 7º princípio (Aumentar a transparência do processo) é importante por estabelecer a transparência no canteiro de obras, sendo mais adequado uma melhor divulgação de informações em relação ao planejamento das atividades de cada funcionário como também em relação ao estoque de materiais, inspeção e prazos estabelecidos. A Figura 7 apresenta uma sugestão de canteiro bem organizado, com as indicações claras dos locais de armazenamento de cimento e cal.

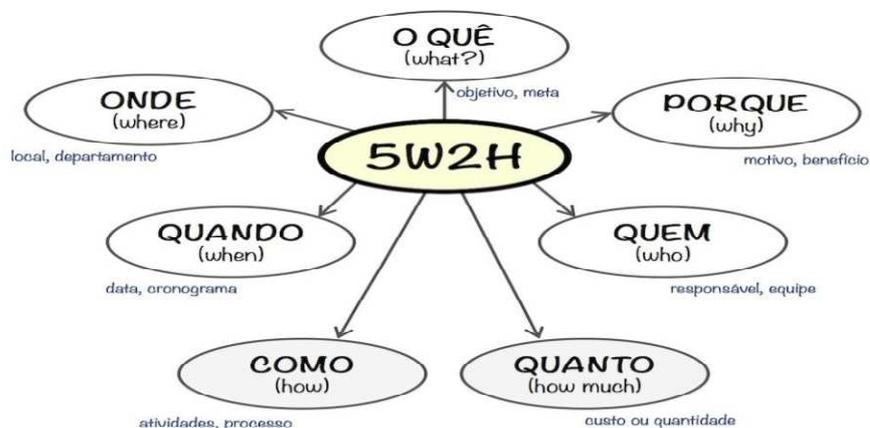
**Figura 7 – Indicações dos locais de armazenamento dos materiais**



Fonte: Gerolla (2017), modificado pelo autor.

Outro princípio adequado à obra é o 10º (Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões), pois sugere o equilíbrio das atividades de fluxos e conversões, podendo utilizar ferramentas inovadoras como o plano de ação 5W2H (modelo apresentado na Figura 8), que se trata de um checklist de atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza possível por parte dos colaboradores da empresa.

**Figura 8 – Modelo do plano de ação 5W2H**



Fonte: Gomes (2014)

## 4 CONCLUSÃO

Em relação à obra acompanhada no presente trabalho, foi possível perceber o déficit de um planejamento inicial, principalmente da configuração física do canteiro de obras. Apesar do pouco espaço do canteiro de obras ser uma característica problemática em si, as condições de organização das vias de circulação, carga e descarga, disposição de material poderiam ter sido mais bem elaboradas. Tal situação interferiu diretamente nas atividades subsequentes. Alguns princípios da Construção Enxuta foram listados ao longo do trabalho como forma de sugestão para a melhoria da situação encontrada na obra, tanto no âmbito da redução das atividades de fluxo como também em relação ao planejamento das atividades e transparência das informações.

Diante da proposta realizada pelo trabalho, seriam esperadas algumas mudanças na configuração da empresa responsável pela obra como aumento da produtividade, redução de efetivo de mão de obra, maior organização do canteiro de obras, aumento do nível de satisfação dos funcionários e também dos clientes finais, entre outras.

## COMPARAÇÃO ENTRE OS PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA E A EXPERIÊNCIA EM UM CANTEIRO DE OBRAS EM JOÃO PESSOA-PB

### ABSTRACT

Faced with the current economic crisis, civil construction appears as one of the areas that suffer most in this scenario. The shrinking of investments and the lack of resources of the buyers are points that can be transformed through improvements in construction management and construction processes. Based on this idea, the civil construction started to demand more studies in order to minimize costs and maximize profits and, in this sense, Lean Construction was created in order to present a new process management methodology in the field of civil construction, focusing on the reduction of flow activities and better consumer satisfaction. The present work aims to propose a solution for a construction work located in João Pessoa-PB through the principles of Lean Construction. The study showed that the problems of the enterprise were mainly in the misconfiguration of the construction site and in the lack of planning of the activities. At this point, the implementation of the Lean Construction methodology presented potential solutions for increasing productivity, reducing manpower and consequently increasing the satisfaction level of employees and end customers.

**Keywords:** Lean Construction. Civil Construction. Construction Management.

### REFERÊNCIAS

ANTUNES, Anivaldo da Costa. **Logística no canteiro de obras, utilizando os princípios da Construção Enxuta**. Comunidade da Construção. Recife, 2012.

FORMOSO, Carlos Torres. **Lean Construction: Princípios básicos e exemplos**. Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação. Porto Alegre, 2002.

GEROLLA, Giovanny. **Estoque de Materiais**. Equipe de Obra. Disponível em: <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/estoque-de-materiais-220679-1.aspx>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

GOMES, Luciano. **5W2H: Ferramenta para a elaboração de planos de ação**. Iprocess. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2014/06/5w2h-ferramenta-para-a-elaboracao-de-planos-de-acao/>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction**. Technical Report n° 72. Stanford, 1992.

MEC. **Referências curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico. Área profissional: construção civil**. Ministério da Educação. Brasília, 2000.

NORMA REGULAMENTADORA – NR-18. **Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.** Ministério do Trabalho e Emprego. Brasília, 2015.

SARCINELLI, Wanessa Tatiany. **Construção Enxuta através da padronização de tarefas e projetos.** Curso de Especialização em Construção Civil. Vitória, 2008.

VENTURA, Renato. **Após queda no crescimento, construção civil vê sinais de recuperação.** Correio Braziliense. Disponível em:  
<[http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2016/09/11/internas\\_economia,548077/apos-queda-no-crescimento-construcao-civil-ve-sinais-de-recuperacao.shtml](http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2016/09/11/internas_economia,548077/apos-queda-no-crescimento-construcao-civil-ve-sinais-de-recuperacao.shtml)>.  
Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

VENTURINI, Juliana Sanches. **Proposta de ações baseadas nos 11 princípios Lean Construction para implantação em um canteiro de obras de Santa Maria.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2015.