

FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LÁZARO TEIXEIRA NETO

MATEUS ALVES COSTA

**GESTÃO DE QUALIDADE APLICADA A CANTEIROS DE
OBRAS**

PUBLICAÇÃO Nº: 28

GOINÉSIA-GO

2017

LÁZARO TEIXEIRA NETO
MATEUS ALVES COSTA

GESTÃO DE QUALIDADE APLICADA A CANTEIROS DE
OBRAS

PUBLICAÇÃO Nº: 28

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA FACULDADE
EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

ORIENTADOR: WELINTON ROSA DA SILVA

GOIANÉSIA/GO

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

TEIXEIRA NETO, LÁZARO; COSTA, MATEUS ALVES.

Gestão de Qualidade Aplicado a Canteiros de Obras [Goiás] 2017

71P, 297 mm (ENC/FACEG, Bacharel, Engenharia Civil, 2017).

TCC – FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Canteiro de Obras | 2. Gerenciamento |
| 3. Gestão de Qualidade | 4. Programas de Qualidade |

I. ENC/FACEG II. Gestão de Qualidade Aplicado a Canteiro de Obras (Série 1)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

TEIXEIRA NETO, L. T; COSTA, M. A. Gestão de Qualidade Aplicado a Canteiro de Obras. TCC, Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia, GO, 71p. 2017.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Lázaro Teixeira Neto; Mateus Alves Costa

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Gestão de Qualidade Aplicado a Canteiros de Obras.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2017

É concedida à Faculdade Evangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Lázaro Teixeira Neto

E-mail: Lazaroneto1919@hotmail.com

Mateus Alves Costa

E-mail: Matheus_alves87@hotmail.com

LÁZARO TEIXEIRA NETO

MATEUS ALVES COSTA

**GESTÃO DE QUALIDADE APLICADA A CANTEIROS DE
OBRAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL**

APROVADO POR:

WELINTON ROSA DA SILVA, ESP. (FACEG)

(ORIENTADOR)

EDUARDO MARTINS TOLEDO, Me (FACEG)

(EXAMINADOR INTERNO)

WANESSA MESQUITA GODOI QUARESMA, Ma. (FACEG)

(EXAMINADOR INTERNO)

Goianésia/GO, dia de novembro de 2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a **Deus**, por me ajudar a não desistir dos meus objetivos e sempre me dar forças para superar os obstáculos da vida e seguir em frente.

Aos meus pais **Valteir Teixeira Chaves** e **Maria Helena Rodrigues Teixeira**, pelo apoio, por estarem presentes sempre que preciso, por todos os conselhos e todo amor que sempre me deram.

" Lázaro Teixeira Neto".

A **Deus**, por tantas bênçãos derramada sobre mim, a quem eu agradeço todos os dias por me proteger e proteger as pessoas que eu amo.

Aos meus pais, **Vera Lúcia Alves Batista** e **Joventino Alves da Costa**, pelo imenso carinho, apoio, paciência e por todos os ensinamentos e conselhos que me passaram para que eu seguisse sempre pelo caminho do bem.

A minha esposa e companheira, **Gabriela Pereira Moraes**, pelo companheirismo, paciência, incentivo e por sempre acreditar em mim, se não fosse por você eu não teria chegado até aqui.

Ao meu filho, amigo e companheiro, **Guilherme Augusto Alves Moraes**, que é de onde eu tiro toda força e motivação para enfrentar qualquer desafio que vêm a surgir, você é fonte de inspiração pra minha vida.

"Mateus Alves Costa."

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por ter nos protegido e nos dado força e saúde para que pudéssemos concluir mais uma etapa de nossos objetivos.

Aos nossos familiares pelo apoio e incentivo durante toda a nossa caminhada.

Aos nossos colegas de classe, pelas horas de estudos e parceria nos trabalhos.

Aos nossos professores pelos ensinamentos passados.

Ao nosso Professor orientador, Welinton Rosa da Silva, pelos ensinamentos passados e pela paciência durante a elaboração deste trabalho.

A todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para o nosso sucesso.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar.

Resumo

A falta de organização, segurança, baixa produtividade, qualidade e desperdícios vem sendo alguns dos principais problemas encontrados na indústria da construção civil, muitas vezes estes problemas são os responsáveis pela ruína de várias construtoras, com o intuito de mudar este conceito em que se encontra o setor e buscando um espaço no mercado, as empresas de construção civil vem se modernizando cada vez mais, buscando métodos, técnicas e ferramentas para aumentar a qualidade de seus serviços oferecidos, com isso, a gestão de qualidade aplicada a canteiros de obras se apresenta. Este estudo tem como objetivo apresentar a importância de se ter um sistema de gestão de qualidade dentro do canteiro de obras, especificando os principais programas de qualidade que podem ser aplicados a ele para que se obtenha uma maior qualidade ao final da obra. Após estudos e pesquisas realizadas em livros, artigos, sites especializados e com um estudo realizado em campo, podemos entender que quando se tem uma boa gestão de qualidade aplicada ao canteiro de obras, as atividades passam a ser desenvolvidas de maneira organizada, prática e eficiente, possibilitando assim o aumento da qualidade, produtividade, segurança e redução dos desperdícios. Por tanto podemos concluir que a gestão de qualidade aplicada aos canteiros de obras é de fundamental importância para a qualidade final da obra, porém mesmo sabendo disto, ainda existem empresas que optam por um método de implantação de canteiros totalmente empírico e artesanal com pouco ou nenhum planejamento deixando assim de aproveitar todos os benefícios que podem ser obtidos quando se tem uma gestão de qualidade aplicada aos canteiros de obras.

Palavras Chaves: Canteiro de obras, Gestão de Qualidade, Gerenciamento, Programas de Qualidade.

Abstract

Lack of organization, safety, low productivity, quality and waste have been some of the main problems encountered in the construction industry, often these problems are responsible for the ruin of several construction companies, in order to change this concept in is found The sector and seeking a space in the market, as construction companies has been modernizing more and more, seeking methods, techniques and tools to increase the quality of its services offered, thus, a quality management applied to construction sites is presented. This study aims to present an importance of having a quality management system within the construction site, specifying the main quality programs that can be applied to obtain a higher quality at the end of the work. After studies and researches carried out in books, articles, specialized websites and in an environment realized in the field, we can understand that when one has a good quality management applied to the construction site, as activities are developed in an organized, practical and efficient way , thus enabling the increase of quality, productivity, safety and reduction of waste. Therefore, we can conclude that the management of quality applied to construction sites and of fundamental to the final quality of the work, although still knowing this, still exist companies that opt for a method of implantation of totally empirical and handmade beds with little or no planning, thus failing to take advantage of all the benefits that can be obtained when there is a quality management applied to construction sites.

Key Words: *Construction Site, Quality Management, Management, Quality Programs.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quadro de utilização do 5S.....	24
Figura 2 - Ciclo PDCA.....	26
Figura 3 - Níveis de certificação do PBPQ-H.	30
Figura 4 - Modelo de produção <i>Lean Construction</i>	36
Figura 5 - Rede provisória de energia do canteiro da obra 1.....	40
Figura 6 - Rede provisória de água do canteiro da obra1.....	41
Figura 7 - Instalação provisória em <i>containers</i> do canteiro da obra 1.	41
Figura 8 - Manutenção da limpeza do canteiro da obra 1.	42
Figura 9 - Manutenção da segurança no canteiro da obra 1.	43
Figura 10 - Rede provisória de energia do canteiro da obra 2.....	45
Figura 11 - Rede provisória de água do canteiro da obra 2.....	45
Figura 12 - Instalações provisória dos elementos do canteiro da obra 2.....	46
Figura 13 - Manutenção da limpeza do canteiro da obra 2.	47
Figura 14 - Manutenção da segurança no canteiro da obra 2.	48
Figura 15 - Instalações Provisórias dos elementos do canteiro da obra 3.	50
Figura 16 - Manutenção da limpeza do canteiro da obra3.	51
Figura 17 - Manutenção da segurança do canteiro da obra 3.....	51

LISTA DETABELAS

Tabela 1 - Princípios para elaboração do Layout do canteiro de obras.20

Tabela 2 - *Check list* das obras quanto ao atendimento do Programa de Qualidade 5S..... 55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEE	Associação Educativa Evangélica
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
DDS	Diálogo Diário de Segurança
EPI'S	Equipamentos de Proteção Individual
FACEG	Faculdade Evangélica de Goianésia
GO	Goiás
INBEP	Instituto Brasileiro de Educação Profissional
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PDCA	<i>Plan, Do, Check e Act</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
STP	Sistema Toyota de Produção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema de Pesquisa	16
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivos gerais.....	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Definição do Canteiro de Obras.....	18
2.2 Elementos dos canteiros de obras	18
2.3 Função do canteiro de obras	19
2.4 Tipos de canteiros de obras utilizados	19
2.5 <i>Layout</i> do canteiro de obras	19
3 PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS.....	20
3.1 Benefícios do planejamento	21
4 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS.....	22
4.1 Etapas para Instalação.....	22
5 PROGRAMAS DE QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS.....	22
5.1 Programa de qualidade 5S	23
5.2 Ciclo PDCA	25
5.3 Normas da série ISO 9000	27
5.3.1 NBR ISO 9000	27
5.3.2 NBR ISO 9001	28
5.3.3 NBR ISO 9004	29
5.3.4 NBR ISO 19011	29
5.4 PBQP-H	29
5.4.1 Benefícios do PBPQ-H.	31
5.5 NR 18.....	32
6 PERDAS DE MATERIAIS NO CANTEIRO DE OBRAS.....	34
6.1 Sistema <i>Lean Construction</i>	35
7 METODOLOGIA.....	38
8 ESTUDO DE CASO	39
8.1 Caracterização da obra 1	39
8.1.1 Planejamento do canteiro de obras.....	39

8.1.2 Instalações provisórias	40
8.1.3 Administração	42
8.1.4 Manutenção	42
8.1.5 Análise crítica da gestão do canteiro da obra 1	43
8.2 Caracterização da obra 2	43
8.2.1 Planejamento do canteiro de obras	44
8.2.2 Instalações provisórias	44
8.2.3 Administração	46
8.2.4 Manutenção	47
8.2.5 Análise crítica da gestão do canteiro da obra 2	48
8.3 Caracterização da obra 3	48
8.3.1 Planejamento do canteiro de obras	49
8.3.2 Instalações provisórias	49
8.3.3 Administração	50
8.3.4 Manutenção	50
8.3.5 Análise crítica da gestão da obra 3	52
9 OBTENÇÃO DE DADOS PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO	52
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÊNDICE "B"	63
APÊNDICE "C"	65
APÊNDICE "D"	67
APÊNDICE "E"	69
APÊNDICE "F"	70
APÊNDICE "G"	71

1 INTRODUÇÃO

A construção civil vem se modernizando de maneira significativa, apresentando um grande desenvolvimento nas últimas décadas, graças ao avanço do conhecimento técnico-científico e também da alteração das diretrizes básicas da construção (SOUZA(b), 2005).

Para Mattos (2010), estas mudanças na indústria da construção nos últimos anos vem ocorrendo devido a intensificação da competitividade, a demanda por bens cada vez mais modernos, a grande rapidez com que vêm surgindo novas tecnologias, a reduzida disponibilidade de recursos financeiros e também ao aumento do grau de exigência dos clientes.

Levando todos estes fatores em consideração, as empresas do ramo da construção se deram conta que é necessário mudar o método de trabalho e adotar medidas para se adaptar as mudanças recorrentes, buscando investir em uma gestão de controle de processos, pois sem um sistema gerencial os empreendimentos perdem de vista seus principais indicadores: o prazo, o custo, o lucro, a qualidade e o retorno sobre o investimento (MATTOS, 2010).

Entretanto na indústria da construção civil, existem muitas obras sendo executadas de formas artesanais e empíricas, sem um planejamento formal nem controle de seus processos (SAURIN E FORMOSO, 2006). Desta forma a necessidade do gerenciamento do canteiro de obras se apresenta, para mudar este processo de produção artesanal para um processo de produção que visa o aumento da produtividade, qualidade, segurança e redução dos desperdícios.

De acordo com Saurin e Formoso (2006), é muito comum que os canteiros de obras sejam locais providos de baixa produtividade, alto índice de perdas, pouca organização e muita sujeira, isso se dá pela própria natureza do processo produtivo, mas que pode ser melhorado com um sistema de gestão aplicado a ele.

A gestão do canteiro de obras é a materialização do planejamento do projeto e a cada etapa do processo de construção o canteiro deve ser modificado para atender as necessidades da obra, os materiais devem ser armazenados em locais corretos e de maneira adequada, os trabalhadores devem receber treinamento, resíduos e entulhos devem ser descartados devidamente, tudo isso para que se tenha uma melhoria contínua, no aumento da qualidade, produtividade, segurança, atendimento aos prazos e redução dos custos (GEHBAUER, 2002).

Deste modo considera-se a gestão do canteiro de obras como uma ferramenta de grande importância para se obter resultados satisfatórios ao final da obra e fazer com que as empresas que investem em uma boa gestão do canteiro de obras sobressaiam a outras empresas que optam por métodos de implantação de canteiros sem nenhuma gestão na disputa pelo mercado.

1.1 Problema de Pesquisa

Tem se constatado que nos últimos anos houve um aumento significativo na exigência da qualidade, produtos e serviços da indústria da construção civil, isso se dá devido a vários fatores, entre eles a intensificação da competitividade e o aumento dos níveis de exigência dos clientes que, quando procuram os serviços exigem que a qualidade atenda suas expectativas (MATTOS, 2010).

Além disso, os canteiros de obras são vistos como um local provido de pouca organização, insegurança, muita sujeira, baixa produtividade e muito desperdício (SAURIN E FORMOSO, 2006).

Por outro lado, existem programas de qualidade e normas regulamentadoras que estabelecem diretrizes para que a organização, qualidade, segurança, dentre outros benefícios sejam alcançados, mudando assim esse cenário em que se encontra este setor, por isso é importante que as empresas busquem implementar uma gestão de qualidade aos canteiros de obras, onde estes programas de qualidade possam ser implantados e as normas regulamentadoras obedecidas no âmbito de atender as referidas exigências de seus clientes, mudar este conceito de local desorganizado, inseguro e pouco produtivo e com isso buscar sua colocação neste mercado que está tão competitivo.

Com base neste contexto, se estabelece como problemática a ser tratada no projeto de pesquisa: "A implantação de programas de qualidade juntamente com o cumprimento de normas regulamentadoras contribui para o aumento da segurança, produtividade, organização e na diminuição dos desperdícios dentro dos canteiros de obras, fazendo com que se obtenha uma maior qualidade no produto final"?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos gerais

Este trabalho tem como objetivo especificar os principais programas de qualidade que podem ser aplicados em canteiros de obras, bem como seus benefícios para melhoria contínua na construção civil, analisar o seu impacto no planejamento, instalação, administração e manutenção, focando principalmente no Programa de Qualidade 5S e no atendimento da norma regulamentadora NR 18.

1.2.2 Objetivos específicos

Considerando que o principal objeto de estudo deste trabalho é o canteiro de obras e suas respectivas metodologias de gestão, considera-se os seguintes objetivos específicos da pesquisa:

- Definição de canteiro de obras, descrever as suas áreas, sua função dentro da indústria da construção civil, especificar os tipos de canteiros, organização de seu *Layout* e o processo para sua instalação;
- Determinar a instalação do canteiro de obras, e especificar as etapas para sua instalação;
- Demonstrar os programas de qualidade implantados em canteiro de obras, os tipos de programas de qualidade mais comum aplicados em canteiro de obras, quais os benefícios decorrentes da implantação destes programas;
- Estabelecer as consequências dos índices de perdas de materiais no canteiro, o que deve ser feito para minimizar esse índice, como a gestão do canteiro de obras pode contribuir para que seja minimizado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Definição do Canteiro de Obras

Para Souza(a) (2000), o canteiro de obras é definido basicamente como uma área do terreno onde são organizadas e realizadas todas as atividades por trabalhadores e equipamentos para o desenvolvimento de uma obra.

A NR-18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (1996), define canteiro de obras como: "Área fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra".

Já a NBR-12284 (1991), define o canteiro de obras como: "Áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência".

2.2 Elementos dos canteiros de obras

De acordo com Rego (2010), os canteiros de obras geralmente são divididos em elementos, cada um tem extrema importância durante a etapa de construção da obra, são distintos porém com um mesmo objetivo, que é fornecer todo o apoio para cada etapa da construção até a conclusão da obra.

Estas áreas são:

- **Áreas administrativas:** Áreas onde são realizadas todas as atividades ligadas a administração da obra, compostos por escritórios onde trabalham engenheiros, técnicos, mestre de obras, encarregados, estagiários, técnicos de segurança do trabalho e auxiliares administrativos.
- **Áreas operacionais:** São áreas dispostas de equipamentos, ferramentas e profissionais, onde são realizados os serviços diretamente ligados a produção como: centrais de concreto, de formas, de armação, carpintaria, ferramentaria, depósitos e almoxarifados.
- **Áreas de vivência:** São os locais que os profissionais utilizam para realizarem suas necessidades básicas de vivência, descanso, alimentação, higiene, lazer, ambulatório e convivência com os demais profissionais como: alojamentos, restaurantes, banheiros, farmácias e centros de convivência.

Para se definir a parte do terreno que será destinado para a implantação de cada área, são realizados estudos estratégicos e criteriosos com o objetivo de se obter ganho de espaço, mobilidade, agilidade, organização e segurança (REGO, 2010).

2.3 Função do canteiro de obras

A função do canteiro de obras é dar apoio a parte de execução, desde a fundação até o final da obra, tem a função também de receber e estocar todos os materiais e insumos que serão utilizados na obra e comportar de maneira organizada as áreas administrativas, operacionais e de vivência (SOUZA(a), 2000).

2.4 Tipos de canteiros de obras utilizados

De acordo com Illingworth *et al.*(1993, *apud* SAURIN e FORMOSO, 2006, p.19), os canteiros de obras podem ser classificados de acordo com o tipo de obra e tipo de terreno onde a obra será executada podendo ser enquadrados dentro de um dos três seguintes tipos: restritos, amplos e longos e estreitos.

Onde:

- **Canteiro de obras restritos:** A obra ocupa todo o terreno ou uma grande parte dele, ficando uma pequena parte livre caracterizando-se acesso restrito. Ex: construções em áreas centrais da cidade.
- **Canteiro de obras amplos:** Quando a obra ocupa apenas uma parte pequena do terreno, tendo disponibilidade de acesso para veículos e espaço para armazenamento de materiais e para área de vivência dos trabalhadores. Ex: grandes obras como barragens, usinas hidrelétricas, plantas industriais.
- **Canteiro de obras longos e estreitos:** Quando a obra é restrita em apenas uma das dimensões, com poucos pontos para acesso. Ex: estradas de ferro e rodagem e linhas de gás e petróleo.

2.5 Layout do canteiro de obras

Para se ter um bom canteiro de obras é importante saber organizar o espaço disponível, para que ele comporte todas as instalações fixas, equipamentos e materiais de maneira organizada e que máquinas e operários possam circular de forma rápida, eficiente e com segurança (REGO, 2010).

Rego (2010, p.19), afirma ainda que um *Layout* adequado deve atender as seguintes regras básicas:

- reduzir ao máximo as distâncias entre os locais de estocagem e de preparo e/ou emprego de materiais;
- Evitar o excesso de cruzamento em transporte de materiais, procurando escolher adequadamente os locais de estocagem e utilização do material;
- Dispor racionalmente as máquinas e equipamentos fixos (grua, betoneira, serra circular, monta-cargas, elevadores de segurança etc.).

Para Borba (1998), para que se elabore um *layout* que visa o melhor desenvolvimento das atividades é importante que se respeite alguns princípios (Tabela 1).

Tabela 1 - Princípios para elaboração do Layout do canteiro de obras.

Integração de todos os elementos e fatores	Entradas e saídas para operários distintos, para os clientes, disposição dos equipamentos etc.;
Mínima distância	O transporte nada produz, portanto deve ser minimizado e se possível eliminado;
Obediência do fluxo de operações	Evitar cruzamentos, retornos, interferências e congestionamentos;
Racionalização do espaço	Aproveitar as quatro dimensões (geométrica e temporal) – subsolo, espaços superiores para transportar, canalizações, depósitos pouco usados;
Satisfação e segurança do empregado	Um melhor aspecto das áreas de trabalho promove tanto a elevação da moral do trabalhador quanto a redução de riscos de acidentes;
Flexibilidade: possibilidade de mudança dos equipamentos.	Possibilidade de mudança dos equipamentos, quando evoluir ou modificar a linha de produtos – condições atuais e futuras.

Fonte - Borba, 1998 (Adaptado).

3 PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS

"O planejamento se constitui hoje em um dos principais fatores para o sucesso de qualquer empreendimento" (GOLDMAN, 2004, p.11).

A fase do planejamento do canteiro de obras é de extrema importância e deve ser elaborada antes do início da obra, analisando os pontos estratégicos a serem estudados para

que se instale o canteiro de obras de maneira a se obter os melhores resultados no decorrer da obra (GOLDMAN, 2004).

"O planejamento sistemático do canteiro de obras, das suas instalações e da forma de produção, é um fator chave para o sucesso da construção e deve ser realizado durante o planejamento prévio da obra" (GEHBAUER, 2002 pg: 272).

Segundo Saurin e Formoso (2006), é importante que se faça um estudo estratégico para definição do local onde será instalada cada área que compõe o canteiro de obras de maneira a obter a melhor utilização do espaço físico disponível e minimizar deslocamentos excessivos de homens e de materiais, possibilitando assim que trabalhadores e equipamentos possam trabalhar com eficiência e segurança. De acordo Rocha *et al.* (2010, *apud* NAKAMURA, 2010), "um projeto de canteiro bem concebido evita que a desorganização e falta de espaços físicos provoquem excessiva movimentação de materiais, equipamentos e pessoas, levando ao desperdício de tempo e à perda de suprimentos".

Conforme especifica Saurin e Formoso (2006), é na fase do planejamento que se avalia todos os pontos críticos para a implantação do canteiro de obras, onde se coleta dados e faz estudos preliminares para evitar interrupções e atrasos durante as etapas posteriores, nessa fase é importante a coleta de informações prévias.

É importante que o planejamento do canteiro de obras seja feito com o acompanhamento da gerência da obra, devendo o mesmo, avaliar criteriosamente todos os dados coletados antes de começar a execução. "O planejamento do canteiro deve ser encarado como um processo gerencial como qualquer outro, incluindo etapas de coleta de dados e avaliação do planejamento" (SAURIN E FORMOSO, 2006 pg.23).

3.1 Benefícios do planejamento

De acordo com Mattos (2010), a fase de planejamento pode trazer vários benefícios que contribuirão para o aumento da produtividade, qualidade, segurança e diminuição de desperdícios na obra, e que, um dos principais benefícios do planejamento é o grau de conhecimento adquirido pelo gestor do empreendimento, que lhe permitirá ser mais eficiente no decorrer das atividades da obra.

Segundo Costa e Rosa *et al.*(*apud* CARDOSO, 2014 p.316), os benefícios decorrentes do planejamento do canteiro de obras são:

- Eliminação do excesso de materiais, ferramentas e objetos;
- Maior disponibilidade de espaço;

- Redução de desperdício;
- Economia de tempo;
- Redução do índice de acidentes na obra;
- Reaproveitamento dos recursos da obra;
- Estimulo do trabalho em equipe;
- Ambiente de trabalho mais agradável;
- Melhoria da aparência do canteiro de obras.

Todos estes fatores citados acima nos mostra como é importante que se faça um planejamento do canteiro de obras para que se possa garantir melhores resultados no final da obra.

4 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

De acordo com Azeredo (1997), para que se tenha melhores condições de trabalho, a instalação do canteiro de obras deve ser feita de acordo com a previsão de todas as necessidades dos serviços que serão executados, assim como a distribuição do espaço disponível, sendo que, o canteiro poderá ser modificado de acordo com a necessidade de cada etapa da obra.

4.1 Etapas para Instalação

De acordo com Azeredo (1997, p.17), para a instalação do canteiro de obras devemos considerar:

- Ligações de água e energia elétrica;
- Distribuição de áreas para materiais a granel não perecíveis;
- Construções de armazém de materiais perecíveis, escritórios, alojamentos e sanitários;
- Distribuição de máquinas;
- Circulação;
- Trabalhos diversos.

Goldman (2004), diz que depois de instalado o canteiro deverá ser organizado e limpo, cabendo à construtora manter estas condições durante a obra, retirando quaisquer materiais, equipamentos, entulhos e outros que não sejam necessários à execução.

5 PROGRAMAS DE QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

De acordo com Saurin e Formoso (2006), é muito comum que os canteiros de obras sejam locais providos de pouca organização e muita sujeira, isso se dá pela própria natureza

do processo produtivo e também pela baixa qualificação dos trabalhadores envolvidos no processo.

Sendo assim, medidas devem ser tomadas para a solução destes problemas que são bem comuns na maioria dos canteiros de obras, e essa solução está diretamente ligada a programas de envolvimento dos trabalhadores a gestão do canteiro de obras (SAURIN E FORMOSO, 2006)

Segundo Cardoso (2014), alguns programas de gerenciamento de qualidade estão diretamente associados a construção civil, estes programas se apresentam como ferramentas, sistemas, métodos, processos, modelos e técnicas que são adotadas com uma perspectiva de implementação da gestão de qualidade. O autor especifica ainda que, dentre os vários programas de gerenciamento de qualidade existente, os métodos que melhor se aplicam as empresas de engenharia são: 5S, PDCA, Normas ISO 9000 e o PBQP-H, sendo este último específico da área da construção civil.

5.1 Programa de qualidade 5S

Segundo Campos (2009), o programa 5S surgiu no Japão no início da década de 50, quando o país tentava se recuperar da derrota sofrida na segunda guerra mundial. De acordo com o autor este programa tem o objetivo de possibilitar um ambiente de trabalho mais adequado para que se obtenha uma maior produtividade e devido ao seu sucesso, este programa passou a ser utilizado por várias organizações mundiais.

De acordo com Cardoso (2014), este programa se tornou o primeiro dos programas de qualidade devido a fácil implementação e pelo o fato de não ter demanda de custos adicionais. Cardoso (2014), afirma ainda que a sigla 5S é proveniente de 5 palavras japonesas que se iniciam com a letra S:

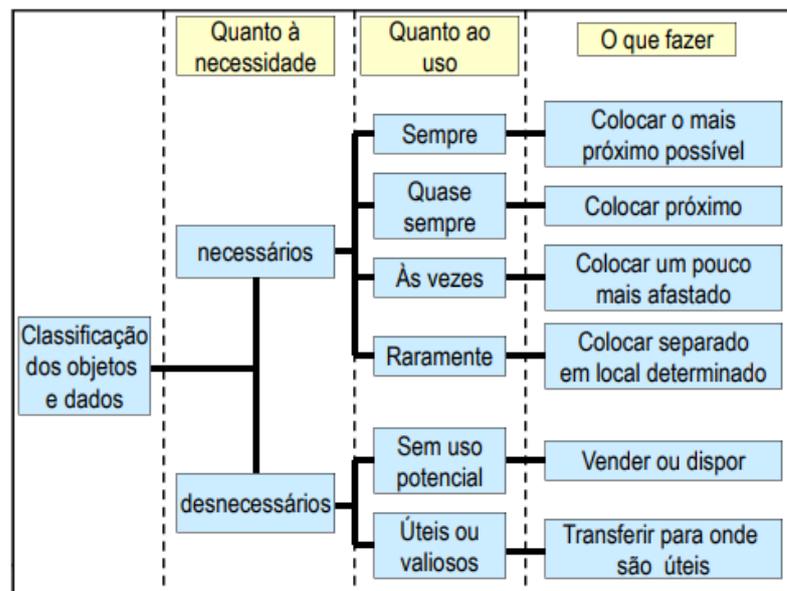
1. Seiri: Senso de Utilização;
2. Seiton: Senso de Ordenação;
3. Seisou: Senso de Limpeza;
4. Seiktsu: Senso de Saúde;
5. Shitsuke: Senso de Autodisciplina.

- **Senso de Utilização** - Para Cardoso (2014), o senso de utilização também é conhecido como senso de seleção de documentos, ferramentas, equipamentos e materiais, está associado ao que é útil ou não de acordo com a periodicidade de uso, para que seja feito o descarte ou destinação do que não for necessário.

- **Senso de Ordenação** - De acordo com Cardoso (2014), o senso de ordenação está relacionado com a organização, direcionar o necessário na quantidade e no local certo, sendo muito importante também que se tenha um arranjo que possibilite que se tenha acesso de maneira rápida a materiais e ao posto de trabalho.

O quadro abaixo (Figura 1) nos fornece as seguintes orientações de como proceder com a utilização do 5S:

Figura 1 - Quadro de utilização do 5S.



Fonte - Justa, 2013.

- **Senso de limpeza** - Para Silveira (2017), o senso de limpeza não se refere apenas a limpeza do ambiente de trabalho que está sujo, mas também melhorar o que já está limpo. Cardoso (2014, pg.82), afirma que "Mais importante que limpar é não sujar" segundo o autor, para este senso se tornar mais eficiente alguns aspectos estratégicos devem ser seguidos:
 - Cada trabalhador deve ser responsável por limpar o seu posto de trabalho;
 - Todos os trabalhadores devem ter fácil acesso aos materiais e produtos de limpeza;
 - Cada área deve ter alguém que fique responsável pela limpeza das áreas comuns;
 - O lixo deve ser depositado em locais apropriados e de fácil acesso para a sua coleta;
- **Senso de Saúde** - De acordo com Bitencourt (2010), o senso de saúde está relacionado a problemas que possam afetar de alguma maneira a saúde dos trabalhadores, por exemplo: problemas ergonômicos, de iluminação, poeira, ventilação, etc. e para que estes problemas não aconteçam é importante que seja verificado todos os ambientes do local de trabalho buscando minimizar os riscos. Para Cardoso (2014), a melhor maneira de praticar o senso de saúde é promover

treinamentos, fazendo exames periódicos, praticando exercícios, valorizando a si próprio.

- **Senso de Autodisciplina** - Para Bitencourt (2010), "o senso de autodisciplina está relacionado ao cumprimento de todas as etapas anteriores, quando os trabalhadores passam a desempenhar as atividades de maneira correta de acordo com a sua própria consciência e intuição". Silveira (2017), acrescenta que é nesta fase que se aplica uma espécie de treinamento pedagógico, reciclando os trabalhadores veteranos e ensinando os novos trabalhadores.

Segundo Cardoso (2014), com a implantação do programa de qualidade 5S no canteiro de obras pode-se obter os seguintes benefícios:

- Eliminação de ferramentas, objetos e materiais sem utilização;
- Maior disponibilidade de espaço físico dentro do canteiro;
- Redução de desperdício;
- Economia de tempo;
- Redução da possibilidade de acidentes;
- Reaproveitamento de recursos da obra;
- Melhor qualidade, produtividade e segurança na obra;
- Ambiente limpo e organizado, tornando-se mais agradável;
- Canteiro de obras com aparência mais agradável;

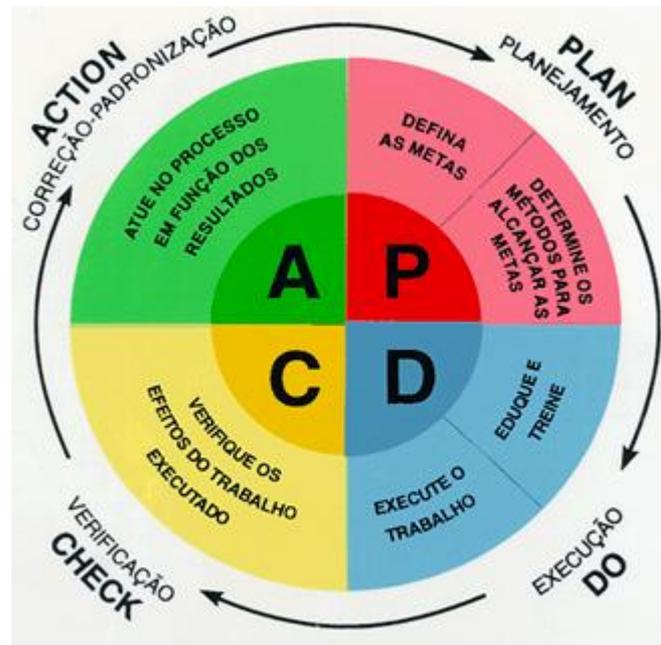
5.2 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta que tem como função garantir a organização visando a melhoria contínua de processos e produtos. Foi criado pelo estatístico Walter A. Shewart e posteriormente expandido pelo seu aluno W. Edward Deming, e por este motivo o ciclo PDCA é também conhecido como ciclo de Shewart ou ciclo de Deming (CARDOSO, 2014).

O ciclo PDCA é o conceito de gestão de qualidade mais conhecido quando se trata de métodos para análise e solução de problemas (POLITO(b), 2016).

Segundo Cardoso (2014), esta ferramenta se tornou o método mais utilizado, por ser simples, lógico e sistemático, sendo composto por quatro componentes que são: *Plan*, *Do*, *Check* e *Act*.

Figura 2 - Ciclo PDCA.



Fonte - Axado, 2016.

- **Plan (Planejar)** - O planejamento das ações ou medidas a serem tomadas é a parte mais importante para solução de um problema (CARDOSO, 2014).

Para Periard (2011), é muito importante identificar os elementos ou situações causadoras do problema, que estejam de alguma forma impedindo que se atinja os objetivos ou metas esperadas, depois é necessário analisar os fatores causadores do problema e definir um plano de ação eficiente.

- **Do (Fazer)** - O fazer é quando a ação que foi planejada dentro do plano de ação é colocada em prática, nesta etapa será selecionada e implementada uma solução para o problema (CARDOSO, 2014).
- **Check (Verificar)** - Após fazer o planejamento e colocar em prática o plano de ação elaborado, é necessário que se monitore e avalie constantemente os resultados obtidos (PERIARD, 2011).

De acordo com Cardoso (2014), é nesta fase onde se faz o julgamento sobre como se conseguiu realizar o plano e determina-se os próximos passos.

- **Act (Agir)** - Para Cardoso (2014), a fase agir significa a completa implementação da ação ou quando se coloca em prática a solução por processos padronizados, nesta fase deve-se verificar se está sendo obtido a melhoria desejada, e se estiver, deve ser estabelecidos controles para manter esta melhoria do desempenho, e se durante esta verificação for encontrada alguma irregularidade, será este o momento para agir corretivamente.

Mesmo sendo um método simples, o PDCA quando implantado de maneira sistemática na cultura da empresa, pode apresentar grande capacidade de melhoria dos resultados (POLITO(b), 2016).

De acordo com o SEBRAE (2016), para que se tenha eficácia na implementação do ciclo PDCA é importante que todas as fases aconteçam, por isso é preciso evitar:

- Fazer sem planejar;
- Definir as metas e não definir os métodos para atingi-las;
- Definir metas e não preparar o pessoal para executá-las;
- Fazer e não checar;
- Planejar, fazer, checar e não agir corretivamente, quando necessário;
- Parar após uma “volta” do ciclo.

5.3 Normas da série ISO 9000

Segundo Cardoso (2014), muitas empresas e indústrias utilizam a certificação da garantia da qualidade como uma ferramenta para enfrentar a competitividade, além disso essa certificação representa um importante instrumento de marketing. Mustafá (2016), acrescenta ainda que empresas buscam certificações como meio de se destacarem no mercado, mostrando aos clientes que trabalham atendendo os requisitos de qualidade e responsabilidade ambiental.

Segundo Batista (2017), as normas da série ISO 9000 se tratam de uma certificação que comprovam que uma empresa dispõe de um sistema gerencial voltado a qualidade e que atende aos requisitos de uma norma internacional, elas formam um conjunto de normas sobre sistema de gestão da qualidade que, juntas, foram desenvolvida para dar apoio na implementação e operação de sistemas de gestão da qualidade, esta série de normas é constituída por além da própria NBR ISO 9000, as normas NBR ISO 9001, NBR ISO 9004 e NBR ISO 19011.

5.3.1 NBR ISO 9000

De acordo com a ABNT(a) (2000) a NBR ISO 9000 trata dos sistemas de gestão da qualidade - fundamentos e vocabulário.

Segundo a ABNT esta norma descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para estes sistemas.

A ABNT(a) (2000), afirma ainda que para uma empresa ou indústria obter sucesso em sua gestão de qualidade, devem seguir de maneira sistemática oito princípios de gestão estabelecidos pela família NBR ISO 9000 que são:

- 1 - Foco no cliente;
- 2 - Liderança;
- 3 - Envolvimento de pessoas;
- 4 - Abordagem de processo;
- 5 - Abordagem de sistema para a gestão;
- 6 - Melhoria contínua;
- 7 - Tomada de decisão baseada em fatos;
- 8 - Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores.

5.3.2 NBR ISO 9001

De acordo com a ABNT(b) (2000), a NBR ISO 9001 trata dos sistemas de gestão da qualidade - requisitos.

Segundo a ABNT(b) (2000), esta norma tem como objetivo especificar os requisitos para um sistema de gestão da qualidade, que estão divididos em requisitos gerais e de documentação, que são:

Gerais:

- Identificar os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade e sua aplicação por toda a organização;
- Determinar a sequência e interação desses processos;
- Determinar critérios e métodos necessários para assegurar que a operação e o controle desses processos sejam eficazes;
- Assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e o monitoramento desses processos;
- Monitorar, medir e analisar esses processos;
- Implementar ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria contínua desses processos.

De documentação:

- Procedimentos documentados requeridos por essa norma;
- Documentos necessários à organização para assegurar o planejamento, a operação e o controle eficazes de seu processo;
- Registros da qualidade requeridos por essa norma.

5.3.3 NBR ISO 9004

De acordo com a ABNT(C) (2000), a NBR ISO 9004 trata dos sistemas de gestão da qualidade - diretrizes para melhoria de desempenho.

Segundo a ABNT(c) (2000), "esta norma fornece orientações e recomendações para sistemas de gestão de qualidade com objetivos similares aos da NBR ISO 9001 porém mais amplos, ela não tem propósito de uso regulamentar para certificação, é recomendada para organizações que tem como objetivo buscar a melhoria contínua de desempenho, más, sem propósito de certificação".

5.3.4 NBR ISO 19011

De acordo com a ABNT(d) (2002), a NBR ISO 19011 trata das diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental.

Segundo a ABNT(d) (2002), "esta norma fornece diretrizes sobre os princípios para auditoria, realização de auditorias de sistema de gestão da qualidade e também de sistema de gestão ambiental, é recomendada para organizações que tenham necessidade de realizar auditorias internas ou externas de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental ou organizações que desejam gerenciar um programa de auditoria".

5.4 PBQP-H

O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é uma série de ações que tem por base a NBR ISO 9001, foram criadas pelo governo federal em 1998, esse programa tem como objetivo organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva, transmitindo mais confiabilidade aos clientes e aos agentes financiadores e com isso, espera-se o aumento da competitividade no setor (CARDOSO, 2014 ; SINDUSCON, 2017).

Segundo Cardoso (2014), o PBPQ-H quer aumentar os níveis de qualidade da construção civil como um todo, desde as empresas construtoras até os fornecedores de materiais e serviços, e para isto, este programa pretende:

- Promover o desenvolvimento de instrumentos de garantia de qualidade das obras e dos seus respectivos projetos;
- Disseminar o conceito da garantia da qualidade dos materiais, fornecedores e sistemas construtivos;
- Combater a não conformidade técnica;
- Apoiar o desenvolvimento e a introdução de novas tecnologias;

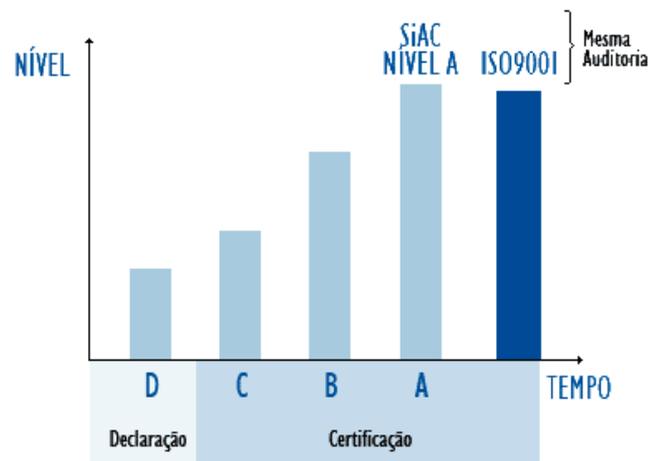
- Promover a melhoria da qualidade;
- Estruturar e Promover a criação de programas específicos para formação e requalificação de mão de obra em todos os níveis;
- Criar meios para promover a universalização de acesso à moradia;
- Promover a articulação internacional com especial atenção para o cone sul.

O SiAC (Sistema de avaliação da conformidade de serviços e obras), é uma ferramenta do PBQP-H que tem o objetivo de avaliar a conformidade de sistemas de gestão da qualidade em níveis adequados às características específicas das empresas do setor de serviços e obras atuantes na construção civil (SINDUSCON, 2017).

Diversos órgãos, bem como Caixa Econômica Federal e alguns governos estaduais, passaram a exigir que as empresas de construção civil estejam qualificadas no PBQP-H, como requisito para financiamentos habitacionais e para participação em licitações (CARDOSO, 2014).

O sistema propõe quatro níveis de certificação do PBQP-H, sendo eles: nível "D" (mais elementar), "C", "B" e "A", mais complexos de acordo com o gráfico abaixo (Figura 3) (SINDUSCON, 2017).

Figura 3 - Níveis de certificação do PBQP-H.



Fonte - Sinduscon, 2017.

As empresas de construção civil podem fazer parte do programa através de uma declaração de adesão (nível "D"), onde não é obrigatório a realização de uma auditoria de verificação para a emissão de um certificado, ou por certificação (níveis "C", "B" e "A") onde a empresa passa por uma verificação de conformidade relacionadas a alguns requisitos. (Normalmente as empresas se ingressam primeiro no nível "D", por ter menos complexidade) (SINDUSCON, 2017 ; CARDOSO, 2014).

5.4.1 Benefícios do PBPQ-H.

Tocha (2014), cita alguns benefícios para as empresas que possuem a certificação do PBPQ-H que são:

- Participar no programa “Minha Casa Minha Vida”;
- Aprovar projetos e financiamentos para algumas linhas de crédito da Caixa Econômica Federal e outras instituições privadas;
- Obter benefícios junto ao BNDES;

Para Cardoso (2014), as empresas certificadas pelo PBPQ-H são beneficiadas com:

- Ampliação do mercado;
- Acesso aos recursos do Governo Federal para execução de obras;
- Aumento da produtividade;
- Redução do desperdício;
- Profissionalização da mão de obra do setor;
- Redução dos custos da qualidade (retrabalhos, reparos, etc.);
- Aumento da satisfação dos colaboradores (menos tempo gasto no atendimento de reclamações);
- Reconhecimento de clientes;
- Melhor seleção e relacionamento com fornecedores;
- Melhoria de processos internos;
- Qualidade do produto;
- Modernização do setor;
- Elevação dos índices de conformidade dos materiais, componentes e sistemas construtivos inseridos no PBPQ-H;
- Promoção do desenvolvimento tecnológico do setor e evolução dos métodos de gestão;
- Permite o alinhamento e a integração com os sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) e gestão ambiental (ISO 14001).

Para Tocha (2014), não são somente as empresas certificadas que se beneficiam com o PBPQ-H, mas principalmente o consumidor final que é beneficiado pela qualidade do produto e pelo custo, que se torna mais baixo em decorrência do aumento da produtividade e pela redução do desperdício de materiais.

5.5 NR 18

As NR's (Normas Regulamentadoras) são um conjunto de requisitos e procedimentos relacionados a segurança e medicina do trabalho, o seu cumprimento é obrigatório as empresas públicas e privadas e também aos órgãos do governo onde os empregados são regidos pela consolidação das leis trabalhistas (INBEP, 2017).

As NR's foram criadas em 1978 pelo MTE (Ministério do Trabalho e Emprego), na ocasião foram aprovadas 28 normas, no entanto, hoje já são 36 normas aprovadas, sendo destas, a NR 18 especifica a construção civil (INBEP, 2017).

A NR 18 tem como objetivo estabelecer diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização na indústria da construção, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção (SANT'ANA, 2017).

Para Loturco (2017), sua finalidade é garantir a segurança no trabalho acima de qualquer outra coisa sendo seus principais objetivos:

- Garantir plenamente a saúde e a integridade física dos trabalhadores da construção civil;
- Definir quais são as atribuições e as responsabilidades dos administradores de obras;
- Criar e operar mecanismos para prever riscos que derivam do processo de execução de obras em canteiros;
- Determinar medidas de proteção e prevenção que sejam capazes de evitar ações e situações de risco;
- Aplicar as técnicas de execução pertinentes a cada atividade e que reduzam riscos de doenças e acidentes.

Segundo Sant'Ana (2017), a NR 18 é composta por 27 capítulos que fornecem diretrizes para que se possa garantir a segurança dentro do canteiro de obras e dentre estes capítulos os principais são:

- Demolição;
- Escavações, Fundações e Desmonte de Rochas;
- Armações de Aço;
- Estruturas de Concreto;
- Estruturas Metálicas;
- Operações de Soldagem e Corte a Quente;

- Medidas de Proteção contra Quedas de Altura;
- Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas;
- Andaimos e Plataformas de Trabalho;
- Alvenaria, Revestimentos e Acabamentos;
- Instalações Elétricas;
- Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas;
- Equipamentos de Proteção Individual;
- Transporte de Trabalhadores em Veículos Automotores;
- Proteção Contra Incêndio;
- Sinalização de Segurança;
- Treinamento.

Para condições e meio ambiente de trabalho a NR 18 estabelece que devem ser seguidos os requisitos do capítulo relacionado a área de vivência determinando que o canteiro de obras deve dispor de:

- Instalações sanitárias;
- Vestiário;
- Alojamento, quando houver trabalhadores alojados;
- Local de refeições;
- Cozinha, quando houver preparo de refeições;
- Lavanderia, quando houver trabalhadores alojados;
- Área de lazer quando houver trabalhadores alojados;
- Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 ou mais trabalhadores.

Além da NR 18, existem também outras normas regulamentadoras que legislam sobre as condições de segurança do trabalho em canteiros de obras e que, indiferente da NR18, também devem ser observadas com atenção:

- NR 01 – Disposições gerais;
- NR 06 – Equipamento de Proteção Individual (EPI 's);
- NR 07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- NR 08 – Edificações;
- NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;

- NR 21 – Trabalho a céu aberto;
- NR 23 – Proteção contra incêndios;
- NR 35 – Segurança e saúde no trabalho em altura.

6 PERDAS DE MATERIAIS NO CANTEIRO DE OBRAS

De acordo com Souza(b) (2005), a indústria da construção civil destaca-se por seu expressivo consumo de materiais. Segundo o autor para que se construa um metro quadrado de um edifício estima-se o consumo de uma tonelada de materiais.

Souza(b) (2005), diz que o grande volume de materiais que é consumido na construção civil, faz crescer um índice bastante negativo, que pode afetar drasticamente no lucro esperado ao final da obra, trata-se do desperdício de materiais. Choma (2007, p.54), afirma que "dependendo da qualidade da execução das obras, podemos encontrar índices de desperdício que superam a marca dos 100%". Portanto as empresas de construção civil deve se preocupar com este fator e necessita urgentemente melhorar sua eficiência na utilização de materiais.

Segundo Choma (2007, p.53), as perdas de materiais dentro da Construção Civil, estão presentes nas mais diversas fases, como:

- Projetos - projetistas que não consideram a modulação das paredes em função do tamanho dos blocos, peças estruturais com espessura maior que as paredes de vedação.
- Recebimento - aceitação de cargas com material faltante (volume menor de areia no caminhão), quebra de peças no descarregamento.
- Estoque - materiais acondicionados de maneira incorreta ou em ambientes com presença de umidade.
- Transporte interno - quebra de peças ou queda de materiais durante o transporte feito dentro da obra.
- Aplicação - quebra de material durante a aplicação, argamassa desperdiçada pela falta de cuidado na execução das tarefas.
- Perda incorporada - segundo várias pesquisas, representa grande parte das perdas de uma obra, mas não é visível por não gerar entulhos; é todo material utilizado além da necessidade ou do especificado em projeto.

De acordo com Souza(b) (2005, p.07)

"A construção Civil consome, sim, mais material do que seria necessário. As perdas existem e não são pequenas. Porém, as perdas fazem parte de qualquer processo de produção. Cabe, portanto, aos construtores, como também aos responsáveis pela produção nas outras indústrias, buscar sua minimização".

Portanto cabe as empresas buscar métodos que ajudem a melhorar os índices de desperdício dentro do canteiro, de forma a melhorar o resultado financeiro do empreendimento (Souza(b), 2005).

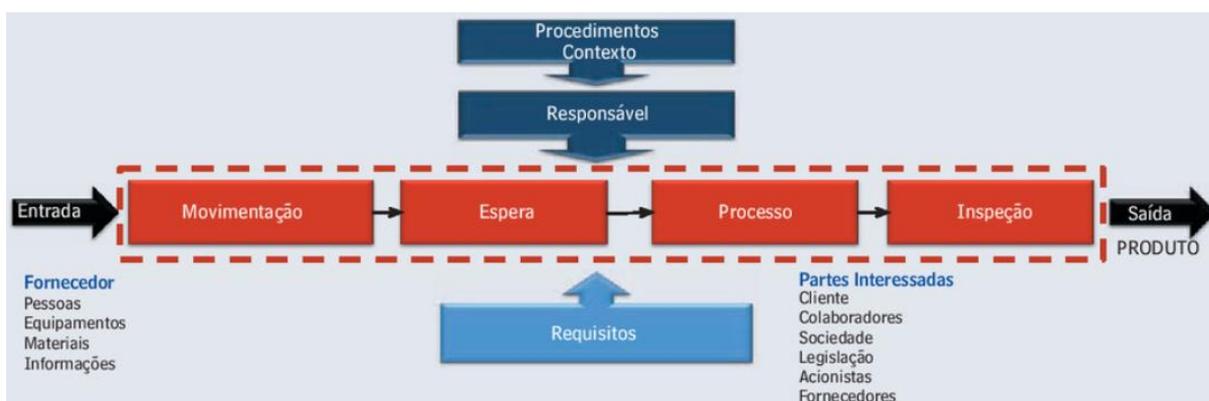
Com a implantação de uma gestão de qualidade no canteiro de obras, além de proporcionar qualidade, segurança e organização, é possível reduzir o desperdício de materiais, utilizando as ferramentas corretas e programas de qualidade como por exemplo o Sistema *Lean Construction* (Construção Enxuta), que é um sistema que visa a redução de perdas e retrabalhos, redução dos prazos de execução, redução dos estoques, melhoria da aplicação dos recursos disponíveis (materiais e humanos).

6.1 Sistema *Lean Construction*

Segundo Dennis (2008), o STP (Sistema Toyota de Produção) surgiu no Japão na década de 1950, criado por Taiichi Ohno, foi fundamental para ajudar a indústria automotiva da Toyota a superar os obstáculos recorrentes do setor automobilístico naquela época, quando a economia do país estava devastada pela 2º guerra mundial. Este feito despertou a curiosidade de muitas organizações inclusive do setor da construção civil.

O sistema *Lean Construction* surgiu com a adaptação dos conceitos do STP ao setor da construção civil, foi elaborado por Lauri Koskela a partir de um trabalho acadêmico publicado com o título de "*Application of the New Production Philosophy in the Construction Industry*" (Aplicação da nova filosofia de produção na indústria da construção) (POLITO(a), 2016).

Segundo Polito(a) (2016), o sistema *Lean Construction* é constituído pelas atividades de transporte, espera, processamento e inspeção (Figura 4), porém o sistema entende que as atividades de transporte, espera e inspeção não agregam valor ao produto final, recebendo o nome de atividades de fluxo, e o foco desse sistema está voltado para aprimorar o desempenho das atividades que agregam valor a organização e reduzir as atividades que não agregam nenhum valor.

Figura 4 - Modelo de produção *Lean Construction*.

Fonte - Koskela *et al.*(*apud* POLITO(a), 2016, adaptado)

O sistema *Lean Construction* tem como principal objetivo, reduzir as perdas e retrabalhos, reduzir os prazos de execução, reduzir os estoques, melhorar a aplicação dos recursos disponíveis (materiais e humanos), estabilizar o ambiente operacional.

De acordo com Polito(a) (2016), o sistema *Lean Construction* é definido pela interação de alguns princípios, que são:

- Reduzir as atividades que não agregam valor

Este princípio entende que eliminando algumas atividades de fluxo que não irá agregar nenhum valor ao cliente, pode-se melhorar a eficiência do processo, porém deve ser feito com cautela pois algumas atividades que não agregam valores podem estar diretamente ligadas com a eficiência do processo (FORMOSO, 2002).

- Aumento do valor do produto por uma consideração sistemática dos requisitos do cliente

Este princípio está relacionado em realizar um mapeamento e identificar os requisitos dos clientes, para que estes requisitos sejam considerados nos projetos e na produção, afim de que as necessidades e expectativas destes clientes sejam atendidas. (POLITO(a), 2016).

- Redução do tempo de ciclo

De acordo com Polito(a) (2016), o tempo de ciclo é definido como a somatória de tempo para realização completa de todo o processo (transporte, espera, processamento e inspeção).

Segundo Formoso (2002), a redução do tempo de ciclo foca principalmente na eliminação das atividades de fluxo, e traz outros benefícios como:

- Entrega mais rápida ao cliente;
- A gestão dos processos se torna mais fácil;
- O efeito aprendizagem tende a aumentar;

- A estimativa de futuras demandas é mais precisa;
- O sistema de produção se torna menos vulnerável a mudanças da demanda.

➤ Aumento da flexibilidade de saída

Refere-se a capacidade da equipe de alterar a característica do produto para atender aos clientes, sem alterar seu custo (FORMOSO, 2002).

➤ Aumento da transparência

O aumento da transparência faz com que se torne mais fácil encontrar erros no sistema de produção, aumentando ainda as informações necessárias que facilitará na execução dos serviços (FORMOSO, 2002).

O autor complementa ainda que existem outras formas para aumentar a transparência de processos:

- Remoção de obstáculos visuais, como divisórias e tapumes;
- Emprego de dispositivos visuais, como cartazes, sinalização luminosa, e demarcação de áreas, que disponibilizam informações importantes para a gestão da produção;
- utilização de indicadores de desempenho, que tornam visíveis atributos do processo, como nível de produtividade, número de peças rejeitadas, etc.;
- Programas de melhoria da organização e limpeza, como o Programa 5S.

➤ Foco no controle de todo o processo;

É preciso ter foco absoluto em todo o processo, uma vez que a indústria da construção civil é constituída por uma grande quantidade de pessoas envolvidas no processo (Projetistas, empreiteiros, fornecedores, etc.) é preciso ter uma visão ampla de tudo o que acontece no processo (POLITO(a), 2016).

➤ Estabelecimento de melhoria contínua ao processo;

De acordo com Polito(a) (2016), deve-se criar uma cultura voltada para busca incessante pela melhoria contínua, buscando reparar erros, atingir metas estabelecidas, reduzir desperdícios, etc. onde todos os envolvidos no processo se empenhem para a melhoria do processo.

➤ Balanceamento da melhoria dos fluxos com a melhoria das conversões;

É importante que os avanços obtidos no fluxo e nas conversões sejam equilibrados, ambos devem crescer continuamente de maneira que, a melhoria nos fluxos facilita a introdução de novas tecnologias, bem como a estabilidade fornecida por tecnologias mais confiáveis beneficia os fluxos (POLITO(a), 2016).

➤ *Benchmarking*;

Segundo Polito(a) (2016), é muito importante se atentar a tudo que acontece dentro da empresa, buscando a melhoria contínua, mas também ficar de olho no mercado, atento as inovações e a partir daí buscar informações comparativas para identificar oportunidades de melhorias.

7 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi uma revisão bibliográfica realizada em conteúdos relacionados ao tema proposto, com bibliografias que pudessem enfatizar o nosso trabalho. Foram realizadas pesquisas em livros, artigos de revistas e sites especializados afim de atribuir a este trabalho informações de estudos realizados e experiência vividas e compartilhadas em forma de bibliografia por estudiosos e profissionais do ramo da construção civil.

8 ESTUDO DE CASO

Este trabalho apresenta como estudo de caso visitas a 3 diferentes obras localizadas na cidade de Goianésia-GO, estas obras foram denominadas neste trabalho como obra 1, obra 2 e obra 3, onde a obra 1 é uma ampliação de um laboratório de controle de qualidade em uma indústria de secagem de grãos, a obra 2 é uma construção residencial multifamiliar composta por quatro torres de quatro pavimentos e a obra 03 é uma reforma e ampliação de um prédio público.

Para a realização desse estudo, foi feita a caracterização e a análise das instalações dos canteiros de cada obra, especificando o planejamento, instalação, administração e a manutenção de cada canteiro, a partir destas análises realizadas elaboramos um *check list* com o objetivo de fazer uma verificação de cada canteiro quanto ao atendimento a NR 18 e ao programa de qualidade 5S (Ver Tabela 2 e Apêndices "B", "C" e "D").

8.1 Caracterização da obra 1

A obra 01 consiste na ampliação de um laboratório de controle de qualidade em uma indústria de secagem de grãos, sendo uma obra térrea com 116m² de área sendo construída, a estrutura será em concreto armado, a fundação constituída por estacas e o fechamento será feito em alvenaria convencional.

O trabalho está sendo realizado por uma construtora de pequeno porte, onde o quadro de funcionários é composto por 06 trabalhadores e 01 técnica em segurança do trabalho, sendo os trabalhadores liderados por um encarregado de produção e um engenheiro responsável.

8.1.1 Planejamento do canteiro de obras

O local escolhido para a instalação do canteiro foi uma área plana, limpa e coberta com brita que foi disponibilizada pela contratante, o local é de fácil acesso facilitando assim a chegada de materiais e equipamentos, além disso não há problemas com delimitações de divisas.

O método escolhido para a instalação dos elementos constituintes do canteiro de obras foi o método em *containers*, a escolha desse método foi devido ao curto período previsto para a realização da obra e pensando também na facilidade e rapidez para a instalação e desmobilização do canteiro.

Foram determinados locais estratégicos para a estocagem de cada material de maneira a otimizar o processo de produção, diminuindo a excessiva movimentação de

materiais, equipamentos e pessoas e com isso minimizando a perda de produtividade por transporte de materiais e tempo de espera.

Pensando na segurança dentro do canteiro, foi elaborado um mapeamento dos riscos e criado um plano de ação para eliminar as condições inseguras, diariamente é realizado o DDS (Diálogo Diário de Segurança) antes do início das atividades, alertando sobre os riscos a segurança e como preveni-los.

8.1.2 Instalações provisórias

- Instalações provisória de energia: A rede provisória de energia foi puxada do prédio mais próximo e ligada a um quadro de tomadas (Figura 5), a partir deste quadro de tomadas a energia é distribuída para todo o canteiro por meio de extensões elétricas.

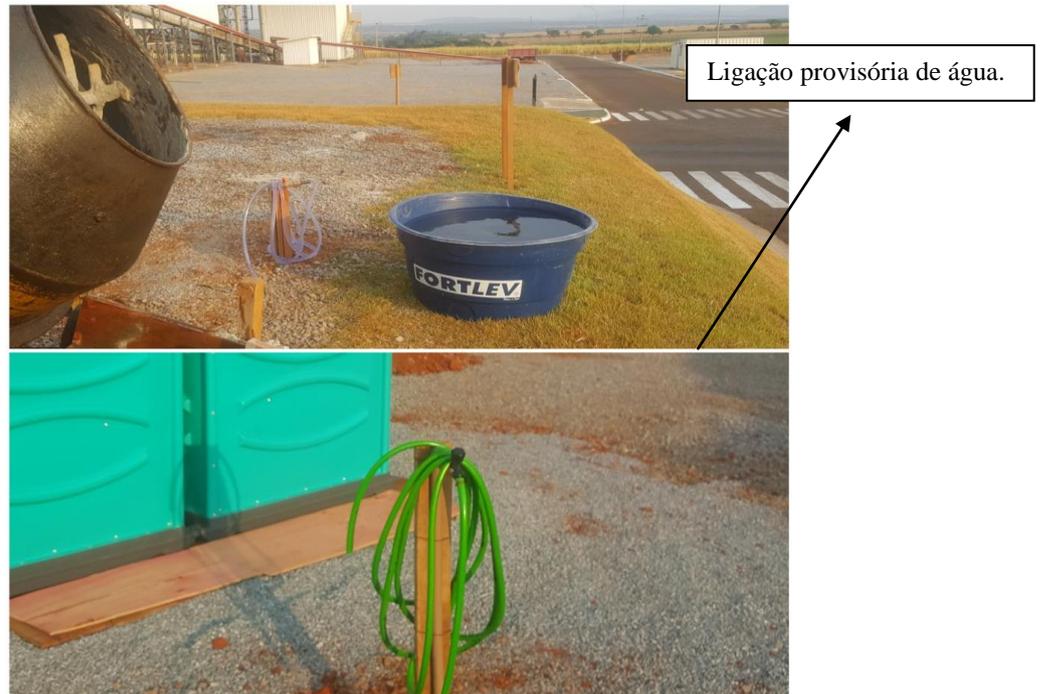
Figura 5 - Rede provisória de energia do canteiro da obra 1.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Instalações provisórias de água: A rede de água também foi puxada do prédio mais próximo e distribuída em pontos estratégicos do canteiro (Figura 6), sendo uma tomada de água próxima a betoneira utilizada na fabricação do concreto e da argamassa, outra próxima ao banheiro químico para higienização do mesmo e outra próxima ao bebedor de água, para o seu abastecimento.

Figura 6 - Rede provisória de água do canteiro da obra1.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Esgoto: A limpeza dos dejetos provenientes dos banheiros químicos da obra é feita periodicamente e fica a serviço de um caminhão limpa fossa contratado pela construtora.
- Instalações provisórias dos elementos do canteiro: Para as instalações provisórias dos elementos do canteiro foram utilizados três *containers* (Figura 7), sendo o primeiro utilizado como almoxarifado, o segundo para estoque de cimento e o terceiro utilizado como ferramentaria, mais detalhes de sua instalação encontra-se no croqui do canteiro da obra 1 (Apêndice "E").

Figura 7 - Instalação provisória em *containers* do canteiro da obra 1.



Fonte - Próprio autor, 2017.

8.1.3 Administração

O trabalho de administração do canteiro da obra 1 está dividido entre o encarregado de produção que é responsável por administrar e gerenciar o canteiro com relação aos serviços, equipamentos e pessoal, a técnica de segurança do trabalho que é responsável por administrar questões relacionadas a segurança do canteiro e o engenheiro que é responsável por administrar questões de projeto, financeiras, de contrato e qualquer outra que não possa ser solucionada pelos outros responsáveis citados.

8.1.4 Manutenção

- Manutenção da limpeza do canteiro: É de responsabilidade de todos os trabalhadores da obra, todos são orientados a manter a limpeza e organização do canteiro, isto foi uma das exigências da contratante, a imagem abaixo (Figura 8) nos mostra como é feito o descarte dos resíduos da obra.

Figura 8 - Manutenção da limpeza do canteiro da obra 1.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Manutenção da segurança do canteiro: É de responsabilidade da técnica de segurança do trabalho que faz análises dos riscos existentes e elabora as eventuais mudanças e procedimentos para eliminação dos riscos, a imagem abaixo (Figura 9) nos mostra algumas situações que favorecem a segurança dentro do canteiro de obras.

Figura 9 - Manutenção da segurança no canteiro da obra 1.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Manutenção dos elementos constituintes do canteiro: Devido ao curto período previsto para a realização da obra, não se prevê manutenção dos elementos constituintes do canteiro.

8.1.5 Análise crítica da gestão do canteiro da obra 1

A construtora da obra 1 utiliza como ferramenta de gestão o programa de qualidade 5S, onde os trabalhadores receberam treinamento junto a integração.

Segundo dados levantados em entrevista cedida pelo encarregado da obra, a construtora busca seguir os requisitos da norma NR 18 sempre que é possível e busca a melhoria contínua em seu processo de produção.

Percebe-se que devido a aplicação do programa 5S no canteiro da obra1, o ambiente é limpo e organizado, e consequentemente se obtém uma maior produtividade, um aumento na segurança e o índice de desperdício é reduzido.

8.2 Caracterização da obra 2

A obra 2 consiste em uma obra residencial constituída por quatro torres sendo cada torre composta por quatro pavimentos totalizando aproximadamente 3392m², a obra está na

fase de fundação, sua estrutura será feita em concreto armado, sua fundação constituída por estacas e o fechamento será feito em alvenaria convencional.

O trabalho está sendo realizado por uma construtora de pequeno porte que é a própria responsável pelo empreendimento, onde o quadro de funcionários é composto inicialmente por uma equipe de 06 trabalhadores, sendo um deles o líder de frente da equipe, todos os trabalhadores são coordenados por um engenheiro civil responsável pela execução.

8.2.1 Planejamento do canteiro de obras

O planejamento do canteiro da obra 2 ficou a cargo do engenheiro de execução que por conta da viabilidade econômica determinou que os elementos constituintes do canteiro fossem construídos no limite da divisa do terreno lateral e dos fundos, aproveitando os muros das divisas como paredes.

Dessa maneira se obteve um menor custo para a construção destes elementos, economizando em materiais e mão de obra, além de aproveitar melhor a área útil do terreno da construção.

Pensando na entrada e saída de veículos para carga e descarga de materiais, foi deixado um espaço livre entre a construção e o canteiro servindo de circulação para a entrada e saída destes veículos.

O arranjo final do canteiro ficou bem elaborado, com os locais para depósito e estocagem de materiais organizados de maneira a otimizar o processo de produção, como por exemplo: as baias de areia e brita foram feitas próximo ao depósito de cimento para evitar que os trabalhadores tenham que se deslocar excessivamente para buscar areia, brita ou cimento no processo de fabricação de concreto e argamassa, e com isso diminui a perda de produtividade por transporte de materiais e perda por espera.

8.2.2 Instalações provisórias

- Instalações provisória de energia: Para esta etapa foi solicitado junto a companhia elétrica do município a ligação provisória de energia elétrica e a partir daí, a distribuição da energia para todo canteiro (Figura 10).

Figura 10 - Rede provisória de energia do canteiro da obra 2.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Instalações provisórias de água: Para esta etapa foi solicitado junto a companhia de abastecimento de água e esgoto do município a ligação provisória de água e foi instalado uma caixa d'água a uma altura de 2,80 metros que distribui água para todo o canteiro (Figura 11).

Figura 11 - Rede provisória de água do canteiro da obra 2.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Esgoto: O esgoto proveniente dos banheiros da obra é encaminhado para uma fossa séptica que foi construída no canteiro de obras.
- Instalações provisórias dos elementos do canteiro: Depois de finalizada a etapa de ligação provisória de água e energia deu-se início as instalações provisórias dos elementos do canteiro (Figura 12), que são: guarita, escritório de engenharia, almoxarifado, área de vivência, banheiros sanitários, ferramentaria e barracão para depósito de cimento, sendo todos estes elementos construídos em alvenaria, mais detalhes de sua instalação encontra-se no croqui do canteiro da obra 2 (Apêndice "F").

Figura 12 - Instalações provisória dos elementos do canteiro da obra 2.



Fonte - Próprio autor, 2017.

8.2.3 Administração

Todo o trabalho de administração do canteiro da obra 2 está concentrado no engenheiro de execução que juntamente com o líder de frente organiza e gerencia o canteiro com relação à apontamentos de serviço e equipamento, segurança do trabalho, requisição de material, estocagem, conferência, organização da documentação e elaboração de cronogramas.

Nesta obra não é utilizada nenhuma ferramenta de gestão de qualidade, e o único controle existente é o de resistência do concreto, que é feito por um laboratório contratado.

8.2.4 Manutenção

- Manutenção da limpeza do canteiro: É de responsabilidade de todos os trabalhadores da obra que é disposta de uma caçamba para descarte de resíduos e entulhos e que é recolhida após seu enchimento, porém foi observado entulho acumulado em alguns ponto do canteiro (Figura 13).

Figura 13 - Manutenção da limpeza do canteiro da obra 2.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Manutenção da segurança no canteiro: Como a obra ainda não dispõe de um técnico em segurança do trabalho, toda a manutenção da segurança do canteiro fica a cargo do engenheiro de execução, as imagens abaixo (Figura 14) nos mostra um dos EPI's que são utilizados na obra e uma placa de advertência quanto ao uso do capacete de segurança.

Figura 14 - Manutenção da segurança no canteiro da obra 2.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Manutenção dos elementos constituintes do canteiro: O engenheiro de execução da obra é o responsável por possíveis mudanças no arranjo do canteiro para a adaptação as fases da obra.

8.2.5 Análise crítica da gestão do canteiro da obra 2

A construtora da obra 2 não utiliza nenhuma ferramenta de gestão de qualidade, os trabalhadores não receberam nenhum tipo de treinamento e o canteiro de obras em grande parte não segue os requisitos da NR 18, a obra apresentou uma certa desorganização quanto a administração do canteiro, que, talvez seja por falta de profissionais na tarefa de administração da obra, mas que porém, pudesse ser minimizado com a aplicação de um programa de qualidade dentro do canteiro de obras, como por exemplo o programa de qualidade 5S.

8.3 Caracterização da obra 3

A obra 3 consiste na reforma e ampliação de uma obra pública, é uma obra térrea onde a estrutura está sendo feita em concreto armado, a fundação constituídas por estacas, o fechamento em alvenaria convencional e algumas divisões internas em *drywall*.

A obra está sendo executada por uma construtora de pequeno porte onde a equipe é composta por 8 trabalhadores, liderada por um encarregado de produção e um engenheiro civil.

8.3.1 Planejamento do canteiro de obras

O canteiro instalado na obra 3 dispôs de uma pequena área do terreno para a sua instalação, exigindo assim, melhor organização de seu *layout* para que as atividades pudessem ser executadas de maneira mais organizada.

O planejamento para a sua instalação foi feito pelo encarregado de produção que com base no seu conhecimento e experiência determinou o arranjo do canteiro.

8.3.2 Instalações provisórias

- Instalações provisória de energia: A obra 3 já dispõe de uma instalação elétrica pronta proveniente da obra em reforma, com uma quantidade satisfatória de tomadas elétricas que estão próximas ao canteiro e por meio de extensões consegue-se fornecer energia para todos os equipamento no canteiro de maneira bastante prática.
- Instalações provisória de água: A obra 3 já dispõe também de uma instalação hidráulica pronta proveniente da obra em reforma, não há dificuldades com o fornecimento de água no canteiro, os trabalhadores utilizam de mangueiras para o transporte da água até o local de utilização, próximo a betoneira foram colocados dois tambores metálicos com capacidade de 200 litros cada um, para otimizar no processo de fabricação de argamassa e concreto.
- Esgoto: A obra 3 já dispões de rede de coleta de esgoto pronta proveniente das instalações sanitárias da obra em reforma.
- Instalações provisória dos elementos constituintes do canteiro: O canteiro da obra 3 é disposto de um barracão feito com telhas de fibrocimento que é usado como depósito de materiais e como ferramentaria, dispõe também de dois *containers*, sendo que, um é usado como almoxarifado e o outro como depósito de cimento (Figura 15), mais detalhes de sua instalação encontra-se no croqui do canteiro da obra 3 (Apêndice "G").

Figura 15 - Instalações Provisórias dos elementos do canteiro da obra 3.



Fonte - Próprio autor, 2017.

8.3.3 Administração

O trabalho de administração do canteiro da obra 3 está concentrado no encarregado de produção que é responsável por administrar e gerenciar o canteiro com relação aos serviços, equipamentos e pessoal, questões que não estão capacitadas a ele são repassadas para o engenheiro responsável.

8.3.4 Manutenção

- Manutenção da limpeza do canteiro: É de responsabilidade de todos os trabalhadores da obra, porém falta o comprometimento da equipe com a limpeza e organização, é comum ver lixo e entulho acumulados, mesmo tendo no canteiro uma caçamba específica para seu descarte (Figura 16).

Figura 16 - Manutenção da limpeza do canteiro da obra3.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Manutenção da segurança do canteiro: Não há manutenção da segurança, o canteiro é provido de situações inseguras, equipamentos em más condições de uso, cabos energizados expostos (Figura 17) ocasionando riscos a integridade física dos trabalhadores, apesar de receberem os EPI's muitos trabalhadores não utilizam e mesmo com toda essa insegurança dentro do canteiro nenhuma providência ainda foi tomada.

Figura 17 - Manutenção da segurança do canteiro da obra 3.



Fonte - Próprio autor, 2017.

- Manutenção dos elementos constituintes do canteiro: O encarregado de produção é o responsável por possíveis mudanças no arranjo do canteiro para a adaptação as fases da obra.

8.3.5 Análise crítica da gestão da obra 3

A construtora da obra 3 não utiliza nenhuma ferramenta de gestão de qualidade, os trabalhadores não receberam nenhum tipo de treinamento e a obra apresentou total falta de administração do canteiro, principalmente na questão de organização e segurança.

9 OBTENÇÃO DE DADOS PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A pesquisa realizada pode ser classificada como descritiva, utilizando-se também de uma pesquisa de campo, onde os dados obtidos foram observados, registrados e analisados.

Estes dados foram levantados através de visitas e entrevistas realizadas nas três obras em questão (Ver apêndice "A"), com as equipes das obras, encarregados, técnica em segurança do trabalho, líder de frente e engenheiro, além de um acompanhamento da evolução da obra 1 por parte de um dos autores deste trabalho, como sendo funcionário da empresa contratante.

As entrevistas realizadas na obra 1 foram cedidas pelo encarregado de produção que nos forneceu informações sobre o projeto, manutenção, limpeza e estocagem de materiais e pela técnica em segurança do trabalho que nos forneceu informações relacionadas a segurança no canteiro de obras e nos apresentou alguns documentos como o DDS assinado pelos trabalhadores e o plano de ação elaborado para aplicação na obra.

Na obra 2 o engenheiro de execução nos forneceu informações sobre o planejamento e a administração da obra e deixou o líder de frente da equipe a nossa disposição para questionamentos sobre instalações do canteiro, segurança, manutenção e estocagem de materiais no canteiro.

Para levantamento de dados da obra 3 foi feito uma entrevista com o encarregado da obra que nos forneceu informações sobre, o planejamento, administração e instalação do canteiro e alguns trabalhadores da equipe falaram um pouco sobre segurança e a manutenção.

Todas as imagens fotográficas foram autorizadas pelos responsáveis por cada canteiro, que também permitiram o nosso acesso as obras para a obtenção das informações.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim deste trabalho podemos concluir que para que se tenha qualidade na obra é necessário ter um canteiro de qualidade, bem planejado e organizado, onde as atividades possam ser desenvolvidas de maneira prática e eficiente, aumentando assim a qualidade, produtividade, segurança e diminuindo custos.

A implantação de uma gestão de qualidade onde se aplica sistemas e ferramentas de qualidade como o programa 5S, Ciclo PDCA, Normas ISO 9001, PBPQ-H e também o cumprimento aos requisitos da norma NR 18, elevam o nível de qualidade dos canteiros de obra, garantem a qualidade do produto final, aumento da segurança na obra e faz com que a confiança e satisfação do cliente sejam conquistadas.

Este estudo de caso mostrou que a implantação do programa de qualidade 5S agrega muito na qualidade do canteiro de obras como podemos perceber que, com a utilização deste programa de qualidade a construtora da obra 1 consegue atender de forma satisfatória as necessidades de Utilização, Ordenação e Limpeza, Saúde e Auto disciplina do canteiro, como mostra a (Tabela 2), apesar de se tratar de uma obra pequena e com poucos trabalhadores envolvidos, a construtora se mostra bastante responsável e atuante nas questões de segurança, ficando bem a frente das construtoras das obras 2 e 3 que deixam a desejar muito na organização e limpeza e sequer conseguem ter o controle sobre os trabalhadores quanto uso dos EPI's.

Na obra 2 percebe-se que o canteiro é bem estruturado, porém falta um melhor gerenciamento para que o mesmo atenda os padrões de qualidade, quanto a segurança nota-se algumas situações inseguras no ambiente de trabalho e a falta de uso de EPI's por parte de alguns trabalhadores, o engenheiro de execução é bastante atuante quanto em resolver os problemas da obra, porém, percebe-se que o mesmo está sobrecarregado, pois todas as questões da obra relacionados a execução, segurança, projeto e pessoal ficam a cargo dele. Porém, vale lembrar que a obra está em fase inicial por isso o quadro de funcionários ainda é reduzido e que a contratação de mão de obra inclusive de um técnico em segurança do trabalho já estão previstas.

Na obra 3 é notável a falta de um gerenciamento do canteiro de obras, percebe-se um certo desleixo, apesar disso o encarregado e os trabalhadores da construtora apresentaram um comportamento de comodidade diante a tamanha falta de organização e em meio tantas

situações inseguras, como se aquelas situações fossem normais para um ambiente de trabalho.

Em entrevista com os responsáveis pelas obras 2 e 3 nota-se que eles estão cientes dos problemas que se encontram nos canteiros, porém percebe-se também que eles tem limitações com relação a investimentos em melhorias e contratações de pessoal para solucionar tais problemas existentes nos canteiros de obras.

Este estudo de caso mostrou a triste realidade que algumas empresas enfrentam por não adotarem um sistema de gestão de qualidade no canteiro de obras, tendo como consequência fatores que podem comprometer os resultados e a qualidade final da obra.

Portanto é importante que as construtoras saibam que o cliente está mais exigente e têm expectativas e requisitos que querem que sejam atendidos e entendam que há uma necessidade de mudança para que consiga um espaço nesse mercado tão exigente, por isso, não cabe mais produzir sem qualidade, principalmente um produto onde o custo de produção é tão elevado.

Tabela 2 - Check list das obras quanto ao atendimento do Programa de Qualidade 5S.

ATENDIMENTO AO 5S					
Obra	Utilização	Ordenação	Limpeza	Saúde	Auto disciplina
Obra 1	Não foi observado excesso de ferramentas nem de equipamentos, não gera acúmulo desnecessário de materiais, e o que sobra é enviado para outras obras da mesma construtora.	Não se tem problemas de ordenação, todos os materiais e equipamentos são armazenados em locais específicos e todos os locais são identificados.	Não se tem problemas com a manutenção da limpeza, todos os trabalhadores são responsáveis por manter a limpeza e organização da obra, sendo isto uma exigência da contratante.	O canteiro é um ambiente saudável em termos de limpeza e organização, os trabalhadores utilizam todos os EPI's corretamente e não são estimulados a fazerem trabalhos de forma que comprometa a sua saúde.	Em função dos senso anteriores percebe-se que os trabalhadores tem um bom senso de auto disciplina.
Obra 2	A obra apresenta quantidade excessiva de ferragem, que ocupa quase toda a área da central de armação, causando desorganização, desconforto para a realização das atividades e tornando o ambiente mais inseguro.	Foram observados alguns problemas quanto a ordenação de materiais, como por exemplo tubos de PVC e armações de ferro em locais que atrapalham a circulação dos trabalhadores.	Foram observados alguns problemas com a manutenção da limpeza, em alguns pontos foram observados acúmulo de entulho, dispõe de poucos locais para descarte de lixos, sendo estes locais distantes uns dos outros.	Os trabalhadores não são estimulados a fazerem trabalhos de forma que comprometa a sua saúde, porém o canteiro não é um ambiente totalmente saudável em termos de limpeza e organização e os trabalhadores não utilizam todos os EPI's corretamente.	Os trabalhadores não demonstraram ter um bom senso de auto disciplina, talvez por falta de estímulo por parte da gestão da obra ou por falta de treinamentos e orientações aos trabalhadores.
Obra 3	Em relação a materiais e ferramentas a obra não apresenta acúmulo desnecessário, porém pode-se observar uma grande quantidade de entulho em vários pontos do canteiro.	A obra possui sérios problemas de ordenação tanto em relação aos materiais como em relação aos equipamentos e ferramentas, foi observado muitos materiais obstruindo a passagem de trabalhadores, equipamentos em locais impróprios, mostrando total desorganização.	A obra possui sérios problemas com a manutenção da limpeza, foram observados muitos pontos do canteiro com acúmulo de entulhos, não há responsáveis pela limpeza do canteiro.	É notável a falta de limpeza e organização do canteiro, é comum a falta do uso de EPI's fazendo com que a execução das atividades se torne inseguras comprometendo muito a saúde dos trabalhadores.	Percebe-se claramente a falta do senso de auto disciplina no canteiro, falta treinamento, orientação dos trabalhadores e principalmente cobrança por parte da gestão.

Legendas:

Atende totalmente



Atende parcialmente



Não atende

Fonte - Próprio autor, 2017.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT(a); **NBR ISO 9000 - Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário/** Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2000. Disponível em: <http://www.standardconsultoria.com/f/files/814048ce04d8cdf2b1ba9438be31009791895463.pdf>/ Acesso: 12/11/2017.

ABNT(b); **NBR ISO 9001 - Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos/** Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2000. Disponível em: <http://www.standardconsultoria.com/f/files/ced37e4b0cf7f91b80e9ca61ceefe5862036611357.pdf>/ Acesso: 12/11/2017.

ABNT(c); **NBR ISO 9004 - Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para melhorias de desempenho/** Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2000. Disponível em: <http://www.standardconsultoria.com/f/files/bf0e78debcf1ce2087d14749a5e73fd4901297844.pdf>/ Acesso: 12/11/2017.

ABNT(d); **NBR ISO 19011 - Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental/** Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2002. Disponível em: https://files.comunidades.net/lodineimarchini/Iso19011_auditoria.pdf/ Acesso: 12/11/2017.

ABNT; **ABNT - Importância/Benefícios** - 2017. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e/importancia-beneficios/> Acesso:12/09/ 2017.

AZEREDO, H. A. de.; **O edifício até sua cobertura/** Hélio Alves de Azeredo - 2º edição - São Paulo; Editora Blusher, 1997.

BATISTA, J.; **Normas "ISO" Série "9000" - Saiba o que é. Artigos – Treinar** - 2017. Disponível em: <http://www.treinarvirtual.com.br/artigos/normas-iso-serie-9000-saiba-o-que-e/> Acesso: 10/11/2017.

BEZERRA, F.; **Ciclo PDCA: Do conceito à aplicação** - 2014. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html/> Acesso: 18/10/2017.

BITENCOURT, C.; **O que é a metodologia 5s e como ela é utilizada** - 2010. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-a-metodologia-5s-e-como-ela-e-utilizada/>
Acesso: 18/10/2017.

BORBA, M.; **Arranjo Físico (Universidade Federal de Santa Catarina Departamento de engenharia de Produção e Sistemas)** - 1998. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/8862194/Apostila-Arranjo-Fisico/> Acesso: 17 mar. 2012.

CARDOSO, R. S.; **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos** / Roberto Sales Cardoso - 3º edição - São Paulo: Editora Pini, 2014.

CAMPOS, W.; **Qual a origem do 5S?** - 2009. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/mobile/artigos/negocios/qual-a-origem-do5s/28464/>
Acesso: 16/10/2017.

CHOMA, A. A.; **Como Gerenciar contratos com empreiteiros: Manual de gestão de empreiteiros na construção civil**/ André Augusto Choma - 2ºedição: Editora Pini, 2007.

DENNIS, P.; **Produção *Lean* Simplificada: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo** / Pascal Dennis - 2º edição - Porto Alegre : Editora Bookman, 2008.

FORMOSO, C. T.; ***Lean construction*: princípios básicos e exemplos** - 2002. Disponível em: <http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/lean-construction-principios-basicos-e-exemplos-80714-1.aspx/> Acesso: 23/10/2017.

GEHBAUER, F.; **Planejamento e gestão de obras**/ Fritz Gehbauer - 2º edição - Curitiba: Editora CEFET-PR, 2002.

GOLDMAN, P.; **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira** / Pedrinho Goldman - 4º edição - São Paulo : Editora Pini, 2004.

LOTURCO, B. (2017); **Falando das Normas de Segurança do Trabalho: NR 18 e muito mais** - 2017. Disponível em: <https://www.buildin.com.br/falando-das-normas-de-seguranca-do-trabalho/> Acesso: 02/11/2017.

MATTOS, A. D.; **Planejamento e controle de obras** / Aldo Dorea Mattos, - São Paulo: Editora Pini, 2010,

MUSTAFÁ, C. M.; **O sistema de gestão ambiental na construção civil: vantagens dificuldades e mitos sobre sua implantação**/ Clarisse Mascarenhas Mustafá - Revista técnica - Editora Pini, 2016.

NAKAMURA, J. (2010); **Projetista de canteiros: Função e estratégica para reduzir desperdícios, garantir a segurança e elevar a produtividade das obras** - 2010. Disponível em: http://techne.pini.com.br/engenharia_civil/154/artigo286663-1.aspx/ Acesso: 23/05/2017.

NBR 12284; **Áreas de vivência em canteiros de obras** - 1991. Disponível em: <https://docgo.net/nbr-12284-1991-nb-1367-areas-de-vivencia-em-canteiros-de-obras-pdf/> Acesso: 24/10/2017.

PBQP-H.cidades.gov.br; **PBQP-H** - 2017. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/> Acesso: 24/ 10/2017.

PERIARD, G.; **Ciclo PDCA e a Melhoria Contínua** - 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/> Acesso: 20/10/2017.

POLITO(a), G.; **Metodologias e boas práticas de gerenciamento de obras - Lean Construction e Gerenciamento pelas Diretrizes/** Giulliano Polito - Revista técnica - Editora Pini, 2016.

POLITO(b), G.; **Metodologias e boas práticas de gerenciamento de obras - PDCA e Gerenciamento de projetos/** Giulliano Polito - Revista técnica - Editora Pini, 2016.

REGO, N. V. A.; **Tecnologia das construções/** Nadia Vilela de Almeida Rego.- Rio de Janeiro: Editora Imperial Novo Milênio, 2010.

SANT'ANA, E. P.; **Descubra agora que é a NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho** - 2017. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-nr-18/> Acesso: 02/11/2017.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; **Planejamento de Canteiro de Obra e Gestão de Processos/** Tarcisio Abreu Saurin, Carlos Torres Formoso - 3º Edição – Porto Alegre: Editora Antac, 2006.

SEBRAE; **O ciclo PDCA ajuda a melhorar o desempenho dos negócios** - 2016. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/ciclo-pdca-ajuda-a-melhorar-o-desempenho-dos-negocios,ed8a834b4cc37410VgnVCM2000003c74010aRCRD/> Acesso: 20/10/2017.

SILVEIRA, C.B.; **Programa 5s nas empresas, conceito, implantação e auditoria** - 2017. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/programa-5s-empresas-conceito-implantacao-auditoria/> Acesso: 18/10/2017.

SINDUSCON; **Sinduscon - PBQPH / Como participa** - 2017. Disponível em: <http://www.sindusconjp.com.br/servicos/PBQP-H/como-participar/> Acesso: 24/10/2017.

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

SOUZA(b), U. E. L.; **Como reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão do consumo de materiais na construção civil**/ Ubiraci Espinelli Lemes de Souza - São Paulo: Editora Pini, 2005.

TOCHA, R.; **Benefícios do PBQP-H, Certificação ISSO** - 2017. Disponível em: <http://certificacaoiso.com.br/beneficios-pbqp-h/> Acesso: 24/10/2017.

YAZIGI, W.; **A técnica de edificar** / Walid Yazigi - 10ª Edição - São Paulo : Editora Pini, 2009.

DADOS REFERENTES A MANUTENÇÃO DA LIMPEZA.
15. Como é realizada a limpeza da obra?
16. Utiliza algum sistema para coleta seletiva? ()Sim ()Não
DADOS REFERENTES A SEGURANÇA NO CANTEIRO DE OBRAS.
17. Possui um técnico em segurança do trabalho na obra? ()Sim ()Não
18. A empresa fornece equipamentos de proteção individual aos trabalhadores? ()Sim ()Não
19. Os trabalhadores receberam algum tipo de treinamento? ()Sim ()Não

APÊNDICE "B"

Check list da obra 1 com base na NR 18.

ITEM OBSERVADO	SUB ITEM OBSERVADO	SITUAÇÃO ENCONTRADA
PCMAT	—	A obra não possui PCMAT, como prescrito na norma no item 18.3.1 a elaboração e o cumprimento do PCMAT é exigido nos estabelecimento com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.
Áreas de vivência	Instalações Sanitárias	Possui 2 banheiros químicos, sendo um masculino e outro feminino e obedecem todos os requisitos prescritos na NR 18 no item 18.4.2.3
	Vestiário	A obra não possui vestiário
	Alojamento	A obra não possui alojamento
	Local de Refeições	Não possui local de refeição próprio, porém os trabalhadores desfrutam do refeitório da empresa contratante que dispõe de excelente instalação.
	Cozinha	Boas condições de uso, ressaltando que, a cozinha pertence a empresa contratante.
	Lavanderia	Não possui, o item 18.4.1.1 da norma estabelece que é obrigatório nos casos em que houver trabalhadores alojados.
	Área de Lazer	Não possui área de lazer própria, porém os trabalhadores desfrutam da área de lazer da empresa contratante disposta de TV e mesas para descanso.
	Ambulatório	Não possui, o item 18.4.1 da norma estabelece que, só é obrigatório quando se tratar de frentes com 50 trabalhadores ou mais.

Escavações, fundações e desmonte de rochas	—	Não foram verificados problemas
Carpintaria	—	Possui boas condições para execução dos trabalhos.
Armações de aço	—	Possui boas condições para execução dos trabalhos.
Estruturas de concreto	—	Não foram verificados problemas
Estruturas metálicas	—	A obra ainda não está nessa fase
Escadas, rampas e passarelas	—	Possui escadas e passarelas em boas condições.
Medidas de proteção contra queda de altura	—	Todos os trabalhadores utilizam os devidos EPI's para a realização de trabalhos em altura.
Movimentação e transporte de materiais e pessoas	—	Não há problemas de confronto no transporte de pessoas e materiais no mesmo ambiente.
Andaimes e plataformas de trabalho	—	Apresentam boas condições.
Instalações elétricas	—	Foram verificados alguns problemas em relação as instalações.
Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas	—	Apresentam boas condições.
Equipamentos de proteção individual	—	Todos os trabalhadores fazem o uso devido dos EPI's.
Armazenagem e estocagem de materiais	—	Não foram verificados problemas
Proteção contra incêndio	—	Possui um extintor contra incêndios em ponto estratégico do canteiro.
Sinalização de segurança	—	Possui sinalização de segurança em todo o canteiro.
Ordem e limpeza	—	Não foram verificados problemas
Tapumes e galerias	—	A obra não possui tapumes.

APÊNDICE "C"

Check list da obra 2 com base na NR 18.

ITEM OBSERVADO	SUB ITEM OBSERVADO	SITUAÇÃO ENCONTRADA
PCMAT	—	A obra não possui PCMAT, como prescrito na norma no item 18.3.1 a elaboração e o cumprimento do PCMAT é exigido nos estabelecimento com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.
Áreas de vivência	Instalações Sanitárias	Possui um banheiro masculino disposto de dois vasos sanitários e uma lavatório e obedece todos os requisitos prescritos na norma NR 18 no item 18.4.2.3
	Vestiário	A obra não possui vestiário.
	Alojamento	A obra não possui alojamento.
	Locais para refeições	A obra não possui locais para refeições.
	Cozinha	A obra não possui cozinha, a norma estabelece que só é necessário quando houver preparo de refeições.
	Lavanderia	Não possui, o item 18.4.1.1 da norma estabelece que é obrigatório nos casos em que houver trabalhadores alojados.
	Área de Lazer	Não possui área de lazer, o item 18.4.1.1 da norma estabelece que é obrigatório nos casos em que houver trabalhadores alojados.
	Ambulatório	Não possui, o item 18.4.1 da norma estabelece que, só é obrigatório quando se tratar de frentes com 50 trabalhadores ou mais.

Escavações, fundações e desmonte de rochas	—	Foram verificados problemas quanto a falta de isolamento de áreas nos locais de escavações.
Carpintaria	—	Possui boas condições para execução dos trabalhos.
Armações de aço	—	Possui quantidade excessiva de aço armazenado no mesmo ambiente de trabalho.
Estruturas de concreto	—	A obra ainda não está nessa fase.
Estruturas metálicas	—	Não se aplicam a esta obra.
Escadas, rampas e passarelas	—	Possui rampas em boas condições.
Medidas de proteção contra queda de altura	—	Foi verificado que o canteiro dispõe de EPI's para a realização de trabalhos em altura.
Movimentação e transporte de materiais e pessoas	—	Foram verificados alguns problemas quanto a materiais mal estocados atrapalhando a movimentação e transporte de materiais e pessoas.
Andaimes e plataformas de trabalho	—	Apresentam boas condições.
Instalações elétricas	—	Foram verificados alguns problemas em relação as instalações.
Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas	—	Apresentam boas condições.
Equipamentos de proteção individual	—	Alguns trabalhadores não fazem o uso devido dos EPI's.
Armazenagem e estocagem de materiais	—	Foram verificados alguns problemas quanto a estocagem de materiais.
Proteção contra incêndio	—	Não possui proteção contra incêndio.
Sinalização de segurança	—	Possui pouca sinalização de segurança no canteiro.
Ordem e limpeza	—	Foram verificados problemas quanto a entulhos acumulados em alguns pontos do canteiro.
Tapumes e galerias	—	Não foram verificados problemas.

APÊNDICE "D"

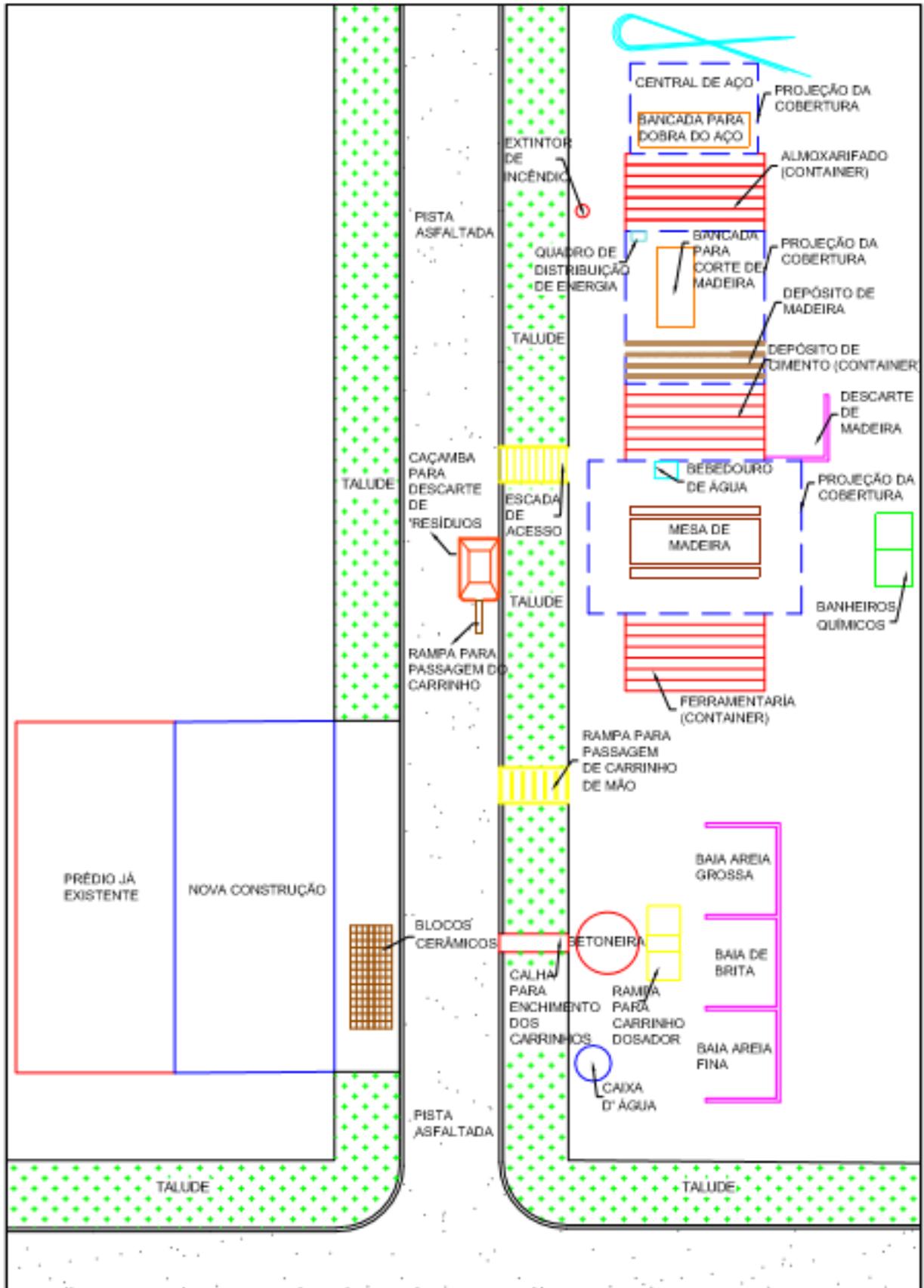
Check list da obra 3 com base na NR 18.

ITEM OBSERVADO	SUB ITEM OBSERVADO	SITUAÇÃO ENCONTRADA
PCMAT	—	A obra não possui PCMAT, como prescrito na norma no item 18.3.1 a elaboração e o cumprimento do PCMAT é exigido nos estabelecimento com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.
Áreas de vivência	Instalações Sanitárias	Não possui um banheiro próprio, porém os trabalhadores utilizam o banheiro já existente na obra em reforma que apresenta excelentes condições de uso.
	Vestiário	A obra não possui vestiário.
	Alojamento	A obra não possui alojamento.
	Locais para refeições	A obra não possui locais para refeições.
	Cozinha	A obra não possui cozinha, a norma estabelece que só é necessário quando houver preparo de refeições.
	Lavanderia	Não possui, o item 18.4.1.1 da norma estabelece que é obrigatório nos casos em que houver trabalhadores alojados.
	Área de Lazer	Não possui área de lazer, o item 18.4.1.1 da norma estabelece que é obrigatório nos casos em que houver trabalhadores alojados.
	Ambulatório	Não possui, o item 18.4.1 da norma estabelece que, só é obrigatório quando se tratar de frentes com 50 trabalhadores ou mais.

Escavações, fundações e desmonte de rochas	—	Foram verificados problemas quanto a falta de isolamento de áreas nos locais de escavações.
Carpintaria	—	Possui péssimas condições, tanto em equipamentos como na organização.
Armações de aço	—	Não possui estruturas para fabricação de armações de aço.
Estruturas de concreto	—	Não foram verificados problemas
Estruturas metálicas	—	Foi verificado a falta de organização quanto ao armazenamento das estruturas metálicas.
Escadas, rampas e passarelas	—	Possui rampas em más condições.
Medidas de proteção contra queda de altura	—	Foram verificados problemas quanto a projeção de materiais.
Movimentação e transporte de materiais e pessoas	—	Foram verificados muitos problemas quanto a materiais mal estocados atrapalhando a movimentação e transporte de materiais e pessoas.
Andaimes e plataformas de trabalho	—	Apresentam boas condições.
Instalações elétricas	—	A instalação elétrica é uma instalação pronta da obra em reforma que apresenta boas condições.
Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas	—	Alguns equipamentos apresentam péssimas condições.
Equipamentos de proteção individual	—	Muitos trabalhadores não fazem o uso devido dos EPI's.
Armazenagem e estocagem de materiais	—	Foram verificados muitos problemas quanto a estocagem de materiais.
Proteção contra incêndio	—	Não possui proteção contra incêndio.
Sinalização de segurança	—	Não possui sinalização de segurança no canteiro.
Ordem e limpeza	—	Foram verificados muitos problemas quanto a desorganização e entulhos acumulados em no canteiro.
Tapumes e galerias	—	A obra não possui tapumes.

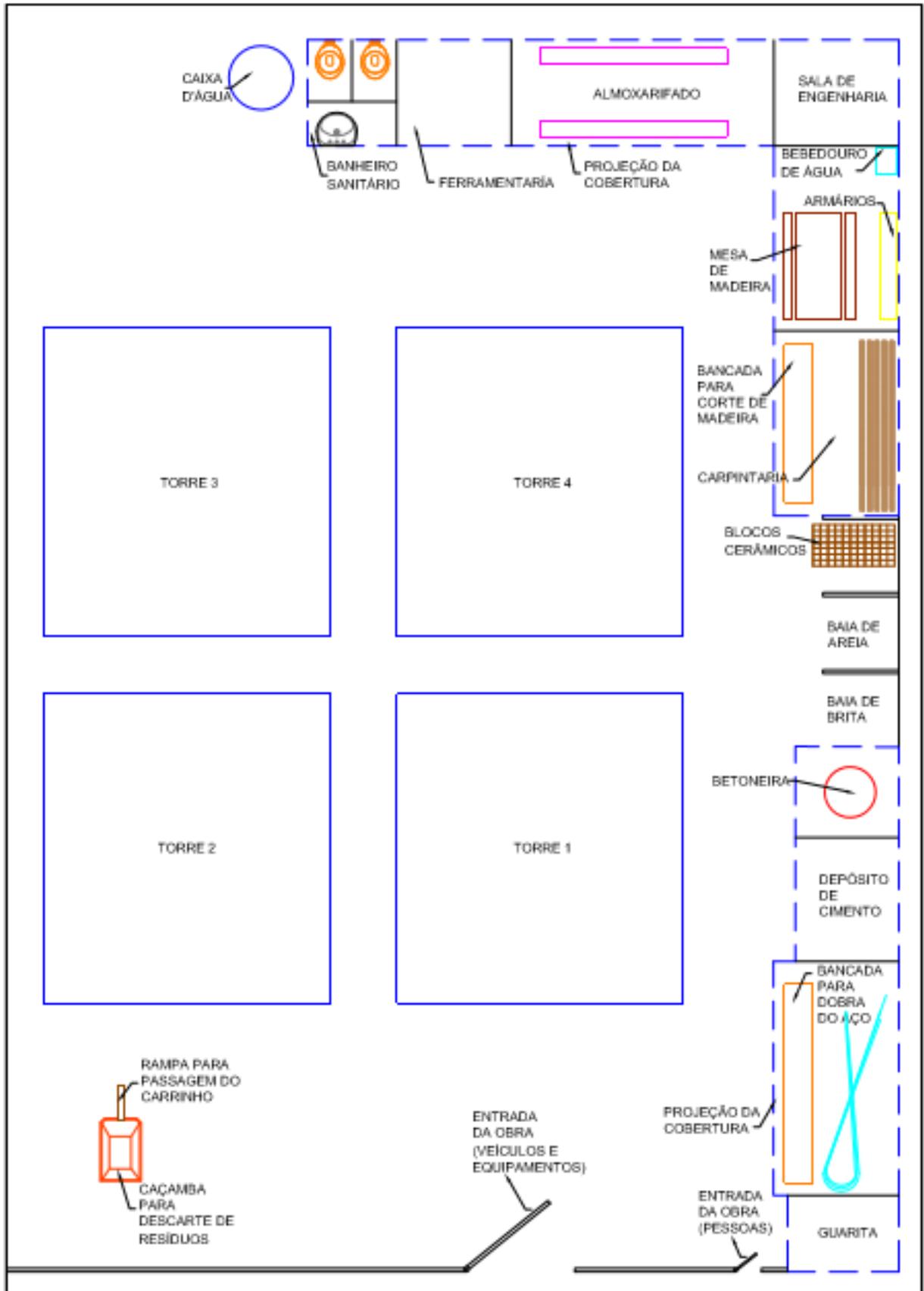
APÊNDICE "E"

Croqui do canteiro da obra 1.



APÊNDICE "F"

Croqui do canteiro da obra 2.



APÊNDICE "G"

Croqui do canteiro da obra 3.

