



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA
MOBILIDADE**

**ANÁLISE DE MÉTODOS E FERRAMENTAS QUE AUXILIAM O
PLANEJAMENTO E A GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

UESLEI VIEIRA DOS SANTOS JUNIOR

ORIENTADORA: PROF.^a ESP. DAYANE LOPES MARQUES SANTANA

PUBLICAÇÃO:

ANÁPOLIS/GO

2022

UESLEI VIEIRA DOS SANTOS JUNIOR

**ANÁLISE DE MÉTODOS E FERRAMENTAS QUE AUXILIAM O
PLANEJAMENTO E A GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil da Mobilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Anápolis, como requisito parcial para conclusão de curso.

Orientadora: Prof.^a Esp. Dayane Lopes Marques Santana

ANÁPOLIS/GO, 2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Santos Júnior, Ueslei Vieira dos
S237a Análise de métodos e ferramentas que auxiliam o planejamento e a gestão do canteiro de obras. / Ueslei Vieira dos Santos Júnior – Anápolis: IFG, 2022.
60 f. : il. color.

Orientadora: Prof. Esp. Dayane Lopes Marques Santana

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás: Campus Anápolis – Bacharelado em Engenharia Civil da Mobilidade, 2022.

1. Construção civil. 2. canteiro de obras. 3. planejamento. I. Santana, Dayane Lopes Marques, orient. III. Título.

CDD 624

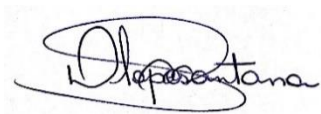
UESLEI VIEIRA DOS SANTOS JUNIOR

**ANÁLISE DE MÉTODOS E FERRAMENTAS QUE AUXILIAM O
PLANEJAMENTO E A GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil da Mobilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Anápolis, como requisito parcial para conclusão de curso.

Orientadora: Prof.^a Esp. Dayane Lopes Marques Santana

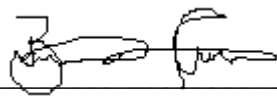
APROVADO EM ____ 08 ____ / ____ 07 ____ / ____ 2022 ____



Orientadora: _____
Prof.^a Esp. Dayane Lopes Marques Santana (IFG)



Examinadora: _____
Prof.^a Ms. Hanaelly Garcia do Carmo (IFG)



Examinador: _____
Eng.^o Bruno César Barbosa da Silva

ANÁPOLIS/GO, 2022

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Ueslei Vieira dos Santos Junior

Matrícula: 20171060130274

Título do Trabalho: Análise de Métodos e Ferramentas que Auxiliam o Planejamento e a Gestão do Canteiro de Obras.

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
- () O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
- () Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

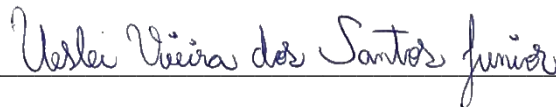
O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Anápolis , 08 / 07 / 2022.

Local

Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares que sempre me apoiaram em todos os meus sonhos e nunca mediram esforços para que eu conseguisse realizar este.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus por me abençoar em todos os caminhos pelos quais percorri durante toda trajetória da minha vida. Por estar sempre ao meu lado quando eu estava longe das pessoas que mais amo, minha família.

Agradeço à minha família por sempre me apoiarem e por não medirem esforços para que eu pudesse realizar o sonho de me graduar no curso que eu sempre almejei.

Agradeço aos professores por todo conhecimento a mim ministrado durante todo o curso e por sempre me incentivarem a continuar por esse caminho.

Agradeço aos meus colegas de faculdade pela amizade e por toda ajuda que compartilhamos durante esse período.

RESUMO

Atualmente, é comum se deparar com julgamentos infelizes direcionados ao canteiro de obras de inúmeras construções. Isso acontece devido a fatores que ao longo do tempo foram se tornando frequentes nesta área, como a precariedade, desorganização, falta de segurança, desperdícios, baixa produtividade etc. Esses problemas estão diretamente relacionados à falta de planejamento e gestão, sendo esses hoje considerados entre os principais meios de busca pela qualidade e desenvolvimento na área da construção civil. Em resposta à busca por essas melhores condições, este estudo tem como objetivo apresentar um sistema de meios que contribuem para uma melhoria no planejamento e gestão do canteiro de obras, descrevendo desde a apresentação do próprio canteiro até a aplicação desse sistema. Para isso, se fez um estudo mais aprofundado do canteiro de obras, do seu planejamento e sua gestão, mostrando métodos e ferramentas que introduzem qualidade. A partir disso, se faz um estudo de caso evidenciando como a utilização desses programas trazem contribuição ao sistema de planejamento e gestão de um canteiro de obras.

Palavras-chave: Construção civil; Qualidade; Melhoria.

ABSTRACT

Currently, it is common to come across unfortunate judgments directed at the construction site of numerous constructions. This is due to factors that over time have become frequent in this area, such as precariousness, disorganization, lack of security, waste, low productivity, etc. These problems are directly related to the lack of planning and management, which are now considered among the main means of searching for quality and development in the area of civil construction. In response to the search for these better conditions, this study aims to present a system of means that contribute to an improvement in the planning and management of the construction site, describing from the presentation of the site itself to the application of this system. For this, a more in-depth study of the construction site, its planning and management was carried out, showing methods and tools that introduce quality. From this, a case study is made showing how the use of these programs contribute to the planning and management system of a construction site.

Keywords: Civil construction; Quality; Improvement.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5S	Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GO	Estado de Goiás
ISO	Internacional Organization for Standardization
JIT	Just in Time
LDB	Linha de Balanço
MPT	Ministério Público do Trabalho
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PDCA	Plan, Do, Check e Action
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TQM	Total Quality Management

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Representação do layout de um canteiro de obras	16
Figura 02 – Representação dos Planejamentos Estratégico, Tático e Operacional e suas características.....	21
Figura 03 – Representação do modelo de parte de uma linha de balanço.....	29
Figura 04 – Representação do Ciclo PDCA	31
Figura 05 – Representação da localização da Obra 01	39
Figura 06 – Representação ilustrativa prevista da Obra 01 após execução	40
Figura 07 – Representação da execução da Obra 01 atualmente (maio/2022)	40
Figura 08 – Representação da linha de balanço na sala de engenharia	41
Figura 09 – Representação da linha de balanço de forma eletrônica	42
Figura 10 – Representação da execução de serviços de contenção	42
Figura 11 – Representação da execução de serviços de contenção	43
Figura 12 – Representação da localização da Obra 02	44
Figura 13 – Representação ilustrativa prevista da Obra 02 após execução	44
Figura 14 – Representação da execução da Obra 02 atualmente (maio/2022)	45
Figura 15 – Representação da caçamba de entulhos	46
Figura 16 – Representação do contêiner	46
Figura 17 – Representação ilustrativa prevista de layout do canteiro de obras	48
Figura 18 – Representação ilustrativa executada de layout do canteiro de obras	48
Figura 19 – Representação do canteiro de obras	49
Figura 20 – Representação do canteiro de obras	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Representação dos tipos de canteiros de obras.....	13
Tabela 02 - Representação dos significados dos Senso.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS	10
1.1.1	OBJETIVO GERAL	10
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.2	JUSTIFICATIVA.....	11
1.3	METODOLOGIA	11
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	CANTEIRO DE OBRAS	13
2.1.1	TIPOS DE CANTEIROS	13
2.1.2	PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM CANTEIRO DE OBRAS	14
2.1.3	LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS	16
2.2	PLANEJAMENTO NO CANTEIRO DE OBRAS	17
2.2.1	BENEFÍCIOS DO PLANEJAMENTO.....	18
2.2.2	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO, TÁTICO E OPERACIONAL	19
2.3	GESTÃO NO CANTEIRO DE OBRAS.....	21
2.3.1	GESTÃO DA QUALIDADE	21
2.3.2	NORMAS DA SÉRIE ISO	22
2.3.3	NBR ISO 9000	23
2.3.4	NBR ISO 9001	24
2.3.5	NBR ISO 9004	25
2.4	MÉTODOS E FERRAMENTAS QUE AUXILIAM O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	25
2.4.1	LEAN CONSTRUCTION	26
2.4.2	LINHA DE BALANÇO	28
2.4.3	CICLO PDCA	30
2.4.4	PROGRAMA 5S	34
3	ESTUDO DE CASO.....	38
3.1	OBRA 01.....	39
3.2	LINHA DE BALANÇO.....	41
3.3	DIAGNÓSTICO OBRA 01	43
3.4	OBRA 02.....	43
3.5	PROGRAMA 5S	45
3.6	CICLO PDCA	47

3.7	DIAGNÓSTICO OBRA 02	50
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios até os dias atuais a engenharia civil se destaca como um dos principais meios para o desenvolvimento da humanidade. Ao longo do tempo a atividade passou por diversas mudanças buscando melhores desempenhos e, conseqüentemente, traz consigo o surgimento de novas técnicas, métodos, equipamentos etc. Grandes empresas do ramo da construção têm buscado cada vez mais qualificação atrelada à facilidade, economia e segurança em seus serviços prestados e, com isso, é possível observar cada vez mais canteiros de obras se destacando com a evolução constante entre métodos e ferramentas em seus ambientes.

Alguns fatores como a intensa competitividade, globalização dos mercados, demanda por modernidade, o surgimento de novas tecnologias, aumento da exigência entre os clientes, reduzida disponibilidade de recursos financeiros etc., mostram que o cenário atual da construção civil vem sofrendo alterações ao longo do tempo, e por isso a exigência sobre investimentos nesta área se torna cada vez mais comum (MATTOS, 2010).

Diante deste cenário de evolução nos canteiros de obras, nota-se que o uso do planejamento e da gestão neste meio tem sido uma ferramenta geradora de ganhos significativos para o decorrer da obra, já que o planejamento do canteiro é tido como ponto inicial de todo o seu desenvolvimento e a gestão busca manter um padrão de melhoria. São inúmeros os métodos que podem ser utilizados para a realização deste processo de melhoramento de um canteiro e alguns deles serão aqui descritos pelo autor.

Este trabalho, portanto, utiliza-se como questão central de pesquisa: “Como o uso de métodos e ferramentas tem auxiliado o planejamento e a gestão nos canteiros de obras?”

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar métodos e ferramentas que auxiliam o planejamento e a gestão nos canteiros de obras.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceituação de canteiro de obras;
- Mostrar o planejamento e a gestão no canteiro de obras;
- Apresentação de métodos e ferramentas que auxiliam o planejamento e a gestão do canteiro de obras;

- Análise da aplicação de métodos e ferramentas como benefício para o planejamento e a gestão, em um estudo de caso no canteiro de obras.

1.2 JUSTIFICATIVA

Além do interesse do próprio pesquisador, este trabalho busca mostrar aos profissionais atuantes na área da construção civil que o conhecimento e a análise sobre as transformações entre métodos ao passar do tempo trazem inúmeros benefícios para o canteiro de obras. É possível citar alguns pontos importantes que justificam a importância deste estudo para seus interessados:

- Tempo: o cumprimento dos prazos estipulados durante uma obra é uma etapa importante e seu descumprimento poderá levar a grandes prejuízos;
- Controle de materiais e mão de obra: neste quesito, se cumprido, é possível se ter um controle de material a ser comprado ou mesmo em estoque, e ao mesmo tempo saber etapas concluídas na obra. Sendo possível evitar uma paralisação por falta de material ou até mesmo por falta de mão de obra;
- Análise de desempenho: a análise de dados de desempenho de uma equipe como a produtividade e o desempenho em determinadas atividades possibilitam melhorias contínuas, possibilitando ganhos e reduzindo erros e atrasos para a obra;
- Sustentabilidade: atualmente vivemos num mundo onde a busca pela sustentabilidade, preocupação ecológica e cuidado com o desperdício começaram a se enquadrar em todas as áreas que de alguma forma contribuem para o futuro da raça humana;
- Segurança do trabalho: segundo o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, desenvolvido pelo Ministério Público do Trabalho (MPT), a construção civil está entre as três atividades que mais geram acidentes atualmente no país. Por isso, é de extrema importância que se tenha um cuidado e uma responsabilidade maior para com esse ponto, utilizando sempre EPIs e EPCs no desenvolvimento das atividades.

1.3 METODOLOGIA

Por ser um trabalho dividido em duas partes, contextualização e estudo de caso, a primeira parte dessa pesquisa foi de caráter descritivo, buscando relacionar variáveis que mostram a importância do planejamento e da gestão para um canteiro de obras. Utilizando as

fontes referenciais primárias e secundárias, onde se observaram e estudaram, juntamente com uma linha de pesquisa conjunta em livros e artigos científicos sobre o assunto, respectivamente.

A segunda parte da pesquisa foi de caráter exploratório, buscando conhecer e analisar o ambiente do canteiro de obras e, principalmente, a aplicação dos meios que traduzem o principal objetivo do trabalho.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A estrutura deste trabalho traz consigo o capítulo atual abordando considerações iniciais do tema, sua delimitação, apresentando seus objetivos e a metodologia do mesmo. Contém informações sobre sua contribuição para o âmbito social e acadêmico. Transcreve ainda toda sua metodologia científica, na qual mostra seu tipo de pesquisa, suas fontes referenciais e a tradução de seus dados coletados.

O capítulo 2 aborda todo o referencial teórico, que consiste na apresentação dos principais pontos do trabalho, como as apresentações do canteiro de obras, do planejamento e da gestão no canteiro e dos métodos e ferramentas auxiliaadoras do planejamento e gestão no canteiro de obras.

O capítulo 3 aborda um estudo de caso, que tem como principal objetivo apresentar a aplicação no canteiro de obras dos métodos abordados nesta etapa atual.

O capítulo 4 será formado pelas considerações finais do trabalho, mostrando a viabilidade da metodologia após o estudo de caso, onde será trazido todos os resultados devidamente evidenciados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CANTEIRO DE OBRAS

A NR-18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (1978), define canteiro de obras como: “área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de construção, demolição, montagem, instalação, manutenção ou reforma”.

Já a NBR 12284 Áreas de Vivência em Canteiros de Obras (1991), define como: “áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”.

Fazendo comparativo com uma fábrica, Souza (2000) faz uma analogia ao canteiro de obras possuindo como seu produto final o edifício. A partir de então, considera-se o canteiro como local dividido entre processos de produção e seus respectivos colaboradores em seu dia-a-dia de trabalho.

Portanto, analisando as definições anteriores, o canteiro de obras pode ser determinado como o local onde acontecem as principais atividades de uma determinada construção, tendo em si atreladas áreas distintas com funções operacionais e de vivência.

2.1.1 TIPOS DE CANTEIROS

Para Illingworth (1993) os canteiros de obra podem ser diferenciados dentre os três seguintes tipos: restritos, amplos e longos e estreitos. Na Tabela 1, abaixo, são caracterizados cada um destes tipos.

Tabela 01 – Tipos de canteiros de obras

TIPO	DESCRIÇÃO
Canteiros Restritos	Nestes tipos de canteiros as construções ocupam o terreno completo ou uma alta percentagem do mesmo. Os acessos são restritos.
Exemplos:	Construções em áreas centrais da cidade, ampliações e reformas.
Canteiros Amplos	Nestes canteiros as construções ocupam somente uma parcela relativamente pequena do

	terreno. Há disponibilidade de acessos para veículos e de espaço para as áreas de armazenamento e acomodação de pessoal.
Exemplos:	Construção de plantas industriais, conjuntos habitacionais horizontais e outras grandes obras como barragens ou usinas hidroelétricas.
Canteiros Longos e Estreitos	Estes canteiros são restritos em apenas uma das dimensões, com possibilidade de acesso em poucos pontos.
Exemplos:	Trabalhos em estradas de ferro e rodagem, redes de gás e petróleo, e alguns casos de obras de edificações em zonas urbanas.

Fonte: Adaptada de Illingworth, 1993.

2.1.2 PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM CANTEIRO DE OBRAS

A NBR 12284 classifica o canteiro de obras em duas principais áreas: áreas operacionais e áreas de vivência. A norma as define como:

- Áreas operacionais: Aquelas em que se desenvolvem as atividades de trabalho ligadas diretamente à produção.
- Áreas de vivência: são aquelas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene pessoal, descanso, lazer, convivência e ambulatoriais, devendo ficar fisicamente separadas das áreas operacionais.

Segundo Mazutti (2018) alguns componentes das áreas operacionais podem ser divididos da seguinte forma:

a) Escritórios:

- Gerente do contrato
- Administração contratual
- Custos e orçamentos (novos serviços)
- Planejamento
- Produção
- Qualidade

- Segurança do trabalho
- Meio ambiente
- b) Áreas de apoio à produção:
 - Mestre de obras
 - Almoxarifado (obra, escritório, EPI)
 - Laboratório de qualidade
 - Central de armação
 - Área de carga e descarga
- c) Áreas de apoio à produção especial:
 - Central de solda
 - Área de carga e descarga / armazenagem de pré-moldado
 - Central de concreto
 - Pátio de manutenção de equipamentos
 - Balança
 - Central de andaimes
 - Central de esquadrias

Ainda segundo o mesmo autor, se atribui as áreas de vivência:

- a) Áreas comuns:
 - Instalações sanitárias
 - Vestiários
 - Refeitório/cozinha
 - Alojamento (em alguns casos)
 - Ambulatório
 - Lavanderia
 - Área de treinamento
- b) Geral:
 - Guarita
 - Estacionamento
 - Vias de acesso

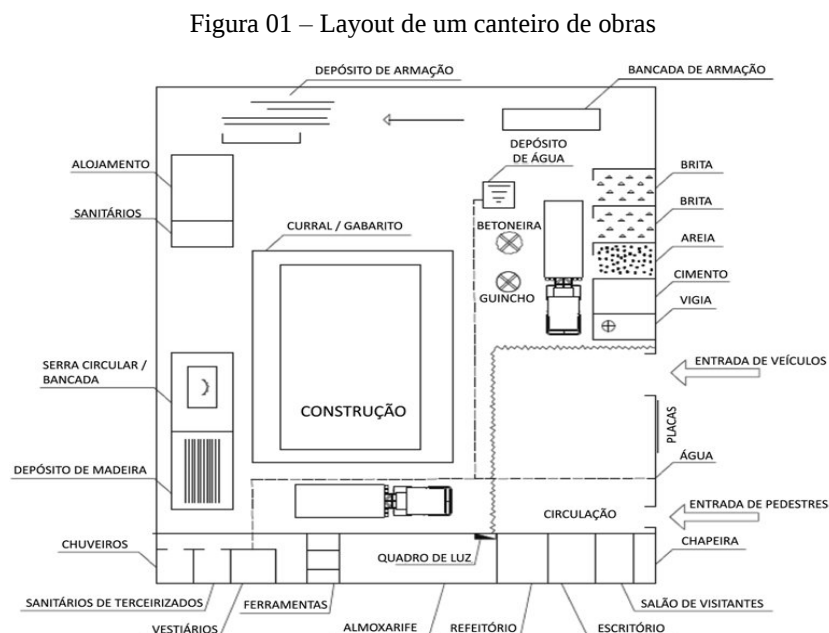
2.1.3 LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS

O estudo preliminar do canteiro de obras se torna de suma importância para o planejamento no decorrer da obra. As previsões de ações e locações, antecipadamente, de trabalhadores, máquinas e equipamentos geram um ganho enorme para a absorção de erros no canteiro. A projeção de todo esse processo está diretamente ligada ao layout do canteiro de obras.

Entende-se layout como um arranjo físico em que são previstas locações destinadas às instalações, juntamente com o estudo da circulação de máquinas e equipamentos durante toda a obra (REGO, 2002).

Peurifoy et al. (2015) define o objetivo do layout do canteiro de obras como otimização de processos operacionais. Com seus respectivos encarregados e responsáveis analisando a área do canteiro em busca de um aproveitamento maior de armazenamento e instalação de máquinas e equipamentos, trazendo sempre os mesmos para o mais próximo possível da construção. Lembrando que todas essas decisões dependem exclusivamente do porte do projeto e das necessidades de locomoção dos materiais.

Para Qualharini (2018) o layout do canteiro, juntamente com o seu projeto, são classificados como os dois fatores de maior importância para o bom funcionamento e desenvolvimento do canteiro de obras, colocando o layout como coordenador dos transportes de apoio à consecução dos trabalhos. A Figura 01 detalha o layout de um canteiro de obras composto de vários componentes comumente presentes nesse ambiente.



Fonte: Qualharini, 2018.

2.2 PLANEJAMENTO NO CANTEIRO DE OBRAS

Segundo Mazutti (2018, p.12), planejamento: “pode ser entendido como a antecipação das etapas da obra, ou seja, se você criar um planejamento para sua obra, estará criando um conjunto de ações prevendo o bom andamento das atividades.”

A fase de planejamento do canteiro de obras é um processo realizado antes do início das obras, em que se fazem análises e estudos estratégicos em busca de se prever etapas do desenvolvimento de determinada construção. Tais previsões no canteiro de obras trazem uma preparação para que se evitem os erros constantes e, conseqüentemente, busque a constante melhoria, tornando o planejamento como um dos principais responsáveis pelo alto rendimento e por gerar melhores resultados durante a obra.

Para Qualharini (2018) deve-se analisar quatro fatores para que se faça o planejamento das instalações preliminares de um canteiro de obras. São eles:

- Porte
- Prazo das obras
- Interface nos serviços
- Área física de execução dos trabalhos

O primeiro fator está diretamente ligado com diversos processos entre si, pois o porte de uma obra pode ser dividido em pequeno, médio e grande, fato que coloca cada uma dessas subdivisões com características distintas a serem respeitadas para sua instalação. Cada porte, por exemplo, tem suas movimentações de veículos, equipamentos e trabalhadores distintos uns dos outros.

O segundo fator é analisado com base no tempo gasto de uma obra durante conclusão de suas etapas ou até ser finalizada. Muitas instalações, sejam elas preliminares, provisórias ou até mesmo definitivas, dependem de um planejamento da duração.

O terceiro fator caracteriza-se por uma análise direta aos serviços executados durante a obra. O conhecimento sobre as atividades e serviços se torna essencial para um planejamento futuro de instalações de um canteiro de obras.

No quarto e último fator considerado, a análise sobre a área física de execução dos trabalhos leva em consideração a disponibilidade do local em que serão prestados os serviços, armazenamento de materiais para a execução destes serviços, trânsito de máquinas e equipamentos etc. Novamente, o planejamento para as instalações trabalharia para que não aconteçam a colisão desses setores ou até mesmo a impossibilidade de que aconteçam.

No canteiro de obras é de suma importância que haja um entendimento entre os responsáveis técnicos das diferentes frentes da obra para que sejam evitados eventuais problemas de incompatibilização de serviços. De acordo com Saurin e Formoso (2006, p. 44):

O planejamento do canteiro deve preferencialmente ser coordenado pelo gerente técnico da obra. Além deste, é fundamental a participação do mestre-de-obras e de representantes dos empreiteiros envolvidos. Caso o estudo seja feito ainda durante a etapa de anteprojeto, deve ser elaborada uma planta de anteprojeto do canteiro para ser encaminhada a todos os projetistas, a fim de que todos verifiquem a existência de eventuais interferências com seus projetos.

2.2.1 BENEFÍCIOS DO PLANEJAMENTO

As principais tomadas de decisões seguidas de êxitos na construção civil estarão sempre acompanhando o planejamento, pois este acaba se tornando um processo que busca eficiência nos canteiros de obras, alinhada programação e evolução de atividades, agilidade em decisões, entre outros. Até por isso os benefícios trazidos por um bom planejamento interferem diretamente no desenvolvimento da obra ao longo da execução.

Mattos (2010) cita como principais benefícios trazidos pelo planejamento:

- **Conhecimento pleno da obra:** Para todo o desenvolvimento de uma determinada obra necessita-se que haja estudos sobre projetos, área do canteiro, equipes de trabalhadores e suas respectivas frentes de serviços, etapas de execução etc. . O conhecimento de todos esses fatores, dentre outros, traz consigo um pleno conhecimento frente toda a obra;
- **Detecção de situações desfavoráveis:** A previsão de riscos e situações desfavoráveis permite ao responsável pelo gerenciamento da obra se antever e trabalhar buscando evitar ou, em casos irreversíveis, diminuir ao máximo o prejuízo que se venha a ter;
- **Agilidade de decisões:** Como citado anteriormente, o conhecimento pleno da obra, juntamente com todos seus serviços, advém de um planejamento e uma gestão controlados. Todo esse processo de conhecimento gera o poder de agilidade de decisões na obra, as quais vão desde uma simples tomada de decisão até uma decisiva;
- **Relação com o orçamento:** Este item relaciona a produtividade e a relação das equipes com o orçamento previsto para a obra, trazendo para o responsável sobre a obra possibilidade de melhorias orçamentarias e identificação de custos inadequados;
- **Otimização da alocação de recursos:** Levando em consideração atividades detentoras de folgas e o seu tempo ganho, este item detalha o planejamento como

essencial para o aproveitamento desse tempo, juntamente com a alocação de máquinas, equipamentos e recursos, fazendo com que seus serviços não comprometam o tempo da obra;

- **Referência para acompanhamento:** Todo planejamento montado requer uma referência a ser seguida. Para tal, dá-se o nome de Planejamento Referencial ou Linha de Base. Através desta referência é possível ter um acompanhamento preciso e observar o que está de acordo com o planejamento referencial, o que não está de acordo e o que deve ser feito.
- **Padronização:** É importante que os principais organizadores da obra, o engenheiro, o mestre de obra e o fiscal, tenham suas ideias alinhadas e uma comunicação conjunta. Esse procedimento trará uma ideia centrada e padronizada entre estes membros, evitando a geração de erros comuns e até graves, como o desencontro de atividades ou até mesmo procedimentos errados;
- **Referência para metas:** Trabalhando em conjunto com um item já citado anteriormente, o Planejamento Referencial, é possível que se estabeleçam metas para cumprimento de atividades e serviços no prazo estabelecido, algo que pode tornar o trabalho mais rentável;
- **Documentação e rastreabilidade:** Os registros históricos sobre todos os procedimentos no decorrer da obra são de suma importância para que se tenha um controle sobre o que já se foi feito anteriormente. Tais registros podem ainda solucionar problemas advindos de etapas iniciais da obra, trazendo uma rastreabilidade correta;
- **Criação de dados históricos:** A criação de dados históricos de uma determinada obra traz uma série de informações e instruções que podem ser aproveitadas para outra construção. Sendo possível a aplicação de procedimentos diferenciais para o sucesso de uma obra futura;
- **Profissionalismo:** Todo bom planejamento promove uma execução bem-sucedida, conferindo profissionalismo aos seus responsáveis perante seus clientes.

2.2.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO, TÁTICO E OPERACIONAL

A busca pela eficácia durante a administração de algo estará sempre entre objetivos principais de quem controla e o planejamento entra com algumas frentes que podem ajudar nesses objetivos. Paula (2015) divide o planejamento em três grupos e os define como

Planejamento Estratégico, Tático e Operacional. A falta destes três grupos por parte da administração de determinada organização traduz na falta de entendimento sobre seus objetivos primordiais, na desorganização de tarefas e atividades, ainda podendo trazer graves prejuízos econômicos.

Planejamento Estratégico: É um planejamento definido a longo prazo, onde delimitam-se os principais procedimentos e não se trabalham com pequenos detalhes. Até por isso, são considerados fatores internos e externos, como por exemplo, o cenário econômico global e a situação em que a empresa atua no mercado. O Planejamento Estratégico trabalha diretamente buscando objetivos estratégicos para a empresa, apresentando seus principais pontos de busca para o que está sendo projetado. Nessa linha de raciocínio é possível listar como exemplos de objetivos estratégicos de uma determinada empresa: a busca pelo aumento de satisfação dos clientes; a redução dos custos produtivos; elevação do índice de capacitação dos funcionários etc. Apesar de ser caracterizado como algo a longo prazo, é essencial que se hajam revisões e atualizações acerca de seu planejamento inicial.

Planejamento Tático: É um planejamento definido a médio prazo, também com delimitação de seus principais procedimentos, porém trabalhando com um pouco mais de detalhes. Em comparação com o planejamento anterior, este é mais voltado ao detalhamento das áreas e departamentos da empresa, sendo exemplificado como a decomposição do planejamento estratégico para cada setor/área da empresa. O Planejamento Tático trabalha diretamente buscando objetivos táticos para a empresa, apresentando seus principais pontos de busca para determinado setor/área específica. Estes objetivos táticos são considerados os meios que garantem os objetivos estratégicos a serem alcançados. Buscando entender esta linha de raciocínio é possível listar como exemplos de objetivos táticos de uma determinada empresa: a garantia que os pedidos de clientes sejam atendidos em no máximo “X” dias; a garantia que nenhum produto com defeito seja comercializado; a garantia que 100% dos funcionários possuam graduação etc. Este planejamento é considerado a conexão entre o Planejamento Estratégico e o Planejamento Operacional, visto a seguir.

Planejamento Operacional: É um planejamento definido a curto prazo, trabalhando bem mais detalhado em comparação com os anteriores. É caracterizado pela especificação e detalhamento de departamentos na empresa como equipe de trabalho, funções, atividades, listagem de equipamentos, recursos financeiros etc. Assim como os planejamentos anteriores, este trabalha diretamente na busca por objetivos operacionais para a empresa, apresentando, como citado no início, um maior detalhamento em seus planos. Pode-se citar como exemplos

de objetivos operacionais de uma determinada empresa: implantação de um sistema de separação e rastreamento dos pedidos; implantação de um programa de qualidade total; fechamento de parceria com uma universidade para capacitar os funcionários etc.

É possível observar na imagem a seguir, a separação entre estes planejamentos, composto de algumas características principais:

Figura 02 – Representação dos Planejamentos Estratégico, Tático e Operacional e suas características



Fonte: Paula, 2015.

2.3 GESTÃO NO CANTEIRO DE OBRAS

2.3.1 GESTÃO DA QUALIDADE

Pinheiro e Crivelaro (2014) relacionam a qualidade, durante o século atual, há duas importantes vertentes, a necessidade e a exigência social. Comparando a necessidade ao fornecimento do que é essencial, como a água potável e o ar, elementos indispensáveis para a humanidade. Já a exigência social é diretamente ligada ao consumidor, que deve esperar que suas expectativas sejam sempre superadas, ou seja, suas necessidades e o quesito economia devem o satisfazer.

A busca por segurança, excelência em serviços, bom custo benéfico, além de uma elevada técnica apresentada, são atribuídos que o mercado atual cobra de quem é responsável pela prestação de serviços. E estes são fatores que estão diretamente ligados a qualidade, tornando este um dos principais fatores do mercado da construção (LOBO, 2020).

Atualmente, vivemos numa extrema concorrência de mercado em que um dos grandes desafios é o poder de convencimento para com seu cliente. Para isso, existem as apresentações

de seu mecanismo de trabalho como o preço, propostas comerciais, etc., mas se destaca aquele que define a qualidade como uma vertente em seu processo construtivo, estando presente desde o planejamento de um canteiro de obras até seus respectivos serviços durante a construção (PINHEIRO e CRIVELARO, 2014).

Segundo Carpinetti e Gerolamo (2016) a gestão da qualidade tem uma evolução a partir de quatro estágios marcantes durante o século XX:

- A inspeção do produto ou era da inspeção;
- O controle do processo ou era do controle estatístico;
- Os sistemas de garantia da qualidade ou qualidade assegurada;
- A gestão da qualidade total ou gestão da qualidade.

O primeiro estágio traduzia o cuidado com que o consumidor sempre teve em relação a fiscalizar os bens e serviços adquiridos. Portanto, a era da inspeção foi caracterizada pela procura por produtos ou serviços defeituosos, onde a qualidade não era necessariamente a prioridade (LONGO, 1996).

O segundo estágio é marcado pela produção em massa, onde o fabricante percebe que a responsabilidade pela qualidade de um determinado serviço ou produto não depende da inspeção, mas processo produtivo. A partir de então, são introduzidas técnicas de amostragem e procedimentos estáticos sobre a produção, gerando melhorias e um crescimento acentuado sobre um setor que surge com estas mudanças, o controle de qualidade (LONGO, 1996).

O terceiro estágio caracteriza-se pela evolução do controle de qualidade, onde os departamentos intensificam atividades entre suas áreas operacionais que visam a melhoria da qualidade atrelada a continuidade em seus serviços prestados. Dando início aos chamados sistemas de garantia da qualidade ou qualidade assegurada (AMBRÓSIO, 2009).

O quarto e, último estágio, vem de uma continuidade de processos que, assim como o estágio anterior, se criou a partir da evolução de seu antecessor. Após a intensificação entre departamentos específicos para um melhor controle de qualidade entre produtos e serviços, a nova filosofia buscou uma gestão sobre um todo, se transformando no gerenciamento de um sistema de qualidade empresarial, chamado de gestão da qualidade total ou gestão da qualidade (LONGO, 1996).

2.3.2 NORMAS DA SÉRIE ISO

Com sede em Genebra, na Suíça, a ISO (Internacional Organization for Standardization – traduzida para o português como Organização Internacional de Normalização) foi criada em meados do ano de 1947. Caracterizada por possuir diversos sistemas de normatização e

representar-se como uma organização internacional não governamental, a ISO contempla cerca de 160 países potências mundiais, para os quais garante uma padronização sobre suas atividades econômicas, científicas e tecnológicas. Sendo representada no Brasil pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) (PINHEIRO e CRIVELARO, 2014).

Segundo Santana (2006), a ISO tem papel fundamental no mundo atual, sendo considerada uma das maiores estimuladoras de padrões mundial. Apesar de constantemente obter destaque sobre a realização de padrões técnicos, a ISO vem desenvolvendo um papel significativo entre padrões da qualidade, se sobressaindo aos demais nas relações econômicas e sociais dentre quem os adotam.

Pinheiro e Crivelaro (2014) caracterizam os seguintes itens como objetivos da normatização feita pela ISO:

- Proteção do consumidor: prover a sociedade de meios eficazes para aferir a qualidade de bens e serviços;
- Segurança: proteger a vida e a saúde;
- Economia: proporcionar a redução da crescente variedade de produtos e procedimentos;
- Comunicação: proporcionar meios mais eficientes de troca de informações entre o fabricante e o cliente, melhorando a confiabilidade das relações comerciais;
- Eliminação de barreiras técnicas e comerciais: evitar a existência de regulamentos conflitantes sobre bens e serviços em diferentes países, facilitando, assim, o intercâmbio comercial.

2.3.3 NBR ISO 9000

A partir da década de 1980 houve um grande crescimento entre empresas utilizadoras de programas da qualidade, juntamente com seus métodos e ferramentas, trazendo movimentos que às beneficiavam durante seu uso. Os métodos utilizados nestes movimentos se tornaram referência em práticas para a gestão da qualidade, idealizando com isso, a criação de uma série de normas ISO 9000 (CARPINETTI e GEROLAMO, 2016).

Para Pinheiro e Crivelaro (2014), a primeira norma criada, ISO 9000:1987, apesar de fundamentar-se em algumas normas militares, teve como principal auxílio a norma britânica BS-5750 (British Standard). A popular norma de gestão, derivada da gerência sobre os processos de produção, se intensificou entre diversos ramos empresariais como um grupo de normas técnicas gestoras da qualidade.

Segundo a ABNT (1987), a NBR ISO 9000:2015 (Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário) possui os seguintes objetivos:

Esta Norma descreve os conceitos fundamentais e princípios de gestão da qualidade que são universalmente aplicáveis a: organizações que buscam sucesso sustentado pela implementação de um sistema de gestão da qualidade; clientes que buscam confiança na capacidade de uma organização prover consistentemente produtos e serviços em conformidade com seus requisitos; organizações que buscam confiança de que, em sua cadeia de fornecedores, requisitos de produto e serviço serão atendidos; organizações e partes interessadas que buscam melhorar a comunicação por meio da compreensão comum do vocabulário utilizado na gestão da qualidade; organizações que fazem avaliação da conformidade com base nos requisitos da ABNT NBR ISO 9001; provedores de treinamento, avaliação ou consultoria em gestão da qualidade; desenvolvedores de normas relacionadas.

Carpinetti e Gerolamo (2016) classificam como principais normas da série 9000:

- ISO 9000:2015: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário;
- ISO 9001:2015: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos;
- ISO 9004:2010: Gestão para o sucesso sustentado de uma organização – uma abordagem da gestão da qualidade.

2.3.4 NBR ISO 9001

Considerada pertencente à série 9000, a ISO 9001 também é considerada a que detém mais clareza entre todas da série, pois conta com uma importante característica que é a de ser habilitada com todos os parâmetros que um determinado negócio empresarial necessita para se conseguir a certificação de qualidade, onde a mesma rege como os projetos devem ser conduzidos (CORREA, 2021).

Segundo Carpinetti e Gerolamo (2016), para o cumprimento das atividades de gestão indicadas pela ISO 9001:2015 como requisitos da certificação é necessário foco sobre sete princípios trazidos desde a gestão da qualidade total, na qual traz uma base sólida para o sistema de gestão que será implementado. Estes princípios são:

1. Foco no cliente;
2. Liderança;
3. Engajamento das pessoas;
4. Abordagem de processo;
5. Melhoria contínua;
6. Tomada de decisão baseada em evidências;
7. Gestão de relacionamento.

Segundo a ABNT (1987), a NBR ISO 9001:2015 (Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos) possui os seguintes objetivos:

Esta Norma especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade quando uma organização: a) necessita demonstrar sua capacidade para prover consistentemente produtos e serviços que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis, e b) visa aumentar a satisfação do cliente por meio da aplicação eficaz do sistema, incluindo processos para melhoria do sistema e para a garantia da conformidade com os requisitos do cliente e com os requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis.

São inúmeros os ganhos ao se utilizar um Sistema de Gestão da Qualidade ABNT NBR ISO 9001 para uma organização, mas se certificar com o sistema é um diferencial. Ganho de visibilidade frente ao mercado, possibilidade de exportação para mercados e clientes rigorosos, entre outros, são algumas das vantagens. Esse processo de certificação tem como significado a importante avaliação de uma entidade independente reconhecida sobre o Sistema de Qualidade da Organização empregado por determinada organização (BATISTA, 2017).

2.3.5 NBR ISO 9004

Responsável por proporcionar qualidade e auxílio a empresas e organizações na busca de satisfação de seus respectivos clientes, a ISO 9004 também tem a importante missão de se concentrar em localizar e gerir necessidades para obtenção de melhores resultados em seus serviços. A intensificação por uma gestão mais eficiente e equilibrada resulta diretamente na melhora de qualificação de seu quadro de funcionários, característica do planejamento estratégico (ROCHA, 2001).

Segundo Carpinetti e Gerolamo (2016), a ISO 9004:2015 é complementar a principal norma entre a série ISO 9000, a norma ISO 9001:2015. E tem como objetivo o auxílio sobre a implementação do sistema da qualidade apresentado pela norma principal, explicando seus requisitos estabelecidos.

Para Vallim (2019), a nova atualização da norma ISO 9004:2019 é uma proposta para todos os modelos de organizações, independente de especificações sobre seu porte, tipo e atividade. Essa característica leva qualificação mais facilmente aos praticantes, porém é estabelecido que todos seus objetivos, seja a curto e médio prazo, se baseiam em um resultado a longo prazo.

2.4 MÉTODOS E FERRAMENTAS QUE AUXILIAM O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Atualmente, a desorganização dos canteiros de obras é tida como algo recorrente dentro da área da construção civil, culminando numa intensa busca pela mudança desse paradigma que é considerado um dos principais tópicos de um planejamento ao ser elaborado. Por isso a

inclusão de ferramentas que auxiliam na solução deste problema se tornou cada vez mais comum entre os profissionais da construção civil.

Dentre os profissionais atuantes na área da construção civil há um pensamento negativo em relação ao ambiente canteiro de obras, decorrente do histórico de alguns aspectos físicos como sujeira e desorganização, os quais são provenientes do processo produtivo e da baixa qualificação da mão-de-obra destes mesmos profissionais. (SAURIN E FORMOSO, 2006)

Já as obras que contam com um melhor reconhecimento organizacional são aquelas que estão diretamente ligadas à utilização de métodos e materiais que trabalham na busca por melhores desempenhos não somente organizacionais, mas produtivos, econômicos, ecológicos etc.

Para Saurin e Formoso (2006), a utilização destes programas acompanhados de treinamentos, colocações de metas, avaliações de desempenhos e premiações, trazem para os profissionais um maior estímulo para uma obra limpa e organizada.

Dentre alguns desses métodos e materiais alguns se destacam na construção civil como importantes auxiliares no planejamento do canteiro de obras, como a Linha de Balanço, o Ciclo PDCA e o Programa 5S. Estes serão citados a seguir com uma breve descrição a seu respeito.

2.4.1 LEAN CONSTRUCTION

Alves (2017) define esse sistema como:

Lean Construction (construção enxuta, em inglês) consiste na adoção dos princípios do Lean Production (produção enxuta, em inglês) na construção civil. Esse sistema de produção foi desenvolvido pela Toyota na década de 1940, e o principal objetivo é aumentar a produtividade e a eficiência através da redução de desperdícios, gargalos, tempos de espera e superprodução.

O Lean Construction é um método atual que vem se destacando na construção civil pelos seus ganhos de produtividade, diminuição de custos e tempo em seu uso. Essa expressão possui como tradução para o português o de “Construção Enxuta”, originária e adaptada de um sistema bastante conhecido mundialmente, o Lean Production, traduzido para o português como “Produção Enxuta” (BERNARDES, 2021).

A produção enxuta (em inglês, Lean Production) teve seu surgimento no Japão, a partir das filosofias TQM (Total Quality Management) e JIT (Just in Time), nos anos de 1950. Esse sistema de produção, como o próprio nome diz, busca intensificar uma melhor gestão de produção dos setores industriais, e foi o precursor da construção enxuta (em inglês, Lean Construction). O Lean Construction teve seu início nos anos de 1990, com a aplicação da

filosofia da produção enxuta aos processos da construção civil, como fases de projeto, planejamento e execução de obras (ABITANTE et al., 2017).

Alves (2017) classifica cinco princípios do Lean Construction:

- Reduzir atividades que não agregam valor: A redução ou eliminação de atividades que não trazem lucro para a empresa se torna um movimento de extrema importância para a eficiência do sistema enxuto de construção. Como exemplo, pode-se destacar o transporte de materiais, que consiste na maioria das vezes, em vários deslocamentos que não agregam valor direto ao produto final. Se bem analisada sua cadeia produtiva na busca por eficiência, essa atividade poderá ter uma diminuição no número de viagens sem que prejudique seu estoque de materiais.
- Aumentar o valor do produto de acordo com as necessidades dos clientes: Este princípio está diretamente com o cliente, pois a identificação das suas necessidades antecede qualquer idealização ou implementação de processos. É essencial que todos os dados demandados que forem aproveitados estejam disponíveis aos profissionais responsáveis pela execução. Como por exemplo, uma pesquisa entre clientes identifica uma porcentagem elevada de pessoas com mais de 60 anos, consequentemente, a implementação de soluções de acessibilidade e mais esquemas de segurança se torna um atrativo do produto ao cliente, que terá um valor agregado maior.
- Reduzir a variabilidade: Este princípio detalha como a construção civil trabalha sobre variáveis de serviços em determinadas etapas de execuções na obra. Tal variabilidade traz consigo algumas consequências como atraso de algumas atividades, mão de obra especializada, material ou equipamento especializado etc. Por isso, a redução a variabilidade é essencial para um cronograma seguido como planejado. Como exemplo para este princípio pode ser citado a utilização de estruturas metálicas como função estrutural, a qual requer uma equipe especializada para transporte e montagem.
- Reduzir o tempo de ciclo: O tempo de ciclo é o período em que se é organizado os processos para a produção de um determinado produto. Este período é composto por transporte, espera, processamento e inspeção, na qual leva um tempo considerável para cumprimentos destas etapas, de acordo com a produção. Por isso, a redução do tempo de ciclo é determinante para ganhos de economia de tempo para a empresa. Como por exemplo, a utilização de argamassa polimérica, que é um produto que é

comercializado pronto para utilização para reboco, economizando tempo e mão de obra para preparação.

- Aumentar a transparência dos processos: O canteiro de obras é composto por várias áreas que detém sistemas próprios, sejam de execução, segurança, higiene etc. Mas a fiscalização destas áreas sobre seus respectivos sistemas requer uma transparência de união entre si, trazendo benefícios à empresa como um todo. Exemplo deste princípio seria a utilização de sinalizações mais expressivas de segurança, organização, indicadores de desempenho etc.

2.4.2 LINHA DE BALANÇO

A Linha de Balanço (LDB) é considerada um método gráfico de planejamento e controle utilizada na construção civil, em que se pode fazer o acompanhamento do fluxo de atividades e se ter um maior controle de produção sobre determinados serviços estabelecidos.

A sua facilidade de representatividade dos fluxos de atividades de uma obra, juntamente com seus respectivos acompanhamentos, faz deste método um importante aliado ao controle do canteiro de obras. Até por isso, é considerado uma das ferramentas imprescindíveis do atual cenário enxuto da construção civil, o Lean Construction. Nos últimos anos esta realidade se tornou essencial no ramo construtivo, pois visa sempre o necessário, sem desperdícios, buscando a otimização do tempo, além de um trabalho baseado na melhoria contínua.

De acordo Moura e Heineck (2014), para vários autores o principal foco da construção enxuta é a criação de valores aos seus clientes, melhorando operações em pequenos passos e com o objetivo centrado de redução de desperdícios, seja material, econômico ou de tempo.

Mattos (2010, p. 395) define a Linha de Balanço como:

A linha de balanço é uma reta que ilustra graficamente o ritmo de produção de uma atividade. Com a grandeza tempo na abscissa do gráfico e a quantidade de unidades produzida na ordenada, quanto mais íngreme a reta, maior sua produtividade. A declividade define a taxa de produção no tempo. Ao contrário do cronograma de barras tradicional, que se fixa na duração das atividades, a LDB representa o ritmo (produtividade) do serviço.

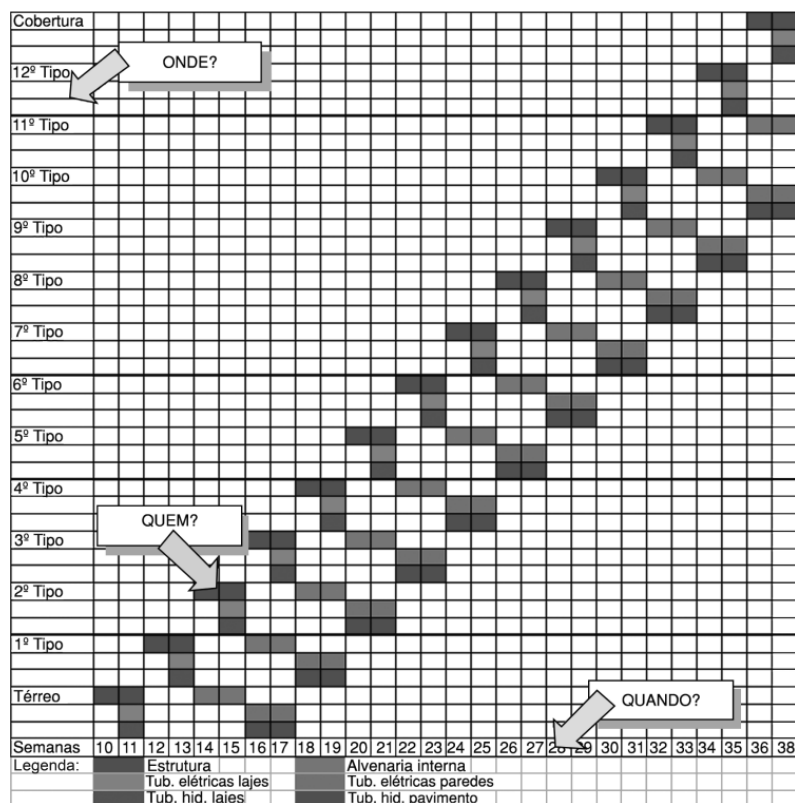
Souza, Volta e Magalhães (2014) citam a facilidade para o manuseio de uma ferramenta totalmente gráfica que é capaz de fornecer informações claras e objetivas para a compreensão, principalmente quando utilizada no canteiro de obras, como a grande vantagem da LDB.

Já para Bernardes (2021), a grande vantagem deste método está na facilidade de apresentar em um único gráfico todos os componentes da programação, representados por quatro expressões:

- O QUÊ deve ser executado: qual serviço ou qual pacote de trabalho;
- QUEM deve executar: qual ou quais equipes devem executar o serviço;
- ONDE executar: qual casa, apartamento, fachada ou pavimento deve ser executado o serviço;
- QUANDO executar: qual dia, qual semana, qual mês deve ser executado o serviço.

A imagem a seguir representa o modelo de uma LDB contendo uma parte da exemplificação feita anteriormente.

Figura 03 – Representação do modelo de parte de uma linha de balanço



Fonte: Bernardes, 2021.

Este método representa grande otimização e controle de produção por parte dos seus consumidores. Monteiro e Martins (2011) destacam que a sua utilização permite uma maior compreensão do que planejado no início da obra com o que está em andamento, podendo analisar o avanço em que se encontram as atividades descritas na tabela.

Os três principais elementos de uma Linha de Balanço são considerados por Bernardes (2021) como:

- **Unidade-base:** é considerada a unidade referência da programação do método;

- **Equipe especializada ou equipe de produção:** é considerado um grupo de operários de execução de determinada atividade programada, sendo esta atividade repetitiva em outras unidades-base;
- **Ritmo da equipe especializada:** consiste no tempo em que determinada equipe consegue realizar o serviço estabilidade em determinada unidade-base.

Monteiro e Martins (2011) detalham que a utilização da LDB traz uma série de informações não programadas que podem ser localizadas apenas com o entendimento visual da tabela:

- Atividades programadas para determinada data ou localização;
- Intervalos temporais ou espaciais entre atividades;
- Ritmo de produção;
- Comparação visual entre os ritmos de produção das várias atividades;
- Descontinuidades nas atividades;
- Dependências entre as atividades;
- Alarmes e avisos - Datas limite que convém não ultrapassar dispostas no gráfico sob a forma de pontos;
- Comparação entre as atividades conforme planejado, conforme verificado e conforme previsto.

2.4.3 CICLO PDCA

O Ciclo PDCA, que também pode ser descrito como Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming, recebe estes nomes providos de seu criador e estatístico Walter A. Shewhart e posteriormente expandido pelo seu aluno Willian E. Deming, respectivamente. É considerada uma ferramenta de qualificação que está sempre em busca de uma melhoria contínua, trabalhando diretamente na busca por objetividade, clareza e agilidade em suas ações.

Mattos (2010, p. 38) coloca o método como essencial para a construção civil:

Em virtude da grande quantidade de variáveis envolvidas, como mão de obra, suprimento, intempéries, interferências, retrabalho e perdas periódicas de produtividade, o ciclo PDCA encaixa-se perfeitamente no mundo da construção civil, enfatizando a relação entre o planejamento, o controle e as ações preventivas e corretivas cabíveis.

Descrito pelo próprio nome, a ferramenta é composta por um ciclo de quatro etapas: *Plan*, *Do*, *Check* e *Action*, que foram planejadas para auxiliarem em um funcionamento eficaz de quem a utiliza. Mattos (2010) coloca que quanto maior a frequência em que se utilizada o

Ciclo PDCA maior serão as vantagens obtidas ao longo da obra, principalmente para seu planejamento.

Na imagem a seguir é possível se ter uma melhor amostra deste ciclo, bem como algumas de suas características:

Figura 04 – Representação do Ciclo PDCA



Fonte: Periard, 2011.

- **Plan (Planejar):** Esta é tida como a etapa inicial do ciclo e a mais importante, pois é nela em que faz o planejamento, se traçam objetivos a serem cumpridos e metodologias que serão adotadas durante a obra.

“O planejamento é presumivelmente o intuito operacional da empresa. Ele representa aquilo que se deve seguir para alcançar o objetivo do empreendimento.” (MATTOS, 2010, p. 38)

Periard (2011) detalha esta etapa como:

(...) deve estabelecer metas e/ou identificar os elementos causadores do problema que impede o alcance das metas esperadas. É preciso analisar os fatores que influenciam este problema, bem como identificar as suas possíveis causas. Ao final, o gestor precisa definir um plano de ação eficiente.

De acordo com o Sebrae (2016) essas são algumas das atividades realizadas por esta etapa do plano em que a partir do seu cumprimento garantirão uma execução de processos eficientes e eficazes:

- Levantamento de fatos;
- Levantamento de dados;
- Elaboração do fluxo do processo;
- Identificação dos itens de controle;
- Elaboração de uma análise de causa e efeito;
- Colocação dos dados sobre os itens de controle;
- Análise dos dados;
- Estabelecimento dos objetivos.

- **Do (Fazer):** Nesta etapa se faz a continuação da anterior, ou seja, após o planejamento será realizada a execução de tudo que se foi planejado anteriormente. É de extrema importância que haja uma comunicação entre responsáveis pelo planejamento (etapa anterior) e responsáveis pela execução (etapa presente) no intuito de haver comprometimento, disciplina e, sobretudo, que se evite o não cumprimento do que se foi estabelecido.

Mattos (2010) considera esta a etapa de execução física da tarefa, colocando em prática o que foi elaborado durante o planejamento e buscando sempre não alterar tal elaboração durante o período em questão.

Segundo Pinheiro e Crivelaro (2014, p. 59):

Após a elaboração do plano de ação, deve ser feita sua divulgação para todos os trabalhadores da empresa, bem como deve ser realizado o treinamento necessário, para que o plano possa atingir seus objetivos. As ações estabelecidas no plano de ações devem ser executadas de acordo com o planejamento, dentro do cronograma estabelecido, registradas e supervisionadas.

- **Check (Checar):** Após planejar e executar é preciso que haja uma averiguação do que foi cumprido e o que não foi. É nesta etapa em que acontece a verificação dos resultados e o que realmente foi entendido entre os procedimentos. Através deste, é possível um estudo sobre as atividades na busca de se fazer um monitoramento sobre índices de produtividade, qualidade, segurança etc.

Pinheiro e Crivelaro (2014) classificam esta etapa com as seguintes tarefas:

- Comparação de resultados;
- Listagem dos efeitos secundários;
- Verificação da continuidade dos problemas.

Mattos (2010) descreve a terceira etapa do ciclo como momento de conferência do que se foi realizado anteriormente, fazendo a comparação do que se foi previsto no início com o

que foi executado, e sendo comum se obterem diferenças relativas a prazo, custo e qualidade. Esta é considerada a etapa de monitoramento e controle de projeto.

Esta etapa pode ser entendida da seguinte forma:

“(...) significa monitorar e medir os produtos e processos, em relação às políticas da empresa e aos requisitos para os produtos, e relatar seus resultados. Nessa etapa, a empresa deve executar a verificação da eficácia das ações realizadas na fase anterior.” (PINHEIRO e CRIVELARO, 2014, p. 60).

- **Action (Agir):** Por último, o ciclo finaliza na etapa de ação, onde posteriormente a análise das etapas anteriores e a constatação dos erros e acertos, é necessário que haja atitudes sobre o que deve ser mudado, o que deve ser melhorado e o que deve ser mantido. Frisando sempre a busca pela melhoria contínua, objetivo principal deste método.

Esta etapa é definida por Mattos (2010, p. 40) como:

No quarto quadrante acontece o encontro de opiniões e sugestões de todos os envolvidos na operação, o que contribui para identificação de oportunidades de melhoria, aperfeiçoamento do método, detecção de focos de erro, mudança de estratégia, avaliação de medidas corretivas a serem tomadas etc.

Sebrae (2016) coloca este processo como momento de ação corretiva sobre irregularidades encontradas na etapa anterior de verificação, buscando solucionar os problemas que levaram ao descumprimento do que se foi planejado.

Pinheiro e Crivelaro (2014) classificam esta etapa com as seguintes tarefas:

- Elaboração ou alteração do padrão;
- Comunicação;
- Educação e treinamento;
- Acompanhamento da utilização do padrão.

Este ciclo não tem duração definitiva e poderá perdurar durante toda a obra, podendo ser revisado semanalmente, mensalmente ou em casos específicos, anualmente, sem um padrão, tudo de acordo com o que ordenar o responsável. Portanto, após as respectivas definições é possível observar que este método possui bastante capacidade de produzir bons resultados para um canteiro de obras.

A sua busca conservativa pelo seu objetivo de melhoria contínua durante este ciclo traz entendimento que o erro, o acerto ou até mesmo o que foi planejado, estará sempre em mudança para obter resultados ainda melhores.

2.4.4 PROGRAMA 5S

O programa 5S é um método japonês que trabalha com o objetivo de propiciar um ambiente de trabalho mais adequado em busca de obter uma melhor produtividade, proveniente da satisfação e autoestima do trabalhador. Sem uma área específica de atuação, entrou na construção civil trazendo benefícios e melhores resultados após sua utilização.

Campos (2009) comenta sobre a origem do programa detalhando da seguinte forma:

O que se sabe é que o 5S foi criado com o objetivo de possibilitar um ambiente de trabalho adequado para uma maior produtividade. Isto ocorreu no início da década de 50, momento em que o Japão tentava se reerguer da derrota sofrida na Segunda Grande e as indústrias japonesas necessitavam colocar no mercado, produtos com preço e qualidade capazes de competir na Europa e Estados Unidos.

A definição desta expressão é baseada na linguagem japonesa, são elas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke. Para cada expressão há o seu respectivo significado português, como: senso de utilização, senso de organização, senso de limpeza, senso de saúde e senso de autodisciplina, respectivamente.

O funcionamento do Programa 5S acontece quando o indivíduo absorve o conceito, guarda para si e o coloca em prática. Todo esse processo traz ao operário uma realização pessoal, a qual proporcionará benefícios para a empresa (SILVEIRA, 2012).

Este é um método considerado de baixo custo pelo fato atentar aos cuidados da empresa para com seus colaboradores na busca por melhor comportamento dos mesmos. Estes cuidados podem ser: divulgação de mural de avisos, manutenção ou até reforma de ferramentas (BARATO e GASPAROTTO, 2018).

Na tabela a seguir é possível se ter a tradução das expressões juntamente com seus respectivos significados:

Tabela 02 – Representação dos significados dos Senso

SEQUENCIA	JAPONÊS	BRASILEIRO	SIGNIFICADOS
1º Senso	Seiri	Senso de utilização	Utilização Arrumação Organização Seleção
2º Senso	Seiton	Senso de organização	Ordenação Sistematização Classificação

3º Senso	Seisou	Senso de limpeza	Limpeza Zelo
4º Senso	Seiketsu	Senso de padronização e saúde	Asseio Higiene Saúde Integridade Padronização
5º Senso	Shitsuke	Senso de autodisciplina	Autodisciplina Educação Compromisso

Fonte: Adaptada de Gonçalves, 2019.

- **Seiri (Senso de utilização):** Este senso se baseia no que é considerado necessário e descarta o desnecessário, com o pensamento sempre voltado para o processo produtivo do meio em que se é utilizado.

Segundo Saurin e Formoso (2006), o primeiro senso possui o princípio da identificação de materiais e objetos que são considerados desnecessários aos canteiros de obras e fazendo seus descartes, este que poderá possibilitar um benefício financeiro à construtora.

Para Bitencourt (2010), os resultados trazidos pelo Senso de Utilização são:

- Ganho de espaço;
- Facilidade de limpeza e manutenção;
- Melhor controle dos estoques;
- Redução de custos;
- Preparação do ambiente para aplicação dos demais conceitos de 5S.

- **Seiton (Senso de organização):** Como o próprio nome diz, este senso se baseia na organização, estimulando a seleção do que é necessário incluído em seu respectivo departamento. Ou seja, um material, uma ferramenta ou qualquer que seja o equipamento, estando em seu respectivo local de armazenamento é capaz de trazer ganhos.

Segundo Silveira (2012), a classificação tem grande importância neste senso, para isso o autor coloca como premissa para Seiton: “o que não está classificado não está organizado”.

Saurin e Formoso (2006) definem o segundo senso como a prática de implementação de comunicação visual e padronização para buscar locais certos para todos os objetos, obtendo assim, ganho de tempo na busca pelos mesmos nos canteiros. O autor ainda cita como um dos exemplos o etiquetamento de prateleiras de materiais no almoxarifado e a separação de capacetes em cores distintas para visitantes e trabalhadores.

Para Bitencourt (2010):

O senso de organização pode ser interpretado como a importância de se ter todas as coisas disponíveis de maneira que possam ser acessadas e utilizadas imediatamente. Para isto devem-se fixar padrões e utilizar algumas ferramentas bem simples como painéis, etiquetas, estantes, etc. Tudo deve estar bem próximo do local de uso e cada objeto deve ter seu local específico.

O mesmo autor acima, ainda cita os seguintes resultados provenientes do senso de organização:

- Economia de tempo;
- Facilidade na localização das ferramentas;
- Redução de pontos inseguros.

➤ **Seisou (Senso de limpeza):** Este senso prioriza a eliminação de toda sujeira, resíduos, objetos ou materiais que produzem este problema, buscando sempre um local de trabalho limpo e organizado. Um ambiente limpo pode trazer um bem-estar para o trabalhador, juntamente, promover uma boa impressão ao cliente.

Bitencourt (2010) ressalta que o senso de limpeza vai além do aspecto físico e material, sendo importante para o aspecto pessoal, onde se preservam ambientes de trabalhos com transparência, honestidade, franqueza e respeito.

Para Saurin e Formoso (2006) o terceiro senso prioriza não somente a agradar o ambiente de trabalho, mas também mostrar uma boa imagem da empresa perante os clientes e funcionários. Ainda segundo o autor, um canteiro de obras limpo traz facilidade de acesso a materiais e equipamentos em suas procuras.

Segundo Bitencourt (2010), a aplicação do senso de limpeza trazem como resultados:

- Ambiente saudável e agradável;
- Redução da possibilidade de acidentes;
- Melhor conservação de ferramentas e equipamentos;
- Melhoria no relacionamento interpessoal.

- **Seiketsu (Senso de padronização e saúde):** Este senso trabalha com duas vertentes entre si, a de padronização e a de saúde. São dois temas distintos, mas que podem se interligarem em seus contextos. Do lado da padronização se leva em consideração, principalmente, a organização do local de trabalho, e toda organização está ligada a condições de trabalho em bom estado físico e mental, ou seja, a saúde.

A principal finalidade deste senso é manter os três S's anteriores (seleção, ordenação e limpeza) em ordem, para que os mesmos não se percam (BITENCOURT, 2010).

Saurin e Formoso (2006) colocam como objetivos deste senso a conscientização dos colaboradores para com a higiene, além de ressaltar a importância de se manter condições satisfatórias no ambiente de trabalho, como níveis de ruídos, iluminação e temperatura.

Para Bitencourt (2010) os principais resultados provenientes da aplicação deste método são:

- Facilidade de localização e identificação dos objetos e ferramentas;
- Equilíbrio físico e mental;
- Melhoria de áreas comuns (banheiros, refeitórios, etc.);
- Melhoria nas condições de segurança.

- **Shitsuke (Senso de autodisciplina):** Por último, este senso é considerado um dos mais importantes dentre os demais, pois está diretamente relacionado com o comportamento dos trabalhadores. O mesmo procura corrigir o que foge do conceito disciplinar, ou seja, procura corrigir comportamentos inadequados e trazer hábitos que sigam normas, padrões, procedimentos formais e tudo que traga benefícios.

Silveira (2012) classifica este como um dos mais importantes dentre todos os outros sentidos, pois o mesmo tem o objetivo de monitoramento, controle e garantia de disciplina para a correta aplicação de todos os cinco sentidos.

Barato e Gasparotto (2018) definem o senso de autodisciplina como o cumprimento de padrões técnicos e éticos por parte de todos os colaboradores, além da busca pela melhoria contínua para níveis pessoais e organizacionais dentro da empresa.

“A última etapa do programa 5S é definida pelo cumprimento e comprometimento pessoal para com as etapas anteriores. Este senso é composto pelos padrões éticos e morais de cada indivíduo.” (BITENCOURT, 2010).

Para Saurin e Formoso (2006) o último senso desenvolve nos trabalhadores, através do treinamento, responsabilidades e iniciativas individuais, as quais podem ser percebidas através da continuidade na utilização de EPI 's durante as atividades de risco praticadas no trabalho.

Bitencourt (2010) expõe como resultados de um ambiente autodisciplinado:

- Melhor qualidade, produtividade e segurança no trabalho;
- Trabalho diário agradável;
- Melhoria nas relações humanas;
- Valorização do ser humano;
- Cumprimento dos procedimentos operacionais e administrativos;

3 ESTUDO DE CASO

Para a obtenção de resultados acerca do que se foi tratado no presente trabalho e também em busca de conhecimento científico, realizou-se um estudo de caso em obras de edificações residenciais na região de Anápolis-GO. O estudo baseia-se em alguns dos métodos de planejamento e gestão apresentados anteriormente.

Figura 06 – Representação ilustrativa prevista da Obra 01 após execução



Fonte: FC Incorporadora (2022)

Figura 07 – Representação da execução da Obra 01 atualmente (maio/2022)



Fonte: Próprio autor, 2022.

3.2 LINHA DE BALANÇO

Neste estudo de caso foi analisada a utilização da linha de balanço como ferramenta de auxílio para o planejamento e gestão do canteiro de obras. Ao se observar a Figura 08 a seguir é possível observar a linha de balanço disposta na sala de engenharia para uma melhor visualização, bem como um melhor controle sobre as atividades. Sua utilização é diária e em um período de tempo do início ao fim da obra, onde o controle diário, semanal e mensal, sobre o que acontece se torna essencial para resultados positivos sobre a execução da obra.

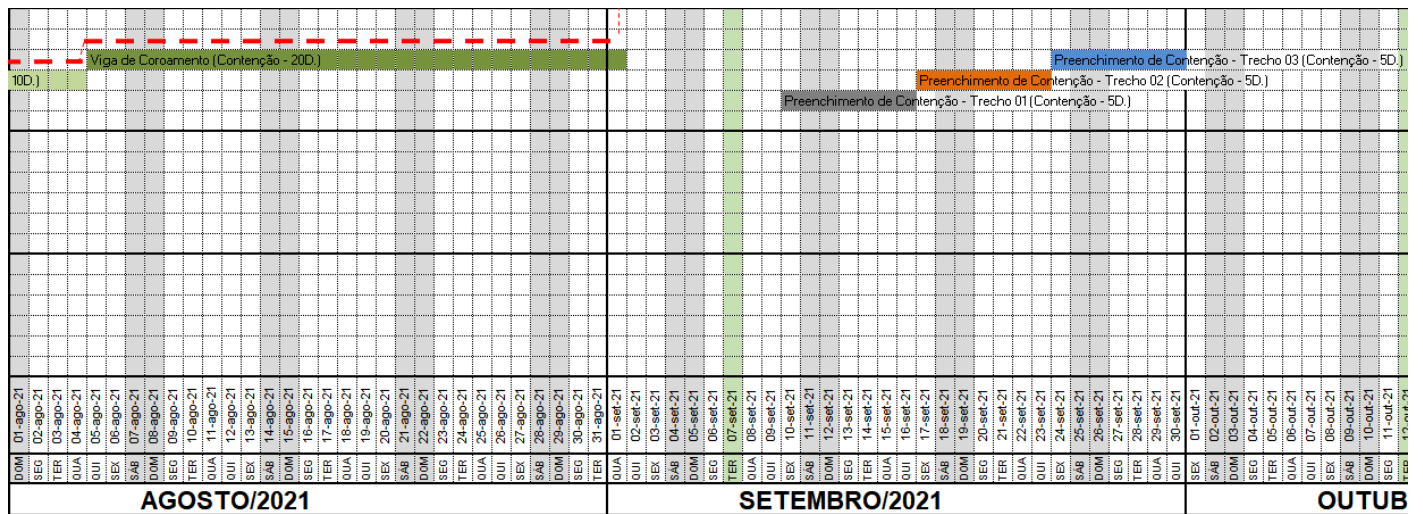
Figura 08 – Representação da linha de balanço na sala de engenharia



Fonte: Próprio autor, 2022.

Para um melhor entendimento sobre essa ferramenta, foi feito uma comparação entre a linha de balanço de forma eletrônica, visto na Figura 09, com o estado da obra de acordo com o período especificado.

Figura 09 – Representação da linha de balanço de forma eletrônica



Fonte: FC Incorporadora, 2022.

Na Figura 09 as atividades são separadas por cores e suas respectivas datas para execução, como a da viga de coroamento (representada pela cor verde) que estava programada para ter sua execução realizada durante os dias 05 de agosto de 2021 à 01 de setembro de 2021, já o serviço de preenchimento de contenção foi separado em trechos 01, 02 e 03 (representados pelas cores cinza, laranja e azul, respectivamente), sendo executados separadamente e sequencialmente, de acordo com o término do anterior, durante as datas de 10 de setembro de 2021 à 30 de setembro de 2021. Pode-se observar suas execuções no canteiro de obras nas Figuras 10 e 11, respectivamente.

Figura 10 – Representação da execução de serviços de contenção



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 11 – Representação da execução de serviços de contenção



Fonte: Próprio autor, 2022.

A Figura 10 e a Figura 11 representam a etapa de fundação da obra, mais precisamente uma etapa onde há movimentação de terra e o que é ilustrado na linha de balanço da Figura 09, as atividades de execução da viga de coroamento e preenchimento de contenção.

3.3 DIAGNÓSTICO OBRA 01

Ao se fazer a análise do que estava programado na linha de balanço para o que estava sendo executado em canteiro de obras foi observado que a obra seguia um cronograma sem atrasos, o que contribui para uma obra sem atrasos.

Verificou-se que a implantação da linha de balanço nesse canteiro de obras foi bastante interessante e proporcionou, como se era esperado, uma melhora do canteiro em vários aspectos como identificação do estágio em que se passa a obra, a logística do ambiente em que acontecem as atividades, assim como um melhor planejamento e gestão do que acontece no canteiro como um todo. Esses resultados positivos contribuem para ganhos que vão do início ao final da obra.

3.4 OBRA 02

O segundo estudo de caso foi realizado em uma obra de uma residência de alto padrão executada pela empresa Silva e Falcão Construtora, localizada no Condomínio Residencial Belas Artes, no qual é classificado entre os mais nobres em casas de alto padrão da cidade de Anápolis-GO. A Figura 12 mostra a localização do bairro:

The map shows the location of Residencial Belas Artes in Belém, Brazil. The property is outlined in red and is situated between Rod. Bernardo Sayão and Belém-Brasília Highway. Nearby landmarks include Hospital, APAE Anápolis, and various streets like R. Galileu, R. Graciano A. Souza, and R. Paraguai.

A obra teve início em abril de 2022, com previsão para término em abril de 2023. Se dispõe de uma área construída de 246,55m² sobre um terreno de 420,79m² e, de acordo com o projeto, conta com 23 ambientes bem distribuídos em 2 pavimentos, térreo e superior.

A modern two-story house with a dark facade and vertical slats. The house features a covered carport with two cars parked inside: a white SUV and a black sedan. The house is surrounded by lush greenery and trees. The foreground shows a paved area with scattered yellow and orange leaves.

44

Figura 14 – Representação da execução da Obra 02 atualmente (maio/2022)



Fonte: Próprio autor, 2022.

3.5 PROGRAMA 5S

Neste estudo de caso foi analisada a utilização do Programa 5S como ferramenta de auxílio para o planejamento e gestão do canteiro de obras. Seus cinco sentidos foram analisados separadamente de acordo com o canteiro de obras. Sua utilização não é específica em datas como a linha de balanço, porém é uma ferramenta de observação constante de acordo com o senso em análise.

- Seiri (Senso de utilização): Este senso prioriza o que é necessário e descarta o desnecessário, e no canteiro de obras analisado é possível observar que não se encontram materiais em acúmulo desnecessário e para o que seria descartável é disposto em uma caçamba de entulhos mostrado na Figura 15.

Figura 15 – Representação da caçamba de entulhos



Fonte: Próprio autor, 2022.

- Seiton (Senso de organização): Este senso prioriza a organização, e no canteiro de obras analisado é possível observar que há uma organização sobre os materiais e seus respectivos armazenamentos, utilizando o contêiner, mostrado na Figura 16.

Figura 16 – Representação do contêiner



Fonte: Próprio autor, 2022.

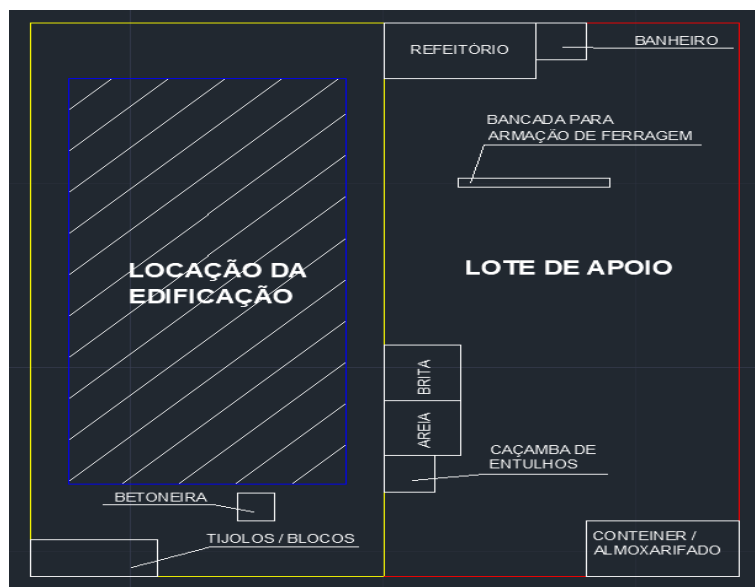
- Seisou (Senso de limpeza): Como descrito pelo próprio nome, este senso prioriza a limpeza. No canteiro de obras analisado, apesar da obra estar no começo e isso exigir bastante movimentação de terra, concreto, entre outros componentes geradores de mais sujeira, a mesma se encontra limpa, de acordo com o possível que se pode considerar nesse período.
- Seiketsu (Senso de padronização e saúde): Este senso é caracterizado por duas vertentes que se interligam entre si na busca por um ambiente que traga bem-estar, saúde e motivação aos empregados. No canteiro de obras analisado é possível observar um ambiente que traz os benefícios citados, não havendo reclamação e nem descontentamento por parte dos colaboradores.
- Shitsuke (Senso de autodisciplina): Este senso está diretamente ligado ao colaborador, em especial ao comportamento. No canteiro de obras analisado, como citado no senso anterior, o colaborador trabalha contente e isso facilita seu comportamento ético, disciplinado e correto em seus afazeres.

3.6 CICLO PDCA

Nesta mesma obra também foi analisada a aplicação do método Ciclo PDCA, na qual a utilização do ciclo de quatro etapas foi baseada no projeto de layout do canteiro da determinada obra. Este projeto é exigido pelo condomínio residencial em que se realizou a obra como parte de uma exigência de fiscalização sobre a locação do canteiro de obras, juntamente com seus equipamentos e materiais. Este projeto é apresentado antes do início da obra com o objetivo de planejar e alocar o canteiro de obras na busca de uma melhor disposição dos seus componentes.

Plan (Planejar): Nesta etapa de planejamento foi pensado e projetado um modelo de layout do canteiro de obras que atendesse alguns aspectos como logística, praticidade, conforto e segurança. A obra conta com um lote de apoio, facilitando assim, a melhor disposição de seus componentes. Com isso, a Figura 17 descreve como seria o canteiro da obra analisada.

Figura 17 – Representação ilustrativa prevista de layout do canteiro de obras



Fonte: Silva e Falcão Construtora, 2022.

Do (Fazer): Esta etapa representa a execução do que foi planejado e, conseqüentemente, a montagem do canteiro de obras.

Check (Checar): Nesta etapa, posterior a execução, faz-se a checagem e se analisa se aquele projeto obteve a exatidão planejada no início. Verificou-se que o que foi planejado não atendia as exigências da obra.

Action (Agir): Na última etapa do ciclo, após análise de todas as outras, é importante observar pontos positivos, que podem seguir, e pontos negativos que devem ser mudados, havendo também uma troca de ideias que traga benfeitorias ao canteiro de obras.

Figura 18 – Representação ilustrativa executada de layout do canteiro de obras



Fonte: Silva e Falcão, 2022.

Figura 19 – Representação do canteiro de obras



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 20 – Representação do canteiro de obras



Fonte: Próprio autor, 2022.

3.7 DIAGNÓSTICO OBRA 02

A implantação do Programa 5S e do Ciclo PDCA no canteiro da obra 02, assim como o primeiro, também obteve resultados que trouxeram resultados positivos e melhorias. Para o programa 5S, é possível observar um canteiro de obras com ambiente que atende as suas principais características, contendo uma conduta que busca atender os cinco sentidos do programa. Já o Ciclo PDCA, apesar de um simples exemplo, mostra que o canteiro de obras dificilmente atenderá o que se foi planejado antes da distribuição de seus equipamentos e materiais, onde haverá mudanças que buscarão sempre pela melhoria contínua.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim deste trabalho, é possível concluir que qualquer que seja a obra a ser executada, a necessidade de um canteiro de obras de qualidade e que atenda as exigências, é um ponto primordial para se obter resultados positivos como produtividade, eficiência, baixo custo e segurança.

De acordo com os resultados obtidos, evidenciou-se que o objetivo do trabalho foi alcançado, a utilização de um planejamento e uma gestão de qualidade providos de métodos e ferramentas como a Linha de Balanço, o Programa 5S e o Ciclo PDCA, mostram que o nível de qualidade dos canteiros de obras é elevado, o que consequentemente traz um aumento de satisfação e confiança para com os clientes.

O trabalho também mostrou a existência de meios que agregam qualidade ao canteiro de obras como a construção enxuta, que é portadora da Linha de Balanço como um de seus métodos, assim como vários outros importantes para o meio da construção.

Este estudo de caso trouxe exemplos bastante explícitos do que se buscava evidenciar nos canteiros, porém vale ressaltar que a construção civil ainda precisa de uma maior participação de planejadores e gestores no controle das atividades realizadas durante a execução de uma obra.

Portanto, se faz necessário perceber que o mercado atual passa por uma concorrência alta que demanda qualidade e eficiência em seus serviços prestados para se conseguir adentrá-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABITANTE, André Luís et al. **Processos construtivos**. Porto Alegre: SAGAH, 2017.

ALVES, Nadine. CONSTRUCT. **Lean Construction: benefícios, exemplos e 5 princípios fundamentais**. Documento eletrônico. 2017. Disponível em: <<https://constructapp.io/pt/lean-construction/>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

AMBRÓSIO, Claudio Heitor Vasconcellos de. **QUALIDADE: DA INSPEÇÃO AO SISTEMA DE GESTÃO**. Rio de Janeiro, 2009. Monografia (Especialista em Administração da Qualidade). Universidade Candido Mendes.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12284: **Áreas de Vivência em Canteiros de Obras**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000:2015: **Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário**. Documento eletrônico. Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?Q=SWMwZVdSNHFXaVowbDkxVnBHaVdMbTU5Ylc4QldBNU13NE1abWs4ZlRlQT0%3d>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001:2015: **Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Documento eletrônico. Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?Q=b1hQQnJoRjZRRkR2QTB0SFZZOURwNnpNYWNDakQxYmExNDQyUFIRRTU1dz0>>. Acesso em: 26 abr. 2022.

BARATO, T. L.; GASPAROTTO, A. M. S. **MODELO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO 5S EM CANTEIRO DE OBRAS: abertura para gestão da qualidade**. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 260-271, 2018. DOI: 10.31510/infa.v15i1.348. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/348>>. Acesso em: 08 dez. 2021.

BATISTA, João Carlos. **Normas "ISO" Série "9000" - Saiba o que é...**. TREINAR Gestão Empresarial. Documento eletrônico. 2017. Disponível em: <<http://www.treinarvirtual.com.br/artigos/normas-iso-serie-9000-saiba-o-que-e/>>. Acesso em: 26 abr. 2022.

BERNARDES, Maurício Moreira Silva. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

BITENCOURT, Cláudia. **O que é a metodologia 5s e como ela é utilizada.** Documento eletrônico. 2010. Disponível em: < <http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-a-metodologia-5s-e-como-ela-e-utilizada/> >. Acesso em: 08 dez. 2021.

CAMPOS, Wemerson.; **Qual a origem do 5S?**. Documento eletrônico. 2009. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/qual-a-origem-do-5s> >. Acesso em: 06 dez. 2021.

CARPINETTI, Luiz Cesar R.; GEROLAMO, Mateus C. **Gestão da Qualidade ISO 9001: 2015.** 2. ed. – São Paulo: Grupo GEN, 2016.

CORREA, Tayrane. **ISO 9000: um guia completo com tudo o que você precisa sobre essa certificação de qualidade com reconhecimento internacional.** Siteware. Documento eletrônico. 2021. Disponível em: < <https://www.siteware.com.br/qualidade/iso-9000/> >. Acesso em: 01 mai. 2022.

GONÇALVES, Ewerton Vecchietti. **Aplicação do programa 5S no canteiro de obra.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2019.

ILLINGWORTH, J.R. **Construction: methods and planning.** London: E&FN Spon, 1993.

LOBO, Renato N. **GESTÃO DA QUALIDADE.** 2. ed. – São Paulo: Editora Saraiva, 2020.

LONGO, Rose Mary Juliano. **Gestão da qualidade: evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação.** Brasília, 1996.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras.** São Paulo: Pini, 2010.

MAZUTTI, Júlia. H. **Gestão de Obras.** Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR 18: **Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.** Documento eletrônico. Brasília, 1978. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-18-atualizada-2020.pdf/view>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

MONTEIRO, André; MARTINS, João Poças. **Linha de Balanço - Uma nova abordagem ao planejamento e controle das atividades da construção**. Documento eletrônico. Gescon 2011, 2011. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/126636/2/389146.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

MOURA, Rafael De Sousa Leal Martins; HEINECK, Luiz Fernando Möhlmann. **Linha de balanço: síntese dos princípios de produção enxuta aplicados à programação de obras?**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, XV, 12 a 14 nov. 2014, Maceió, Alagoas, Brasil. Anais[...] Maceió, Alagoas, 2014. Documento eletrônico. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/57710>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

PAULA, G. B. **Planejamento estratégico, tático e operacional: o guia completo para sua empresa garantir os melhores resultados!**. Documento eletrônico. Treasy, 23 ago. 2015. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/planejamento-estrategico-tatico-e-operacional/>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

PEURIFOY, Robert. L.; SCHEXNAYDER, Clifford. J.; SHAPIRA, Aviad.; AL., et. **Planejamento, Equipamentos e Métodos para a Construção Civil**. Porto Alegre: AMGH, 2015.

PERIARD, G.; **Ciclo PDCA e a Melhoria Contínua**. Documento eletrônico. 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>>. Acesso em: 01 dez. 2021.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca B.; CRIVELARO, Marcos. **Planejamento e Custos de Obras**. 1. ed. – São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca B.; CRIVELARO, Marcos. **Qualidade na Construção Civil**. 1. ed. – São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

QUALHARINI, Eduardo Linhares. **Coleção Construção Civil na Prática - Canteiro de Obras - Vol. 1**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018.

REGO, Nadia Vilela de Almeida. **Tecnologia das Construções**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2005.

ROCHA, Erico. **ISO 9004 - Tudo sobre o Sistema de Gestão da Qualidade**. Ignição Digital. Documento eletrônico. 2001. Disponível em: <<https://www.ignicaodigital.com.br/iso-9004-tudo-sobre-o-sistema-de-gestao-da-qualidade/>>. Acesso em: 05 mai. 2022.

SANTANA, Ava Brandão. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; **Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos** / Tarcisio Abreu Saurin [e] Carlos Torres Formoso. — Porto Alegre: ANTAC, 2006. ISBN 85-89478-17-3 — (Recomendações Técnicas HABITARE, v. 3).

SEBRAE; **O ciclo PDCA ajuda a melhorar o desempenho dos negócios**. Documento eletrônico. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/ciclo-pdca-ajuda-a-melhorar-odesempenho-dos-negocios,ed8a834b4cc37410VgnVCM2000003c74010aRCRD/>>. Acesso: 01 dez. 2021.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **Programa 5s nas empresas, conceito, implantação e auditoria**. Documento eletrônico. 2012. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/programa-5s-empresas-conceito-implantacao-auditoria/>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

SOUZA(a), U. E. L.; **Projeto e Implantação do Canteiro**/ Ubiraci Espinelli Lemes de Souza - São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2000.

SOUZA, Leonardo Viana Frugoni de; VOLTA, Cláudia Becker; MAGALHÃES, Iara de Araújo. **Aplicação do método da linha de balanço no planejamento e controle de obras com atividades repetitivas**. Documento eletrônico. Seminário Estudantil de Produção Acadêmica, v. 13, 2014. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/view/3386>. Acesso em: 25 nov. 2021.

VALLIM, Fabiano. **PUBLICADA A NOVA EDIÇÃO DA NORMA NBR ISO 9004 - Orientação para alcançar o sucesso sustentado**. Link In. Documento eletrônico. 2019. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/publicada-nova-edi%C3%A7%C3%A3o-da-norma-nbr-iso-9004-para-alcan%C3%A7ar-vallim?trk=articles_directory>. Acesso em: 05 mai. 2022.