



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Redeenciado pela Portaria Ministerial n° 1.162, de 13/10/16, D.O.U. n° 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

Iara Amanda Lima Carvalho

OS BENEFÍCIOS DA *LEAN CONSTRUCTION* PARA UMA OBRA DE PEQUENO PORTE
EM SÃO GERALDO DO ARAGUAIA – PARÁ

Palmas – TO

2020

Iara Amanda Lima Carvalho

OS BENEFÍCIOS DA *LEAN CONSTRUCTION* PARA UMA OBRA DE PEQUENO
PORTE EM SÃO GERALDO DO ARAGUAIA – PARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Tailla Alves Cabral Brito.

Palmas – TO

2020

Iara Amanda Lima Carvalho
OS BENEFÍCIOS DA *LEAN CONSTRUCTION* PARA UMA OBRA DE PEQUENO PORTE
EM SÃO GERALDO DO ARAGUAIA – PARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Tailla Alves Cabral Brito.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Tailla Alves Cabral Brito

Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof.

Avaliador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por seu amor, sua graça e sua misericórdia, por ter me dado a oportunidade de estudar, de mudar a minha realidade, pelos sonhos pelo amor e o cuidado com a minha vida. Agradeço também à minha família pelo apoio, dedicação e orações durante essa jornada. Agradeço aos meus professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado, em especial as minhas queridas professoras e orientadoras Dr^a. Ângela Ruriko Sakamoto e Esp.Taila Alves Cabral Brito, que me direcionou e me ensinou os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos de sua profissão.

Agradeço a minha instituição Centro Universitário Luterano de Palmas por ter me dado a chance e todas as ferramentas que me permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória. Agradeço ao Núcleo de Empreendedorismo e Inovação – NEI - por ter me acolhido e me dado suporte nesta pesquisa

EPÍGRAFE

“Mas, buscai primeiro o reino de Deus, e a sua justiça, e todas estas coisas vos serão acrescentadas”. Mateus 6: 33

RESUMO

CARVALHO, Iara Amanda Lima. **OS BENEFÍCIOS DA *LEAN CONSTRUCTION* PARA UMA OBRA DE PEQUENO PORTE EM SÃO GERALDO DO ARAGUAIA – PARÁ.** 2020. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas - TO, 2020.

A competitividade e a evolução das tecnologias construtivas demanda do mercado e das empresas atuantes um diferencial para que se destaquem. Algo muito estimado nas obras hoje em dia é manter o prazo conforme planejado e o orçamento equilibrado. Para isso, a gestão de projetos e de obras está cada vez mais em foco, o motivo é simples, uma boa gestão proporciona lucros e economia para seus gestores. Este estudo propõe diretrizes baseadas no pensamento *lean* e no *SCRUM* para uma obra de pequeno porte localizada na cidade de São Geraldo do Araguaia no estado do Pará, e as diretrizes poderão ser usadas tanto em uma etapa específica da construção, como em toda a obra. A estratégia adotada foi o estudo de caso onde após o levantamento bibliográfico, houve uma interação do pesquisador com o campo. O objeto de estudo foi a obra intitulada Carrasco Bonito com foco nas etapas de acabamento, onde foi realizado o mapeamento dos processos e observados os fluxos da obra para identificar os pontos críticos, e só então propor as diretrizes e apresentar os benefícios do uso da ferramenta de gestão na construção. As diretrizes recomendadas são resultado de uma série de estudos desenvolvidos pelo Núcleo de Empreendedorismo e Inovação (NEI) localizado dentro da Instituição de Ensino CEULP/ULBRA.

Palavras-Chave: Construção Enxuta, Projeto Ágeis. *SCRUM*, Planejamento.

ABSTRACT

CARVALHO, Iara Amanda Lima. THE LEAN CONSTRUCTION BENEFITS FOR A SMALL WORK IN SÃO GERALDO DO ARAGUAIA - PARÁ. 2020 49 f. Course Conclusion Paper (Graduation) - Civil Engineering Course, Lutheran University Center of Palmas, Palmas-TO, 2020.

Competitiveness and the evolution of construction technologies demand from the market and from active companies a differential to stand out. Something highly esteemed in the works today is to keep the deadline as planned and the budget balanced. For this, the management of projects and works is increasingly in focus, the reason is simple, good management provides profits and savings for its managers. This study proposes guidelines based on lean thinking and SCRUM for a small project located in the city of São Geraldo do Araguaia in the state of Pará, and the guidelines can be used both in a specific stage of construction, as in the entire work. The adopted strategy was the case study where after the bibliographic survey, there was an interaction between the researcher and the field. The object of study was the work entitled Carrasco Bonito with a focus on the finishing stages, where the processes were mapped and the work flows were observed to identify the critical points, and only then to propose the guidelines and present the benefits of using the tool construction management. The recommended guidelines are the result of a series of studies developed by the Center for Entrepreneurship and Innovation (NEI) located within the CEULP / ULBRA Teaching Institution.

Keywords: *Lean Construction*, Agile Project. SCRUM, Planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema Toyota de Produção.....	13
Figura 2 - Modelo do Processo de Construção Enxuta	14
Figura 3 - Os sete princípios Lean thinking revistos	15
Figura 4 - Ciclo PDCA	20
Figura 5 - Organização SCRUM	23
Figura 6 - Matriz de Interesse e Poder.....	25
Figura 7 - Exemplo de identificação de boas práticas em pequenas obras.....	26
Figura 8 - Localização da obra	28
Figura 9 - Mapa de Localização	28
Figura 10 - Método de Pesquisa	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os setes desperdícios na produção	13
Quadro 2 - Princípios Scrum	23
Quadro 3 - Diário de Observação	30
Quadro 4 - Diário de Observação - Colaboradores	31
Quadro 5 - Protocolo de Pesquisa	32
Quadro 6 - Resultados da Etapa 3.1	33
Quadro 7 - Resultado da Etapa 3.2	35
Quadro 8 - Boas Práticas Lean para Todas as Etapa da Obra	36
Quadro 9 - Boas Práticas: Revestimento e Acabamento	38
Quadro 10 - Guia de Boas Práticas de Projetos Ágeis	39
Quadro 11 - Ciclo PDCA	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CEULP – Centro Universitário Luterano de Palmas

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

NEI – Núcleo de Empreendedorismo e Inovação

PMBOK - *Project Management Book of Knowledge*

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	10
1.2	HIPÓTESES.....	10
1.3	OBJETIVOS.....	11
1.3.1	Objetivo Geral	11
1.3.2	Objetivos Específicos.....	11
1.4	JUSTIFICATIVA.....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	LEAN THINKING.....	12
2.1.1	Lean construction.....	15
2.1.2	Célula de produção enxuta	17
2.1.3	Visão de gestão por processos	18
2.2	PMBOK.....	20
2.2.1	Projetos ágeis – SCRUM.....	22
2.2.2	Matriz Poder x Influência.....	24
2.3	MÉTODO CONSTRUTIVO: ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS.....	25
3	METODOLOGIA	27
3.1	DESENHO DO ESTUDO.....	27
3.2	OBJETO DE ESTUDO, LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA.....	27
3.3	INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE	29
3.4	PROTOCOLO DA PESQUISA	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
4.1	DIRETRIZES	36
5	CONCLUSÃO	43
6	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A grande competitividade do mercado demanda um diferencial das empresas do ramo da engenharia civil, para que se destaquem das concorrentes nos dias de hoje. A necessidade de alcançar a excelência na gestão dos projetos se torna cada vez mais evidente nas obras, e o motivo é simples: uma boa gestão de projeto proporciona lucros e economia para a empresa responsável pelo projeto. De acordo com Cavalcante e Ignácio (2016), há uma busca das empresas para melhorar o desempenho da obra necessitando para isso, de aprimoramento dos sistemas de gerenciamento do projeto e da tecnologia de produção.

Mattos (2010) afirma que a deficiência no planejamento e no controle no setor da construção civil, está entre as principais causas da baixa produtividade, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos. A integração entre os diversos processos de uma obra é de extrema importância para minimizar essa deficiência e a utilização de tecnologias para auxiliar no controle de processos é de elevada relevância.

O conceito de Mentalidade Enxuta ou *Lean Thinking* foi disseminado no início da década de 90, baseado no Sistema Toyota de Produção, e firmou-se como o novo paradigma de produtividade na manufatura, existindo aplicações em vários setores industriais. De acordo com Polito (2016) é fundamentalmente uma filosofia que busca a geração de valor para o cliente e a melhoria contínua dos processos. Tem por finalidade a eliminação de procedimentos que não acrescentam valor ao produto final, possibilitando o aumento de eficiência e redução de desperdícios dentro do canteiro de obras. Os princípios da construção enxuta podem ser introduzidos nas empresas construtoras, por meio de técnicas e ferramentas, e o planejamento e controle da produção é uma delas.

Logo, o presente estudo aplica o conceito *lean* integrando com as práticas ágeis de gerência de projetos na etapa de acabamento de uma obra de pequeno porte em São Geraldo do Araguaia, no estado do Pará,

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

No contexto de alta competitividade e demanda por eficiência na produção se questiona: Como introduzir as boas práticas da *Lean Construction* na etapa de acabamento de uma obra de pequeno porte em São Geraldo do Araguaia (PA)?

1.2 HIPÓTESES

- A aplicação dos princípios da *Lean Construction* reduz o prazo e o custo final da obra;

- As práticas ágeis aceleram a mudança de hábitos nas práticas do canteiro; e,
- Os princípios da *Lean Construction* melhora o controle de processos da obra.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 *Objetivo Geral*

Propor diretrizes de práticas ágeis e no uso de ferramentas *Lean* para uma pequena construtora, a partir do acompanhamento da etapa de acabamento.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Mapear o processo e as práticas vigente;
- Avaliar as práticas de gestão de projeto comparadas ao SCRUM;
- Propor recomendações para otimizar a gestão da obra.

1.4 JUSTIFICATIVA

Os modelos de gestão comumente utilizados em obras de construção civil, assim como as técnicas construtivas empregadas, ainda registram elevado grau de empirismo e informações baseadas no que tem sido executado desde o início do seu desenvolvimento; além de estarem infestadas com o “sentimento” do construtor, ocasionando o desenvolvimento de projetos com elevados índices de retrabalho e imprevisto.

Assim, a exploração e proposição de ferramentas de gerenciamento evoluídas a partir do modelo tradicional nas obras de construção, ao mesmo tempo que não configurem em práticas demasiadamente complexas ou metódicas, se mostra uma iniciativa de bastante valor no desenvolvimento de práticas eficazes e dinâmicas. Para que possam auxiliar às atividades dos engenheiros gestores em campo, adequando o planejamento das obras a sua real necessidade e andamento dos trabalhos (HENRICH e KOSKELA, 2006). O conceito *lean* tem como objetivo a melhoria contínua e tem como proposta a eliminação de perdas que não beneficiam o processo produtivo e, tampouco, agregam valor aos itens produzidos.

Portanto, o presente estudo se mostra como uma oportunidade de agregar valor à pequena construtora ao propor meios para aumentar sua eficiência e à acadêmica ao pôr em prática os conhecimentos obtidos ao longo de sua formação no curso de engenharia. Assim, as ferramentas de qualidade contribuem para a redução de desperdícios e a visão dos processos permitirá à empresa acompanhar o desempenho e monitorar a sua eficiência.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para destacar a relevância do tema *Lean Construction* são apresentados no referencial teórico que propiciam o entendimento e embasam a abordagem metodológica proposta no presente trabalho, abordando a integração entre *Lean Construction*. e o PMBOK, onde será aplicado na etapa de acabamento da obra, propondo melhorias e elaborando templates para a aplicação das técnicas *lean* durante a execução de futuras obras da empresa.

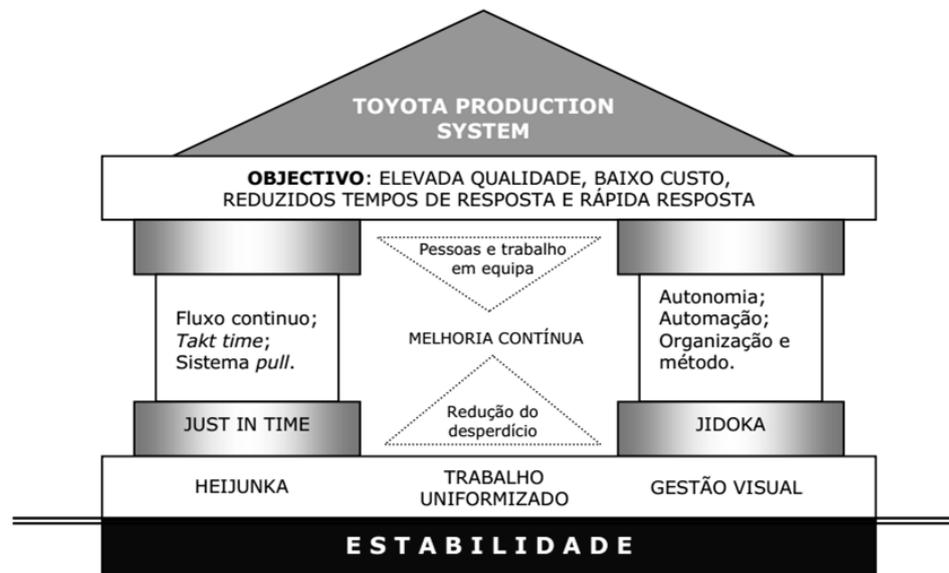
2.1 LEAN THINKING

Surgiu nas indústrias da família Toyota, no Japão, onde o engenheiro mecânico Taiichi Ohno vislumbrou as possibilidades de melhoria no sistema de produção até então praticado por eles. O cenário de devastamento consequente da Segunda Guerra Mundial, adicionado ao mercado externo potencialmente competitivo e à fragilidade da economia interna japonesa, foram as condicionantes utilizadas para impulsionar o novo modelo produtivo a ser desenvolvido. (WOMACK, et al 2004). A partir daí surgiu o conhecido TPS – *Toyota Production System* (Sistema Toyota de Produção), otimizado ao longo de décadas mediante tentativas e erros (FUJIMOTO, 1999)

Segundo Pinto (2008), é consenso que existem elementos que podem ser ditos como essenciais para caracterizar o sistema TPS, sejam eles:

- Processos *Just in Time* (JIT): o JIT pode ser dito como “produzir somente o que foi solicitado, no momento em que for solicitado”.
- *Jidoka*: confere aos processos autonomia dos colaboradores para interferem nas máquinas, com vistas à perfeição dos produtos.
- *Heijunka*: consiste na criação de fluxo contínuo das ações no processo, por meio do nivelamento entre as funções de abastecimento e transformação de insumos.
- Padronização: prega a definição de um modelo uniforme para os processos.
- Melhoria contínua: faz menção a busca pelo produto perfeito, com zero desperdício, que se torna premissa dos processos produtivos.
- Gestão Visual: considera que os controles da produção devem ser transparentes e de simples compreensão, para que possam ser vistos e disseminados por todos os níveis da organização.
- Estabilidade: refere-se à instituição de um sistema estável de produção, reforçado pelos conceitos acima expostos, vide figura 1.

Figura 1 - Sistema Toyota de Produção



Fonte: Pinto (2008).

Baseado no TPS, surge uma nova filosofia de negócios denominada Mentalidade Enxuta (*Lean Thinking*), que preza pela eliminação de desperdício. O pensamento é enxuto porque é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos, e ao mesmo tempo, com a intenção de proporcionar aos clientes exatamente o que eles desejam (WOMACK; JONES, 1992).

PINTO (2014) define desperdício como sendo, todas as atividades realizadas e que não acrescentam valor. Essas atividades consomem recursos e tempo por consequências, torna os produtos ou serviços mais onerosos do que devia. Ohno (1997) enumera cada um dos sete desperdícios na produção sendo cada um deles descritos no quadro 1

Quadro 1 - Os setes desperdícios na produção

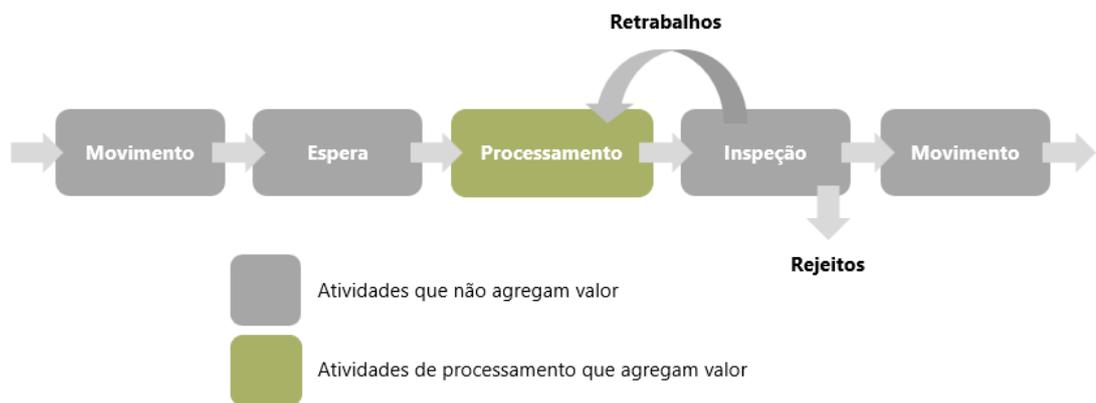
ESPERA	Tempo de espera por conta de: materiais, pessoas, equipamentos ou informações.
EXCESSO DE PRODUÇÃO	Excesso de inventário de produto acabado
TRANSPORTE	Transporte de materiais ou produtos que não agregam valor.
DESPERDÍCIO DO PRÓPRIO PROCESSO	Etapa do processo que não agrega valor ao cliente.
ESTOQUES	Excesso de inventário de materia prima.
DEFEITOS	Produto fora de especificação.
MOVIMENTAÇÃO	Movimentos de pessoas que não agregam valor

Fonte: Adaptado pela Autora de Ohno (1997).

Liker (2005) considera que a perda mais relevante diz respeito à superprodução, já que esta causa a maioria dos outros tipos de perdas. Produzir mais cedo ou em quantidade maior que o desejado pelo cliente em qualquer operação no processo de fabricação leva necessariamente à formação de estoque em algum ponto posterior no processo. O material fica esperando para ser processado na operação seguinte. Além disso, possíveis irregularidades somente serão identificadas na próxima etapa, quando houve um elevado número de produto.

Para gerenciar a partir da mentalidade enxuta, deve-se conseguir identificar esses desperdícios, a fim de eliminar ou diminuir cada um deles. Para Koskela (1992) gerenciar a partir da mentalidade enxuta considera a produção como um fluxo de materiais e/ou informação, que vai desde a matéria prima até o produto acabado. Os processos de fluxos podem ser descritos como : tempo, custo e valor.

Figura 2 - Modelo do Processo de Construção Enxuta



Fonte: Adaptado Koskela (1992).

O pensamento *lean* baseia-se em cinco princípios sendo eles:

- Criar valor;
- Fluxo de valor;
- Otimizar os fluxos;
- Implantar fluxo puxado;
- Perfeição.

Esses princípios colocados em seqüências é uma orientação para implantação da filosofia *lean*. Pinto (2008) nos afirma que a comunidade *lean thinking* propôs a adoção de mais dois princípios: conhecer as partes interessadas e inovar sempre com o foco no direcionamento das empresas a alto nível de desempenho como mostra a figura 3.

Figura 3 - Os sete princípios Lean thinking revistos



Fonte: Pinto (2008).

Pinto (2014) enumera os novos princípios lean thinking:

- Conhecer as partes interessadas - conhecer detalhadamente todas as partes interessadas, stakeholders, envolvidos no negócio. O foco principal sempre será em melhor servir o cliente final;
- Definir os valores – Segundo a filosofia lean, valor refere-se a quanto o cliente está disposto a pagar por um produto, logo, é o cliente que define o que é valor;
- Definir as cadeias de valor – Priorizar os esforços em atividades que agregam valor;
- Otimizar o fluxo – Depois de definir as cadeias de valor, deve-se procurar sincronizar as etapas do processo de produção, ou seja, produzir sem interrupção;
- Implantar fluxo puxado - O cliente (e outros stakeholders) é que lidera os processos, produzindo apenas o que ele quer;
- Buscar perfeição - Buscar a melhoria contínua dos processos, ouvindo sempre a opinião do cliente, a fim de satisfazer suas necessidades;
- Inovar sempre – Inovar para criar valor.

2.1.1 *Lean construction*

A construção enxuta refere-se à aplicar os conceitos *lean* voltado para construção. Pode ser considerada como uma reinterpretação dos princípios *Lean Thinking* no processo construtivo (Howell, 1999). Lean Construction tem como objetivo a melhoria na eficiência dos processos de construção e eliminação de desperdícios.

O termo Lean Construction foi descrito pela primeira por Lauri Koskela em 1992 em um trabalho que tinha por título “Aplicação de uma Nova Filosofia de Produção na Indústria

de Construção” e nesse trabalho, Koskela (1992), enumera e explica onze princípios que norteiam a gestão de processos, são elas:

- Reduzir o número de atividades que não agregam valor: parte do princípio que a eficiência pode ser melhorada e as perdas dos processos podem ser reduzidas a partir eliminação de algumas das atividades de fluxo.
- Aumentar o valor do produto de acordo com as necessidades do cliente: esse princípio tem por finalidade, a identificação de forma clara das necessidades e expectativas dos clientes interno e externo, e considerá-las no projeto e no gerenciamento da produção.
- Reduzir a variabilidade: A padronização dos processos reduz a variabilidade tanto nas atividades de conversão como nas de fluxo e tende a aumentar a parcela de atividades que não agregam valor bem como tempo para obtenção do produto. Eliminar essa variabilidade, geralmente, traz mais satisfação aos clientes, pois a qualidade do produto condiz com as especificações determinadas previamente.
- Reduzir o tempo de ciclo: O tempo de ciclo é o somatório dos tempos necessários para obtenção de produto, sendo eles de transporte, de espera, de processamento e inspeção.
- Simplificar através da redução do número de passos e partes: Este princípio está relacionado a redução de passos existentes em um fluxo.
- Aumento da flexibilidade das saídas: este princípio refere-se à possibilidade de alteração das características dos produtos que são entregues aos clientes, sem o aumento significativo do custo desses produtos.
- Aumento da transparência do processo: o aumento da transparência de processos refere-se a melhor identificação dos erros no sistema de produção, facilitando e melhorando o trabalho, por meio do aumento da disponibilidade de informações, necessárias para a execução das tarefas.
- Focar controle em todo o processo: Esse princípio possibilita a identificação e a correção de possíveis desvios que venham a interferir no prazo de entrega do produto final. Para um eficiente controle de processo o mesmo deve ser avaliado por um representante responsável pelo controle de todo o processo.
- Introduzir melhoria contínua ao processo: Tem como objetivo principal gerar melhoria contínua com foco na redução de desperdício. Essa melhoria contínua

pode ser alcançada por meio do estabelecimento de metas e apresentação de propostas que possa atingi-las.

- Balancear melhoria nos fluxos por meio de melhoria nas conversões: é de extrema importância, o equilíbrio entre a melhoria obtida nos fluxos e nas conversões; o controle dos fluxos possibilita a implantação mais fácil de novas tecnologias de conversão, que podem gerar baixa variabilidade e conseqüentemente, beneficiar os fluxos.
- Benchmark: Refere-se a busca de melhorias a partir do conhecimento das técnicas adotadas pela concorrência.

2.1.2 Célula de produção enxuta

Célula de produção é a localização de etapas de processamento de um produto similar a outro, de modo que as peças possam ser processadas em um fluxo muito próximo de contínuo, seja uma por vez ou em pequenos lotes, mantidos ao longo da seqüência completa de processamento (LÉXICO LEAN, 2003)

Segundo Hyer e Brown (1999), uma célula de produção pode ser caracterizada pela reunião de materiais e equipamentos segundo uma linha de fluxo conectando as tarefas, e as pessoas que as realizam em termos de tempo, espaço e informação. O significado prático destas três ligações críticas na dinâmica de uma célula de produção é definido a seguir

- **Tempo:** os tempos de transferência e espera entre tarefas sequencialmente dependentes são minimizados no ambiente da célula tendo em vista que numa situação ideal não existem estoques intermediários ou, pelo menos, estoques de segurança são mantidos em níveis mínimos
- **Espaço:** todas as tarefas da célula são realizadas em proximidade física umas das outras, o que implica proximidade de equipamentos e operadores. Operadores devem estar próximos o suficiente de forma a permitir a rápida transferência de materiais e componentes. Tão importante quanto o benefício da otimização do fluxo físico devido à maior proximidade espacial dos componentes da célula é a possibilidade de visualização e comunicação direta entre os membros da equipe no ambiente da célula. Esta última característica contribui para a promoção de melhoria contínua e maior rapidez de resposta aos problemas de produção

- **Informação:** pessoas e equipamentos responsáveis por atividades nas células têm acesso a informações completas sobre as disposições de trabalho dentro das células. Essas informações incluem desde objetivos, situação dos pedidos, requerimentos de manutenção de equipamentos, entre outras informações relevantes para a efetiva operação da célula

Na verdade, a interação entre os elementos tempo, espaço e informação seria responsável pelo desempenho da célula de produção, influenciando nos principais benefícios trazidos por ela (HYER; BROWN, 1999). Rother e Harris (2002) descrevem a célula de produção como um arranjo de pessoas, máquinas, materiais e métodos em que as etapas do processo estão próximas e ocorrem em ordem sequencial, por meio das quais as partes são processadas em um fluxo contínuo.

2.1.3 Visão de gestão por processos

O objetivo do mapeamento de processos é melhorar as atividades existentes ou implantar novas estruturas voltadas a melhoria contínua. É considerada uma excelente ferramenta de compreensão das atividades desempenhadas dentro da estrutura organizacional, de modo a permitir a análise dos procedimentos obsoletos e alternativas para mitigá-los (VILLELA, 2000). Segundo Hunt (2006), a análise dos processos mapeados permite a redução de custos no desenvolvimento de produtos e serviços, a redução nas falhas de integração entre sistemas e melhora do desempenho da organização, além de ser uma excelente ferramenta para possibilitar o melhor entendimento dos processos atuais e eliminar ou simplificar aqueles que necessitam de mudanças. O mapeamento de processos se divide em diferentes técnicas com enfoques distintos, dentre elas podemos destacar o fluxograma e os mapas de processos.

O fluxograma permite o registro de ações de algum tipo e pontos de tomada de decisão que ocorrem no fluxo real. O fluxograma pode ser criado para vários níveis de organização, o que permite uma visão global dos processos (DE PINHO, 2007). Para Slack (1997), o fluxograma é uma técnica de mapeamento que permite o registro de ações de algum tipo e pontos de tomada de decisão que ocorrem no fluxo real. Os mapas de processo são desenvolvidos de forma compacta, o que torna a compreensão fácil e dinâmica.

O mapeamento de processos fornece uma visão geral para identificar, documentar, analisar e desenvolver melhorias. Mostra como as entradas, saídas e tarefas estão relacionadas e inclui os principais passos dos processos (AJARD, 1998).

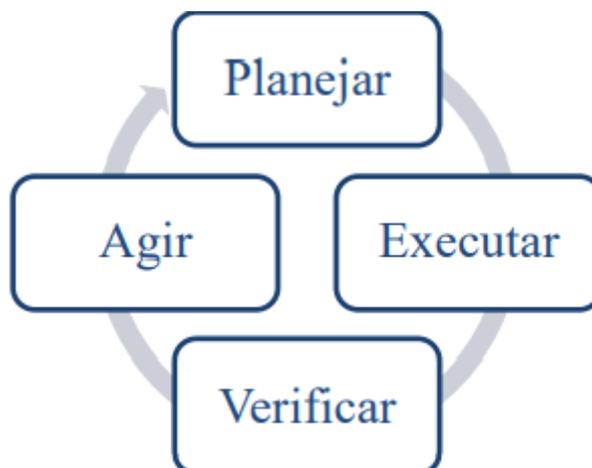
BIAZZO (2002) descreve o mapeamento de processos como sendo a construção de modelos que mostra as relações entre as atividades, as pessoas, os dados e os objetos envolvidos na produção de um específico resultado. Sendo que, os objetos ou artefatos tratam-se dos produtos, equipamentos e ferramentas utilizados na sua produção. Afirma ainda que, a razão pela qual os métodos de mapeamento são tão difundidos hoje é que tais modelos podem ser úteis, e relativamente baratos, em descrições que podem levar a melhorias ou redesenho dos processos.

Segundo Mesquita e Allimprandini (2003), a melhoria contínua é um recurso focado na inovação incremental de maneira contínua e em toda a empresa. No mundo mais dinâmico e acelerado, acompanhar essas transformações requer aperfeiçoamento constante nos processos. Par a Slack (2008), o melhoramento contínuo é um processo sem fim, questionando e requestionando, e esta natureza revela-se no Ciclo PDCA, onde o método é percorrido de maneira circular. Um princípio fundamental para o PDCA é a interação, uma vez que a hipótese é confirmada (ou negada), executar o ciclo novamente implicará em um conhecimento maior e mais concreto da não conformidade.

Sendo uma das práticas mais conhecidos no tocante ao gerenciamento de melhorias, o ciclo PDCA foi popularizado nos anos 50 por Edwards Deming, é extremamente útil na resolução de problemas na SCM. Segundo Reis (2004), o ciclo PDCA é aplicado para a promoção de melhorias em processos de qualquer natureza, objetivando a manutenção dos resultados alcançados, sendo utilizado no processo de tomada de decisão para o alcance de metas organizações e o crescimento do negócio. Werkema (2013), por sua vez, afirma que para o PDCA se faz necessário o controle da prática padronizada e a aplicação de ferramentas estatísticas para a coleta, o processamento e a disposição das informações no tocante a condução das etapas de melhoria.

Conforme Andrade (2003), as letras que formam a sigla PDCA, significam, em seu idioma de origem, PLAN, DO, CHECK, ACT, ou seja, planejar, executar, verificar e atuar, e consiste em um ciclo gerencial dinâmico, ou seja, a conclusão do PDCA infere no começo de um novo ciclo, vide figura 4.

Figura 4 - Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado Cruz (2013)

A primeira etapa da metodologia PDCA intitulada planejar consiste, segundo Albuquerque (2015), na elaboração e definição de ações, observar os recursos disponíveis, definição das metas e objetivos, atribuição de responsabilidades e definição de sistemas de medição de desempenho. Quinquilo (2002), por sua vez, resume a fase de Plan como estágio inicial do ciclo, onde se estabelecem as metas e métodos para o alcance dos resultados programados.

Na fase de execução, tem-se a implementação de tudo aquilo discutido e analisado na etapa anterior. Os resultados obtidos são a partir de esforços de processos, equipamentos e sistemas que, em conjunto, são implementados e devidamente operacionalizados pela organização. Para Quinquilo (2002), nesta etapa do ciclo são coletados dados para análise na etapa seguinte, de modo a verificar a performance do processo.

Na etapa de verificação todos os dados coletados são tratados e comparados com a meta estipulada no começo do Ciclo PDCA, conforme Quinquilo (2012) e, para o autor, é nesta fase que as ferramentas estatísticas assumem importância.

Para Albuquerque (2015), a fase de atuação ou ação consiste na utilização prática dos resultados obtidos, sejam eles bons ou maus resultados, de modo que possam ser imprimidos na cultura e nos métodos operacionais, bem como em sistemas operativos da organização. Assim, segundo o autor, é nesta etapa do ciclo que se aprende com os erros e acertos.

2.2 PMBOK

O PMBOK é um acrônimo para Project Management Body of Knowledge, que pode ser traduzido livremente como Guia de Conhecimentos sobre Gestão de Projetos é uma publicação dedicada a discutir e aprimorar o gerenciamento de projetos. É conhecido e utilizado no mundo

inteiro, quase que padrão aos profissionais de gerenciamento de projeto. Foi criado pelo Project Management Institute (PMI), uma instituição criada em 1969 associação para profissionais de gerenciamento como objetivo de desenvolver estudos e melhorias

Segundo MATTOS (2010, p. 21) relata que “Ao planejar uma obra, o gestor adquire alto grau de conhecimento do empreendimento, o que lhe permite ser mais eficiente na condução dos trabalhos”. Como principal objetivo debater e desenvolver estudos e melhorias para a área de engenharia civil. A evolução deste guia é dada por meio de revisões periódicas incorporadas que o deixam mais refinado e sólido como referência de mercado, em outubro de 2017 foi lançado a 6º versão.

O PMBOK convida as equipes a entenderem como seus colaboradores, conhecimentos e ferramentas contribuem na realização de gerenciamento de projetos com sucesso. Para que isso ocorra os projetos são separados em cinco fase:

- Iniciação;
- Planejamento;
- Execução;
- Monitoramento;
- Encerramento.

O PMBOK se destaca a partir da separação das cinco fases, pelo trinômio sagrado dividido em: tempo, qualidade e custo. As dez áreas do conhecimento do guia abordam os fatores mais significativo para a gestão de projetos são:

- Escopo: Essa etapa e a determinação dos critérios, e o que o projeto deve entregar.
- Tempo: refere-se ao controle da gerência do tempo gasto pelos trabalhadores, a fim de assegurar a finalização do projeto no prazo estimado.
- Custo: engloba os processos necessários para assegurar que o projeto seja finalizado dentro do orçamento. É constituído pelos processos: contabilizar e medir os custos, além da definição do orçamento determinando o custo de cada tarefa do orçamento total do projeto.
- Qualidade: É constituído pelos processos: plano, garantia e controle de qualidade (DINSMORE; CAVALIERI 2003; PMBOK 2017) garantindo que o cliente esteja satisfeito com o resultado final do trabalho.
- Recursos humano: Visa o melhor aproveitamento das pessoas e mantê-los comprometidas com o projeto.

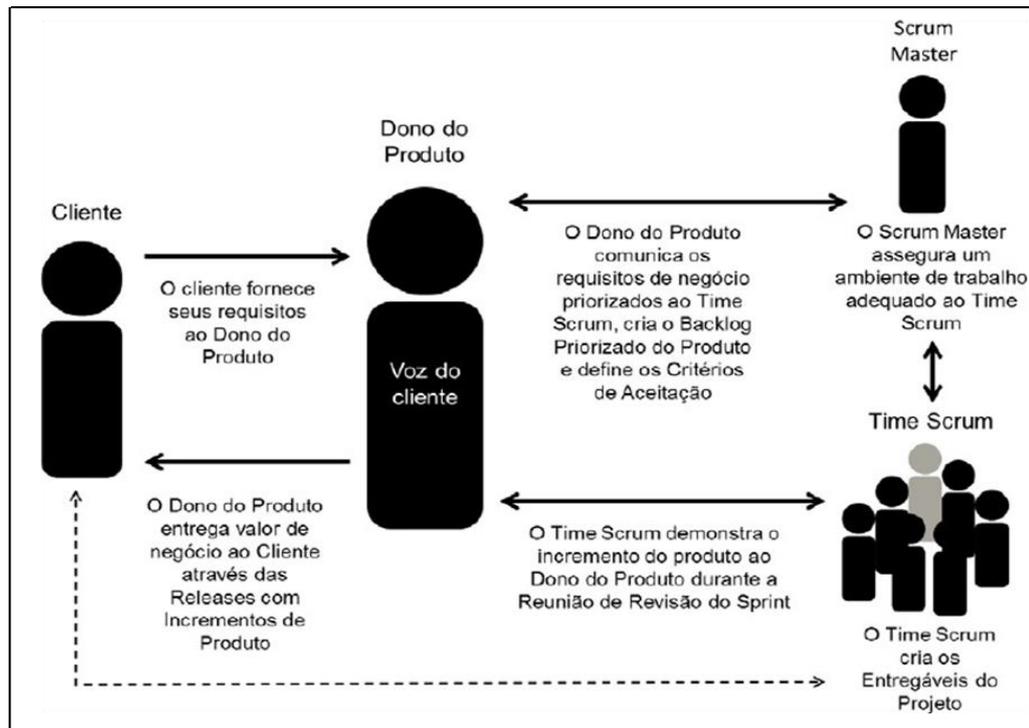
- Comunicação: o gerente de projeto tem em média 90% do seu tempo envolvido com a comunicação.
- Aquisições: refere-se à contratação de produtos e serviços distante da organização que desenvolve o projeto (PMBOK, 2017).
- Riscos: identifica, analisa e prevê respostas a tudo que pode gerar futuros problemas no projeto.
- Integração: é a coordenação adequada dos inúmeros elementos do projeto.
- Partes interessadas ou gestão de *Stakeholders*: Gestão dos interesses de todos os envolvidos no projeto.

A partir dos conhecimentos adquiridos com o PMBOK, o gestor de projetos tem a possibilidade de padronizar os processos, estabelecer diretrizes claras de gestão e socializar a informação de maneira adequada, garantindo maior confiabilidade e qualidade na gestão de projetos.

2.2.1 Projetos ágeis – SCRUM

O *Scrum* é um framework onde há possibilidade de resolver o problema que surgem de maneira criativa e produtiva (SCHWABER; SUTHERLAND, 2015). Sendo um *framework*, o *Scrum* pode integrar várias técnicas e processos, visando aperfeiçoar a previsibilidade e controlar os riscos. As equipes possuem três personagens principais com funções específicas são eles: **Dono do produto; Scrum Master e o Time Scrum**. Para um projeto *Scrum* é muito importante entender o papel de cada uma para garantir o sucesso são elas como mostra a figura 5.

Figura 5 - Organização SCRUM



Fonte: Guia SBOK (2016).

Os princípios do Scrum devem ser seguidos e aplicados corretamente conforme o guia SBOK, pois são diretrizes fundamentais para a aplicação do framework Scrum. O quadro 2 mostra quais são os princípios *Scrum* e o que cada um significa.

Quadro 2 - Princípios Scrum

PRINCÍPIOS SCRUM	
CONTROLE DE PROCESSOS IMPÍRICOS	Transparência, inspeção e adaptação filosofia do método <i>Scrum</i> .
AUTO-ORGANIZAÇÃO	Se concentra nos trabalhadores de hoje, que fornecem um valor significativamente maior quando se auto organizam
COLABORAÇÃO	E dividido em três aspectos básicos que são eles, consciência, articulação e apropriação, que está relacionada ao trabalho em equipe.
PRIORIZAÇÃO	Se baseia na entrega de valor máximo possível no desenvolvimento de todo o projeto.
TIME BOXING	Tem a responsabilidade de descrever o tempo usado no gerenciamento do plano e execução do projeto esse princípio
DESENVOLVIMENTO ITERATIVO	É definido como a responsabilidade do dono do produto e da organização com este desenvolvimento iterativo com clientes

Fonte: Adaptado de Guia SBOK (2013).

O Scrum tem sua base em teorias empíricas que dizem que o conhecimento se origina nas tomadas de decisão e na experiência baseada no que se sabe e no que se conhece. Assim segue seus três pilares: a transparência, a inspeção e a adaptação (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

- **Transparência** - Assegura que os responsáveis pelos resultados tenham acesso aos aspectos significativos do processo, para que todos tenham um entendimento claro e objetivo no que está sendo apresentado (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013);
- **Inspeção** - determina que que foram gerados bem como o progresso de cada etapa ou parcela do projeto, deve ser inspecionado com frequência, para a identificação dos erros e variações indesejadas (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013);
- **Adaptação** - Só ocorre adaptação quando a inspeção detecta um ou mais aspectos que estão incorretos ou estão fora dos limites permitidos (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

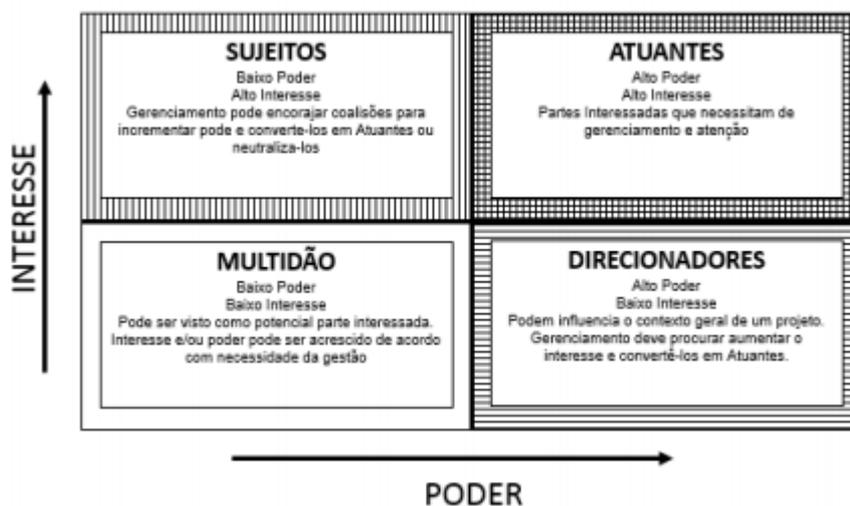
2.2.2 Matriz Poder x Influência

A matriz de poder e influência tem como objetivo a comunicação e a transparência, ao identificar as partes interessadas do projeto é possível pensar nas estratégias que serão utilizadas no gerenciamento

O conceito de partes interessadas ou stakeholders está definido no Guia PMBOK® (PMI, 2012) como “aqueles que são impactados ou podem impactar o projeto de uma forma positiva ou negativa”. Ackermann e Eden (2011) citam que “gerentes sempre têm um conhecimento sobre os stakeholders que se for externada e utilizada de forma organizada, pode ser usada para desenvolver uma estratégia de sucesso para sua gestão”. Assim, o gerenciamento do projeto deve balancear as demandas conflitantes de todos os stakeholders de maneira a atingir suas expectativas (PMI, 2012).

Na gestão dos stakeholders (PMI, 2012) deve-se identificar todos os envolvidos ou interessados no projeto, ou seja, pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto; analisar as expectativas e os impactos que cada stakeholder poderá sofrer, identificando sua influência, poder de decisão, favorabilidade em relação ao projeto; desenvolver estratégias de comunicação e de engajamento, atuando durante todo o ciclo de vida do projeto para garantir seu sucesso.

Figura 6 - Matriz de Interesse e Poder



Fonte: Ackermann e Eden (2011)

2.3 MÉTODO CONSTRUTIVO: ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS

A etapa de acabamento é quando se chega no momento de finalização da obra, nessa etapa é realizado a pintura e colocado os pisos, portais, portas, louças, iluminação e demais itens para a entrega do produto. Ela possui o mesmo grau de importância que todas as outras etapas, pois é nesse momento da obra onde o cliente vai ser mais exigente, de forma que o acabamento fique como esperado. Esse momento é marcado também pelo maior número de decisões a serem tomadas por parte do dono da obra devido a uma infinidade de opções de acabamento no mercado, além de ser a etapa que pode existir a maior diferença de preço de uma obra a outra (PEREIRA, 2018).

A aplicação dos acabamentos é uma das fases mais ricas quanto a detalhes executivos. Além do aspecto estético, que é fundamental para garantir conforto à habitação, cada atividade exige atenção especial tanto na seleção dos materiais e componentes quanto na sua correta aplicação, garantindo durabilidade e desempenho adequado aos sistemas utilizados.

O sistema de revestimento, acabamento de uma edificação é composto por revestimento de piso, parede, forro e áreas externas. Esses revestimentos são feitos com a utilização de materiais diversos (pinturas, aplicação de texturas, assentamentos de cerâmicas, pastilhas, pedras, instalações de madeira, gesso).

As boas práticas têm larga aplicação em diversas situações e finalidades no ambiente da construção. Souza (2005) avaliou o índice de boas práticas nos canteiros de obras, afirmando que o planejamento do layout e da logística do canteiro pode ser definido sob aspectos como as

instalações provisórias, segurança da obra, sistema de movimentação e armazenamento de materiais e gestão de resíduos da construção.

Figura 7 - Exemplo de identificação de boas práticas em pequenas obras

Grupo de Boas Práticas	Item	Atividade	Vantagens	Serviços impactados	Princípio enxuto relacionado	Local de Observação
Tecnologias em materiais de construção	1	Utilização de blocos de cimento	Aumenta a eficiência do assentamento	Elevações ; reboco	Redução do tempo de ciclo ; Redução da variabilidade	Obra 1
	2	Utilização de meio bloco	Reduz perdas; Facilita o assentamento das fiadas	Elevações	Redução do tempo de ciclo ; Redução da variabilidade ; Simplificação de passos ; Reduzir atividades sem valor	Obra 1; Obra 2 ; Obra 3
	3	Utilização de bloco calha	Dispensa o uso de fôrmas para execução de cintamentos, vergas e contra-vergas	Fundações ; elevações	Redução do tempo de ciclo ; Simplificação de passos ; Reduzir atividades sem valor	Todas
	4	Vergas e contra-vergas pré moldadas	Dispensa o uso de fôrmas e a concretagem para execução de vergas e contra-vergas	Elevações	Redução do tempo de ciclo ; Simplificação de passos ; Reduzir atividades sem valor	Obra 1 ; Obra 2
	5	Utilização de telhas americanas na cobertura	Melhora o conforto térmico da edificação	Cobertura	Aumentar valor do produto	Obra 1
	6	Execução de forro de gesso com junta de dilatação	Evita trincas no forro após entrega da obra ; Previne retrabalhos	Forro ; Pintura	Aumentar valor do produto	Obra 1
	7	Aplicação de selador na pintura das paredes	Aumenta o rendimento da tinta ; Melhora a qualidade da pintura	Pintura	Aumentar valor do produto ; Reduzir variabilidade	Obra 1 ; Obras 2 ; Obra 5
	8	Impermeabilização do cintamento inferior com pintura asfáltica	Melhora a impermeabilização ; Previne patologias nas vedações	Fundações ; Acabamentos	Aumentar valor do produto ; Reduzir variabilidade	Obra 1 ; Obra 2 ; Obra 3 ; Obra 4
	9	Utilização de aditivo plastificante na argamassa de reboco	Proporciona plasticidade na argamassa mesmo com utilização de areia média	Reboco ; Acabamentos	Aumentar valor do produto ; Reduzir variabilidade	Obra 3
	10	Aditivo impermeabilizante na argamassa de reboco utilizada até 1,5 metros	Melhora a impermeabilização ; Previne patologias nas vedações	Reboco ; Acabamentos	Aumentar valor do produto ; Reduzir variabilidade	Obra 2 ; Obra 3 ; Obra 4
	11	Utilização de concreto usinado para concretagem de laje	Aumenta a confiabilidade no concreto ; agiliza a etapa de concretagem	Estrutura	Simplificar o número de etapas e passos ; Reduzir atividades que não agregam valor ; Reduz o tempo de ciclo	Obra 2 ; Obra 3 ; Obra 4
	12	Aplicação de desmoldante nas fôrmas	Proporciona maior qualidade nas peças estruturais ; Aumenta o reuso das fôrmas	Estrutura	Aumentar valor do produto	Obra 3

Fonte: SIBRAGEC (2017)

3 METODOLOGIA

Este tópico tem como finalidade descrever como a pesquisa foi desenvolvida indicando os métodos e técnicas utilizados para alcançar o objetivo deste trabalho que conforme Severino (1999), consiste numa pesquisa onde o investigador vivência com os pesquisados, durante toda a pesquisa.

3.1 DESENHO DO ESTUDO

O trabalho apresentado se classifica como um estudo qualitativo, tendo os objetivos metodológicos exploratório adotados e procedimento de pesquisa a pesquisa-ação, que segundo Severino (2007) aplica-se os conceitos e métodos estudados sugerindo mudanças que melhorem as práticas analisadas. A pesquisa foi realizada em interação com o campo. Segundo Thiollent (1985), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo.

3.2 OBJETO DE ESTUDO, LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA

A pesquisa aconteceu na cidade de São Geraldo do Araguaia, Pará e sua localização pode ser observada nas figuras 8 e 9. Os dados foram coletados no período de junho a agosto de 2020 e a análise dos dados, definição dos resultados e conclusão do estudo durante os meses de setembro a novembro de 2020.

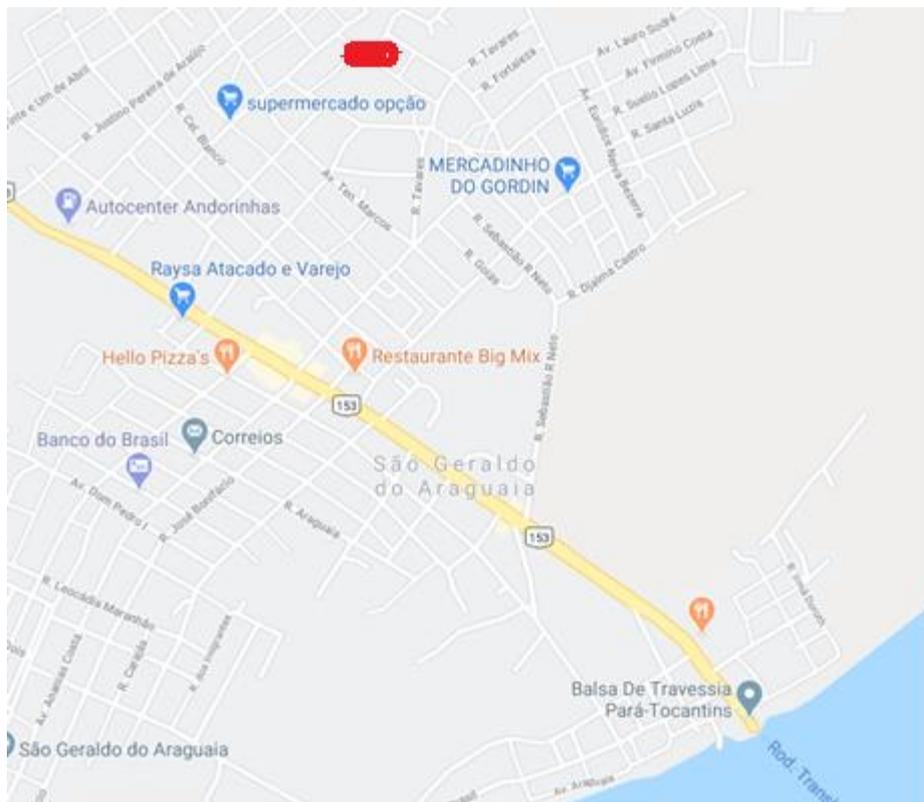
O objeto de estudo foi em uma obra de pequeno porte já na fase de acabamento localizada em São Geraldo do Araguaia, Pará, constituída de um pavimento com 220 m², executada em alvenaria de vedação em blocos de concreto. O acesso e contato a essa obra, aconteceu por meio de solicitações presenciais aos proprietários, já previamente negociado.

Figura 8 - Localização da obra



Fonte: Google Maps (2020)

Figura 9 - Mapa de Localização

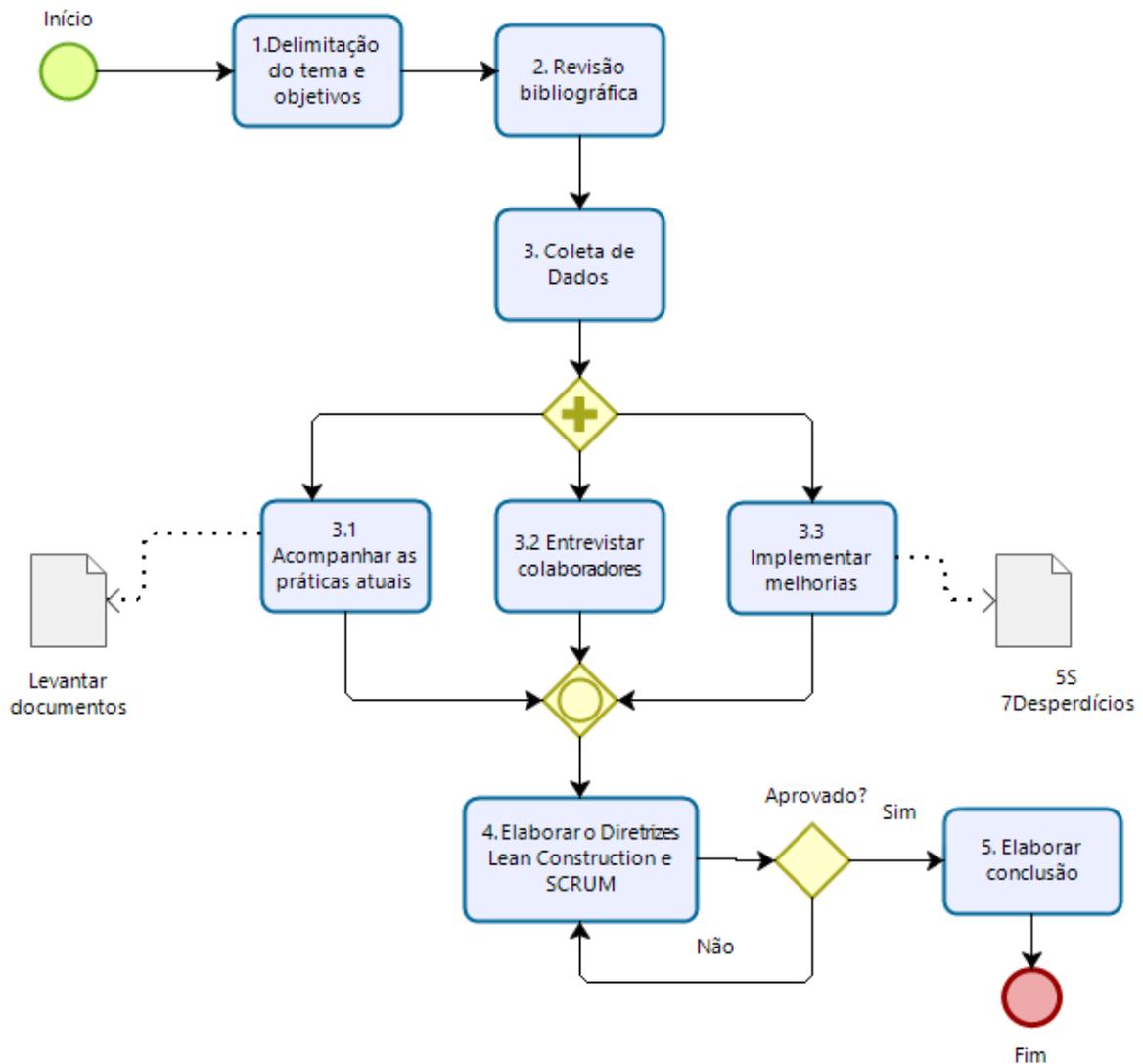


Fonte: Google Maps (2020)

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE

A pesquisa segue o fluxo apresentado na figura 10 com os procedimentos adotados em cada etapa metodológica:

Figura 10 - Método de Pesquisa



Fonte: Autora (2020)

- Passo 1 – Consistiu na definição do objeto de estudo e os objetivos a serem alcançados ao final da pesquisa.
- Passo 2 – Foi realizada a revisão bibliográfica com o objetivo de explicitar e ampliar o entendimento sobre construção enxuta e da sua aplicação no gerenciamento de uma obra.
- Passo 3 – Nesta etapa foi realizada a coleta de dados da fase de acabamento da obra que aconteceu por meio de visitas ao canteiro de obras e escritório administrativo da

empresa. De posse dos dados, foi mapeado a matriz Poder e Influência, para garantir que a comunicação e a interação com o campo ocorram de forma transparente sem contratempos. Os passos 3.1, 3.2 e 3.3 foram realizadas em paralelo.

- ❖ Passo 3.1 – Foi realizado um acompanhamento dos processos e práticas vigentes na obra, incluindo o levantamento dos documentos pertinentes ao projeto. E realizadas observações *in loco* para identificar as dificuldades, os fluxos de trabalho, o ambiente de trabalho e o comportamento dos envolvidos. Os dados coletados foram compilados e inseridos em um quadro idêntico ao ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Diário de Observação

Atividade	Número de envolvidos	Tempo produtivo	Fluxo	Nível de dificuldade	Percepção

Fonte: Autora (2020)

- ❖ Passo 3.2 Nesta etapa foi feito um levantamento de todo o processo produtivo, com o ponto de vista dos colaboradores, isso ocorreu por meio de entrevistas. Essa etapa é de suma importância pois é por meio dela que se avaliou o nível de conhecimento e o comprometimento da equipe com o que foi planejado e se o mesmo está realmente sendo executado. O quadro 4 foi utilizado na organização dos dados.

Quadro 4 - Diário de Observação - Colaboradores

ATIVIDADE	PLANEJADO	EXECUTADO
CHAPISCO		
EMBOÇO		
REBOCO		
ASSENTAMENTO DE AZULEIJOS		
FORRO DE PVC		
CONTRA PISO		
REVESTIMENTO CERÂMICO		
EXECUÇÃO DE PASSEIO		
RODAPE CERÂMICO		
PINTURA		
LIMPEZA DA OBRA		

Fonte: Autora (2020).

- Passo 4 – Nesta etapa foram elaboradas as diretrizes para a construtora, contemplando as práticas *lean Construction* e o SCRUM, a partir a integração da Etapa 3 com o referencial teórico deste estudo. Após a elaboração, é necessário realizar a validação com as partes interessadas mapeadas no passo 3. O processo de correção se repete realizando os devidos ajustes até que elas sejam aprovadas. As diretrizes foram compostas por um plano de ação de melhorias
- Passo 5 – Por fim, os objetivos e hipóteses foram retomados à luz dos resultados obtidos e a conclusão elaborada.

3.4 PROTOCOLO DA PESQUISA

Conforme orientado em Yin (2010), a fim de facilitar a replicação desta pesquisa e contribuir na verificação da validade dos resultados, o quadro 5 apresenta o protocolo do presente estudo.

Quadro 5 - Protocolo de Pesquisa

VISÃO GERAL DO PROJETO
<p>Objetivo: O objetivo deste trabalho é propor recomendações para otimizar a gestão da obra. Assuntos do estudo: PMBOK, <i>LEAN CONSTRUCTION</i>. Leituras relevantes: Gerenciamento de projetos, Métodos construtivos em obras residenciais</p>
PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS EM CAMPO
<p>Apresentação das Credenciais: Apresentação como acadêmica do curso de Engenharia Civil – CEULP/ULBRA. Acesso aos Locais: Acesso liberado para acadêmico. Fonte de Dados: Primárias (entrevistas, observações e visitas de campo) e secundárias (documentos, fontes bibliográficas). Advertências de Procedimentos: Não se aplica.</p>
QUESTÕES INVESTIGADAS NO ESTUDO
<p>a) As práticas atuais da empresa de gerenciar de projeto. b) As dificuldades encontradas no gerenciamento dos projetos da empresa. c) Quanto dos princípios <i>lean</i> são aplicados em campo. d) Aplicação do <i>lean</i> ao processo organizacional e de gestão de uma obra (fornecedor, orçamento, gestão de projetos e obras).</p>
ESBOÇO PARA O RELATÓRIO FINAL
<ul style="list-style-type: none"> • Análise do processo atual. • Relação entre as práticas propostas e as executadas. • Propor recomendações para implantar o <i>Lean Construction</i> e o SCRUM.

Fonte: Adaptado de Yin (2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de junho a agosto de 2020 foi realizado o acompanhamento das atividades realizadas *in loco* preenchendo assim o diário de observação. Durante o acompanhamento observou-se que algumas atividades não conseguiam manter um fluxo de trabalho contínuo, como por exemplo o serviço de chapisco. Os dados coletados podem ser identificados no quadro 6.

Quadro 6 - Resultados da Etapa 3.1

Atividade	Número de envolvidos	Tempo produtivo	Fluxo	Nível de dificuldade	Percepção
CHAPISCO	3	8 dias	Lento	1	Dificuldade em manter o fluxo contínuo de trabalho, muitas pausas desnecessárias, todos preparam a massa
EMBOÇO	3	3 dias	Rápido	1	A atividade ocorreu como planejado
REBOCO	4	7 dias	Lento	2	A atividade ocorreu como planejado
ASSENTAMENTO DE AZULEIJOS	2	4 dias	Rápido	1	A atividade ocorreu como planejado
FORRO DE PVC	2	4 dias	Rápido	1	A atividade ocorreu como planejado
CONTRA PISO	2	4 dias	Rápido	1	A atividade ocorreu como planejado
REVESTIMENTO CERÂMICO	1	14 dias	Lento	2	O fluxo se tornou lento pois contava com apenas um colaborador para realizar a atividade o que ocasionou um gargalo
EXECUÇÃO DE PASSEIO	3	7 dias	Rápido	1	A atividade ocorreu como planejado
RODAPÉ CERÂMICO	2	6 dias	Rápido	1	A atividade ocorreu como planejado
PINTURA	3	10 dias	Lento	3	A atividade de assentamento do revestimento cerâmico atrasou a atividade de pintura
LIMPEZA DA OBRA	10	4 dias	Rápido	1	A atividade ocorreu como planejado

NIVEL DE DIFICULDADE
1 – FACIL – ATÉ 1 SEMANA PARA REALIZAÇÃO
2- MODERADO – 3 SEMANAS PARA REALIZAÇÃO
3- DIFICIL - 4 A 5 SEMANAS PARA REALIZAÇÃO

Fonte: Autora (2020)

O quadro 6 mostra a percepção observada em campo, e dentre as atividades observadas a que se destaca é a execução do chapisco. Quando a atividade é classificada como nível de dificuldade um (1) quer dizer que a atividade tem um fluxo rápido e de fácil execução, o que não ocorreu na obra pois os fluxos eram lentos e interrompidos. O fluxo operacional na obra em questão não funciona segundo o pensamento enxuto, sendo perceptível que o planejado não é seguido fielmente na obra e as repetições de atividades não são coordenadas, analisadas e mapeadas com antecedência.

O planejamento implícito no conceito *lean* de construção parte do mesmo princípio do procedimento convencional: a identificação das atividades. Após identificar todas as atividades, são determinados os módulos de repetição, isto quer dizer que serão verificados todos os trechos de execução da obra onde as atividades se repetirão igualmente.

Koskela (1992) apresenta um conjunto de princípios operacionais, enfocando a necessidade de balanceamento entre conversões e fluxos. Para este autor, obtém-se a produção enxuta quando são praticados os seguintes princípios:

1. A redução da participação de atividades que não agregam valor ao produto final;
2. O aumento do valor presente nos produtos acabados através da consideração dos requisitos dos clientes finais;
3. A redução de variabilidade no processo produtivo;
4. A redução dos tempos de ciclo;
5. A simplificação do processo através da minimização de etapas, componentes e ligações entre atividades;
6. O aumento na flexibilidade das saídas do processo;
7. O aumento na transparência do processo;
8. O controle focado no processo como um todo, e não em sub-processos isoladamente, como sustenta o modelo de conversões;
9. A geração de melhoria contínua no processo;
10. O balanceamento entre melhorias nos fluxos e nas conversões;
11. A aplicação de práticas de benchmarking.

Outra etapa identificada como gargalo para o atraso da obra foi o assentamento do revestimento cerâmico. Ao contrário da etapa de chapisco, nesta etapa havia somente um colaborador para recortar a cerâmica, preparar a argamassa de assentamento, assentar a cerâmica e nivelar a mesma, gerando uma paralisação das atividades subsequentes, como a pintura por exemplo, que teve que esperar uma semana a mais do que foi planejado para ser iniciada. As atividades em atraso desestabilizam o cronograma, pois retardam o início do trabalho dos colaboradores das etapas seguintes o que gera custos adicionais ao orçamento previsto inicialmente.

As demais atividades observadas e mapeadas em campo se demonstram coerentes com o pensamento *lean* pois ocorreram com o fluxo contínuo e rápido.

Na etapa 3.2 foi realizado uma entrevista com os colaboradores para verificar se o que foi planejado está sendo executado como observado o quadro 7. De acordo com a visão dos colaboradores, o ciclo PDCA não existe no canteiro de obra e a atividade em execução só é verificada se ocorrer algum problema identificado na etapa seguinte ocorrendo então o retrabalho. 70% dos entrevistados afirmaram que tiveram que refazer uma atividade em algum momento da obra pelo fato das mesmas não terem sido verificadas com antecedência, além é claro de não terem executado o que foi planejado.

Quadro 7 - Resultado da Etapa 3.2

ATIVIDADE	PLANEJADO	EXECUTADO
CHAPISCO	5 dias	8 dias
EMBOÇO	3 dias	3 dias
REBOCO	7 dias	7 dias
ASSENTAMENTO DE AZULEIJOS	4 dias	4 dias
FORRO DE PVC	4 dias	4 dias
CONTRA PISO	4 dias	4 dias
REVESTIMENTO CERÂMICO	8 dias	14 dias
EXECUÇÃO DE PASSEIO	7 dias	7 dias
RODAPE CERÂMICO	6 dias	6 dias
PINTURA	7 dias	10 dias
LIMPEZA DA OBRA	4 dias	4 dias

Fonte: Autora (2020)

Observando as etapas 3.1 e 3.2 é perceptível os desperdícios encontrados na obra, sendo eles o tempo de espera, perdas no próprio processo de execução e a movimentação de pessoas que não agregam valor a obra. Como muitas etapas estão interligadas direta ou indiretamente umas as outras, é necessário que haja um fluxo contínuo para evitar este tipo de situação.

4.1 DIRETRIZES

Primeiramente foram propostas boas práticas que poderão ser aplicadas em qualquer etapa da obra como mostra o quadro 8, e um item exclusivo para a etapa revestimento e acabamento, baseadas no conceito *lean*, e *templates* do NEI (Núcleo de Empreendedorismo e Inovação).

Quadro 8 - Boas Práticas Lean para Todas as Etapa da Obra

Boas práticas <i>lean</i>	Princípio <i>Lean Construction</i>
Antes de iniciar uma nova etapa, deve-se verificar se houve alguma alteração no projeto para evitar retrabalho	Reduzir o número de atividades que não agregam valor
Realizar inspeção dos materiais no momento da entrega, para que se houver necessidade de reposição de peças defeituosas, isso seja realizado com antecedência	Focar no controle em todo Processo
Realizar um rigoroso controle de compra de materiais, para que determinado material esteja no canteiro de obra, pronto para ser utilizado, quando o mesmo for solicitado, eliminando as atividades de fluxo devido à espera desse material.	Reduzir o tempo de ciclo Focar no controle em todo Processo
Gerenciar a compra de materiais. Não adquirir materiais que não serão utilizados na etapa da obra que está sendo executada, evitando estoque e utilização de recursos que não terão retorno imediato	Focar no controle em todo o processo
Estudar bem o orçamento antes de iniciar cada etapa. Verificar o quanto pode gastar. Verificar o custo benefício em relação a material e mão de obra. Quando necessário	Aumentar o valor do produto de acordo com as necessidades do cliente

deve-se abrir mão de materiais mais nobres, mas sempre observando a qualidade	
O engenheiro responsável deve focar no gerenciamento da obra. É necessário pessoal para realização de cotação de preço, compra de material, RH, etc, cabendo ao engenheiro somente a tomada de decisão	Focar no controle em todo o processo
Realizar o controle de mão de obra, para que quando exigir uma determinada especialidade, o profissional já esteja pronto para o serviço, evitando esperas por não ter o profissional necessário	Focar no controle em todo o processo
Contratar mão de obra que se adapte as mudanças de demanda	Aumentar a flexibilidade de saída
Sempre que possível realizar a substituição de operários por máquinas, o que contribui para uma melhor produtividade do serviço	Simplificar através da redução do número de passos e partes
Sempre que possível, deve se acondicionar os materiais no local correto no momento da sua chegada no canteiro, para evitar a movimentação de material de um local para outro.	Reduzir o número de atividades que não agregam valor
Identificar através de visuais, se o estoque dos materiais (que são utilizados regularmente) está na média ou abaixo do exigido. Ex. Essa identificação pode ser realizada por cores ou símbolos alocados próximo ao material em questão	Aumento da transparência do processo
Difundir, por meio de painéis visuais, informações pertinentes aos serviços, para os membros do canteiro de obra: traços de concreto/argamassa que serão utilizados em cada serviço, dia de concretagem, etc	Aumento da transparência do processo
Realizar o planejamento das atividades da semana, organizar a sequência e o prazo das atividades, a mão de obra e o material que serão necessárias	Focar no controle em todo o processo

Planejar as concretagens para as sextas feiras para que parte da cura ocorra no final de semana.	Reduzir o número de atividades que não agregam valor
Utilizar indicadores de desempenho da produção: Informar o desempenho das equipes e cobrar melhorias	Introduzir melhoria contínua ao processo
Repassar informações aos clientes sobre a conclusão de cada etapa, para que ele saiba a situação do empreendimento ou fazer modificações	Aumentar o valor do produto de acordo com as necessidades do cliente
Valorização da mão de obra: Premiação dos colaboradores pelo bom desempenho	Introduzir melhoria contínua ao processo
Coletar sugestões de todos os envolvidos	Introduzir melhoria contínua ao processo
Identificar, por meio da avaliação do sistema de produção, os pontos fortes e fracos afins de alcançar melhorias	Introduzir melhoria contínua ao processo
Controle de processo global: controle e monitoramento da qualidade nas atividades realizadas	Focar no controle em todo o processo

Fonte: Adaptado NEI (2018).

O acabamento é a etapa de finalização da construção. De acordo com Salgado (2014), é a etapa da obra que serão executadas as medidas de proteção da edificação, aliada a estética. A variedade de materiais que pode ser utilizado nessa etapa é enorme, portanto, exige uma grande interação com o cliente, a fim de entregar o produto de acordo suas necessidades, e com os colaboradores para que as atividades sejam realizadas corretamente e nos prazos previstos como mostra o quadro 9.

Quadro 9 - Boas Práticas: Revestimento e Acabamento

Boas práticas <i>lean</i> Revestimento e Acabamento	Princípio <i>Lean Construction</i>
Realização de chapisco rolado, economiza tempo e material	Simplificar através da redução do número de passos e partes
Realizar impermeabilização dos rodapés internos e externos das alvenarias	Introduzir melhoria contínua ao processo

As alvenarias devem ser bem executadas para que se possa economizar no revestimento das paredes, pois as alvenarias ficam desniveladas quando não são executadas observando nível e prumo, sendo necessária a regularização no revestimento	Reduzir o número de atividades que não agregam valor
Contratação de mão de obra especializada para realização de acabamentos, principalmente acabamentos finos, para que o resultado esteja de acordo com a solicitação do cliente	Aumentar o valor do produto de acordo com as necessidades do cliente
Adquirir os materiais cerâmicos todo de uma vez, e com no mínimo 10% a mais, pois, pode ser que não encontre o mesmo tipo, caso necessite substituir alguma peça	Introduzir melhoria contínua ao processo
Sempre atenda as especificações dos fabricantes dos materiais	Introduzir melhoria contínua ao processo

Fonte: Adaptado NEI (2018)

Segundo o GUIA PMBOK®, uma das abordagens para conceituar a gestão de projeto considera os processos que ocorrem no ciclo de vida do projeto, visando à organização do trabalho. Nesse aspecto a gestão divide-se em cinco grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Para melhor entendimento e aplicação proponho o guia abaixo que é resultado de trabalho anteriores do NEI. O guia identificado no quadro 10 pode ser utilizado para o planejamento de toda a obra ou somente para uma etapa específica. No presente trabalho a etapa escolhida é a de acabamento.

Quadro 10 - Guia de Boas Práticas de Projetos Ágeis

Processo no SBOK	Processo a Ser Adotado	Descrição
Criar Visão do Projeto	Identificar Dono do Produto	Identificar quem possuía características de liderança, responsabilidade sobre projeto e o detentor do contato direto entre os Stakeholders e a equipe do projeto
Identificar o <i>Scrum master</i>	Identificar o Scrum Master	Identificar os indivíduos que transformariam as tarefas em realidade, com auto-organização, cumprindo as metas e alcançando os desejos do cliente

Formar o <i>Time Scrum</i>	Identificar o time <i>Scrum</i>	Identificar os indivíduos que transformariam as tarefas em realidade, com auto-organização, cumprindo as metas e alcançando os desejos do cliente
Criar, Estimar e Comprometer	Criar e Estimar Tempo dos Pacotes de Entrega	Elaborar a EAP
Criar <i>Backlog</i> Priorizado	Criar <i>Backlog</i> Priorizado	Criar cronograma baseado na EAP, definindo o caminho crítico, integrando com a análise de risco
Conduzir o Planejamento das <i>Release</i>	Conduzir o Planejamento da <i>Release</i>	Definir o tempo estimado para cada ciclo Sprints
Estimar as Tarefas	Estimar Tarefas	Estimar materiais, equipamentos e custo necessários para sua realização
Definição das Ferramentas	Escolha de Ferramentas	Escolher ferramentas que integram comunicação e transparência
Criar o <i>Backlog Sprint</i>	Criar <i>Backlog</i> do Sprint	Definir as tarefas que serão executadas no Sprint
Criar os Entregáveis	Criar os Entregáveis	Realizar a execução das tarefas
Conduzir a Reunião Diária	Reunião Semanal – Gestão do Sprint	Validar as tarefas definidas para o Sprint e rever o caminho crítico incluindo a análise de risco
Retrospectiva da Sprint	Retrospectiva do Sprint	Apresentar o que foi realizado no Sprint. Analisar se as ferramentas do Scrum estão funcionando apresentando possíveis melhorias
Envio das Entregáveis	Entrega da Obra	Evidenciar alterações no projeto residencial e inspecionar obra cliente e Dono de Produto homologando a entrega final se estas estão dentro do padrão aceitável do cliente
Retrospectiva do Projeto	Pontos de melhorias no Projeto	Incluída na retrospectiva dos sprints

Fonte: Adaptado NEI (2019).

Para estabelecer a melhoria contínua dos processos realizados na obra propõe-se o ciclo PDCA, pois o ciclo estabelece metas claras e cria um processo repetitivo de melhoria como mostra o quadro 11.

Quadro 11 - Ciclo PDCA

<p style="text-align: center;">Planejamento (Plan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste em identificar e determinar com exatidão o problema existente, da melhor forma possível. • Observar o problema identificado com o intuito de recolha de dados, mostrar claramente que o problema existe e analisar o processo identificado. • Através da análise dos dados recolhidos são agora estabelecidas as causas dos problemas encontrados. • Esta é a fase do planeamento de ações a executar no próximo passo do ciclo.
<p style="text-align: center;">Execução (Do)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • As implementações devem ser sequenciais, começando pelas que tenham melhor relação maior impacto positivo, maior facilidade de implementação e menor custo, acabando-se com as implementações com menor impacto, menor facilidade e maior custo. • Esta sequência é realizada através de brainstormings, matrizes de priorização e matrizes GUT. • Depois de concluída esta fase é necessário atribuir tarefas e calendarizar a sua execução.
<p style="text-align: center;">Verificação (Check)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mede a eficiência da Execução, verificando os resultados. • Para esse efeito é necessário monitorizar e avaliar os resultados das implementações confrontando-os e comparando-os com os resultados esperados e a situação antes das implementações. Esta fase acaba com a caracterização e apresentação dos resultados.

Atuação (Act)	<ul style="list-style-type: none">• Caso os resultados medidos na Verificação de Resultados sejam o esperado e pretendido, o foco será padronizar o processo e formalizar a sua implementação bem como adaptar o sistema envolvido a trabalhar segundo as novas instruções de trabalho• Se a empresa tiver o intuito de melhoria contínua será começado novo ciclo PDCA com outro problema principal• Por outro lado, caso os resultados não sejam o esperado, é necessário investigar as causas e tomar ações corretivas, estabelecendo um novo plano de ações de forma a atingir o resultado esperado. Caso se conclua que se está próximo do resultado pretendido são realizadas ciclicamente fases de Agir Corretivamente com o intuito de melhorar pequenos pontos para apresentar o resultado final.
----------------------	--

Fonte: Autor (2020)

O fechamento do ciclo é a gestão de risco, pois se o mesmo não é fechado, há a probabilidade de se cometerem os mesmos erros. Para fechar o ciclo PDCA deve-se realizar alterações onde houver necessidade e revisar os processos. Sem a devida revisão do trabalho realizado a cada ciclo, não é possível criar uma base de conhecimento que possa ser reaproveitada e compartilhada.

5 CONCLUSÃO

Implantar um novo processo com mudança de concepções e procedimentos é sempre uma situação difícil. Este trabalho apresenta um primeiro passo no sentido de discutir uma transformação de base sistêmica, onde diversas condições devem se reforçar e canalizar esforços em um sentido comum. Com as observações realizadas foi possível perceber a real necessidade de melhorar a gestão no setor da construção civil. Pois os benefícios quanto à utilização de recursos e eliminação de desperdícios são evidentes por meio da implantação dos conceitos, métodos e ferramentas *Lean Construction* nos empreendimentos.

Com essa pesquisa foi possível observar, mapear e sugerir diretrizes baseadas no pensamento *Lean*, *Scrum*, *PMBOK* e estudos anteriores do NEI para auxiliar as obras futuras da empresa utilizada como estudo de caso.

As ações *lean* não se sustentam se o planejamento e controle são deficientes, pois, a partir da realização de um bom planejamento, as perdas podem ser eliminadas ou minimizadas. Por meio do mapeamento dos processos construtivos a ser realizado, é possível programar a execução de cada atividade, evitando as atividades de fluxo como, ociosidade de funcionário, esperas, movimentações desnecessárias, dentre outras. E a partir do controle, é possível realizar a fiscalização da execução do planejamento. Um planejamento eficiente é a condição primordial para que as ações *lean* tenham efeitos positivos

O *Lean Construction* associado às boas práticas do *Scrum* se mostrou uma ótima forma de gerenciamento de obra, pois busca otimizar o tempo e padronizar o ciclo das atividades realizadas com ênfase na transparência. Como proposto nos objetivos específicos, após as verificações realizadas na obra, os processos construtivos vigentes foram mapeados, resultando na identificação de acertos e possíveis falhas. O gerenciamento atual da empresa se mostrou falho, apesar de identificadas algumas práticas *lean* no canteiro de obra, mas com processos interruptivos, ou seja, as práticas não eram contínuas. A maior dificuldade encontrada foi a ausência de comunicação entre a equipe de gerenciamento e a equipe de colaboradores, a transparência prezada pelo *Scrum* era inexistente.

O estudo realizado gerou como resultado, a elaboração de propostas de boas práticas a serem adotadas para que esta e futuras obras da empresa se desenvolvam com maior eficiência, reduzindo os desperdícios causados principalmente pela falta de um sistema de gestão eficaz. O produto deste estudo serve como referência para outros projetos de forma que se possa criar uma cultura voltada a gestão de projetos. Além da proposição de estudos que integrem novas

tecnologias para compatibilização de projetos, ferramentas de comunicação e acompanhamento online de projetos

6 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Ananélia Cláudia Rodrigues de Queiroz. Avaliação da Aplicação do Ciclo PDCA na Tomada de Decisão em Processos Industriais. 2015. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.
- ANDRADE, Fábio Felipe de. O Método de Melhorias. 2003. 151 f. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- ARAÚJO, Poliana Gomes de Almeida. PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO ENXUTA: um caso em Palmas -TO. 2018. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA), Palmas, 2018.
- FUJIMOTO, T. The evolution of a manufacturing system at Toyota. New York: Orford University Press. 1999
- HENRICH, Guilherme; KOSKELA, Lauri. Evolution of production management methods in construction. 2006
- HOWELL, G.A. “What is Lean Construction”, Proceedings of the Annual Conference, International Group of Lean Construction, University of Califórnia, Berkeley, EUA, 1999.
- HUNT, V. D. Process Mapping: How to Reengineer your Business Process. John Wiley & Sons, New York, 1996.
- HYER N. L.; BROWN K. A. The Discipline of Real Cells. **Journal of Operations Management**. v. 7, issue 5 p. 557-574 Agosto, 1999
- KOSKELA, L. Application of the new production philosophy to construction. Stanford, EUA, CIFE, 1992.
- LEXICO LEAN **Glossário Ilustrado para praticantes do pensamento lean**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- LIKER, J. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e controle de obras. São Paulo: Pini, 2010. 420 p. Guide. 6a. edição – Rio de Janeiro-Brasport 2018.
- MESQUITA, Melissa; ALLIPRANDINI, Dário Henrique. Competências essenciais para melhoria contínua da produção: estudo de caso em empresas da indústria de autopeças. Gest. Prod., São Carlos, v. 10, n. 1, Apr. 2003.
- PINTO, J. P. (2008). Lean Thinking: Introdução ao pensamento magro. Comunidade Lean Thinking.
- PINTO, J. P. Introdução ao Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras: Lidel Edições Técnicas Ltda, 2014.
- PINHO, A.F.; LEAL, F; MONTEVECHI, J.A.B.; ALMEIDA, D.A. Combinação entre as Técnicas de Fluxograma e Mapa de Processos no Mapeamento de um Processo Produtivo. XXVII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu-PR, Out/ 2007.

QUINQUIOLO, José Manoel. Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área De Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva. 2002. 107 f. Dissertação. Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e Secretariado da Universidade de Taubaté. Mestrado em Gestão Empresarial, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2002.

REIS, Antonio Carlos Coutinho dos. Implementação da Manufatura Enxuta na General Motors do Brasil: avaliação do desdobramento do plano de negócios da planta S-10. 2004. 150 f. Dissertação. Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, Universidade de São Paulo, Taubaté, 2004.

ROTHER, M.; HARRIS, R. **Criando Fluxo Contínuo** – um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

SALGADO, Júlio César Pereira. Técnicas e Práticas Construtivas: da Implantação ao Acabamento. São Paulo: Erica, 2014.

SILVA, Vinicius Tavares da. PROPOSTA DE PRÁTICAS DE PROJETOS ÁGEIS (SCRUM) PARA UMA CONSTRUTORA EM PALMAS-TO. 2019 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas-TO, 2019.

SLACK, N; CHAMBERS, S; HARLAND, C; HARRISON, A & JOHNSTON, R. Administração da Produção. Editora Atlas, SP, 1997.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 2ª Edição, São Paulo: Atlas, 2008.

VILLELA, Cristiane S. S., Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional. Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. Lean Seis Sigma: introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema Editora, 1. ed. 2006. 120 p.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. A máquina que mudou o mundo. Gulf Professional Publishing, 2004.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. A Máquina que Mudou o Mundo. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1992

Exportar relatório

Exportar relatório PDF

Visualizar

Gerador de Referência Bibliográfica (ABNT, Vancouver)

TCC II - IARA AMANDA LIMA CARVALHO.docx (04/11/2020):

Documentos candidatos

ubibiliorum.ubi.pt/bi... [1,36%]

lean.org.br/artigos/... [0,54%]

passedireto.com/arq... [0,37%]

grupointegrado.br/cu... [0,2%]

unibta.edu.br/gradua... [0,17%]

studocu.com/pt-br/do... [0,13%]

linguee.com.br/portu... [0,12%]

cpmestadualcm.seed.p... [0,06%]

passedireto.com/arq... [0,03%]

Arquivo de entrada: TCC II - IARA AMANDA LIMA CARVALHO.docx (8998 termos)

Arquivo encontrado	Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)
ubibiliorum.ubi.pt/bi...	Visualizar 21374	409	1,36
lean.org.br/artigos/...	Visualizar 2398	62	0,54
passedireto.com/arq...	Visualizar 951	37	0,37
grupointegrado.br/cu...	Visualizar 1355	21	0,2
unibta.edu.br/gradua...	Visualizar 673	17	0,17
studocu.com/pt-br/do...	Visualizar 2945	16	0,13
linguee.com.br/portu...	Visualizar 2392	14	0,12
cpmestadualcm.seed.p...	Visualizar 315	6	0,06
passedireto.com/arq...	Visualizar 199	3	0,03
instagram.com/iaraam...	-	-	-

Conversão falhou