

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Método PDCA aplicado à Engenharia Civil: um estudo no
canteiro de obras.**

Rafael Monteiro Sapucaia

TCC-EP-83-2011

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Método PDCA aplicado à Engenharia Civil: um estudo no
canteiro de obras**

Rafael Monteiro Sapucaia

TCC-EP-83-2011

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito de avaliação no curso de graduação em
Engenharia de Produção na Universidade Estadual de
Maringá – UEM.

Orientador: Prof. MSc. Daily Morales

**Maringá - Paraná
2011**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu Pai e à minha Mãe, como forma de retribuição a tudo que fizeram por mim ao longo da minha vida, e por acreditarem no meu potencial em todos os momentos.

RESUMO

O presente trabalho foi um estudo realizado em uma empresa de pequeno porte do setor da construção civil, situada na cidade de Maringá, durante aproximadamente três meses, com o intuito de minimizar os problemas que ocorrem no canteiro de obras em uma obra de um prédio comercial, que tem a previsão de entrega em um ano e meio, a partir do início das atividades. O desenvolvimento do trabalho aconteceu em quatro etapas seguindo o modelo do Ciclo PDCA, que foi a principal ferramenta utilizada, visando apresentar sua eficácia dentro de um plano de melhoria contínua aplicado à construção civil. Primeiramente foi acompanhado o processo de construção das instalações provisórias que servem de apoio ao longo de todo o período de execução do projeto. Com o início das atividades foi aplicada uma lista de verificação nos setores de Instalações Provisórias, Segurança e Movimentação e Armazenamento de Materiais. A partir da análise dos resultados ficou evidente que o setor de Movimentação e Armazenamento de Materiais era o que necessitava de maior atenção, pois estava diretamente ligado à perda de materiais e principalmente por apresentar maior número de problemas. Foi elaborado um plano de ação com medidas corretivas a serem executadas no canteiro de obras. As medidas foram executadas e uma nova análise foi feita para mostrar os resultados do planejamento.

Palavras-chave: Ciclo PDCA, Construção Civil, Canteiro de Obras

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VI
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE QUADROS.....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	IX
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	1
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.3 OBJETIVOS	2
1.3.1. <i>Objetivo Geral</i>	2
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	2
2 REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. QUALIDADE.....	3
2.2. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	3
2.3. CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL	5
2.4. CICLO PDCA	7
3 METODOLOGIA.....	10
4 ESTUDO DE CASO	11
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	11
4.2. APRESENTAÇÃO DA OBRA.....	11
4.2.1. <i>Detalhamento do terreno</i>	12
4.2.2. <i>Instalações Provisórias</i>	13
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5.1. IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS (P – PLAN)	16
5.1.1. <i>Lista de verificação</i>	16
5.2. ESTABELECIMENTO DE METAS (P- PLAN)	20
5.2.1 <i>Armazenamento de cimento e agregados</i>	20
5.2.3. <i>Plano de ação</i>	24
5.3. TAREFAS EXECUTADAS (D – DO).....	26
5.3.1. <i>Armazenagem de cimento</i>	26
5.3.2. <i>Descarte de material</i>	27
5.3.3 <i>Armazenagem de blocos e tijolos</i>	27
5.4 ANÁLISE DAS TAREFAS EXECUTADAS (C – CHECK)	28
5.5 ATUAÇÃO NOS RESULTADOS (A – ACTION).....	29
6. CONCLUSÃO.....	30
7. REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	33

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - CICLO PDCA.....	8
FIGURA 2 - TERRENO VISTA FRONTAL.....	12
FIGURA 3 - TERRENO VISTA DA ENTRADA.....	12
FIGURA 4 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS – MONTAGEM.	13
FIGURA 5 - FIXAÇÃO DE TAPUMES.	13
FIGURA 6 – CROQUI DO LAYOUT SIMPLIFICADO.....	14
FIGURA 7 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS - ESCRITÓRIO	14
FIGURA 8 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS - ALMOXARIFADO	15
FIGURA 9 - MODELO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO.....	16
FIGURA 10 - NOTAS OBTIDAS GERAL	18
FIGURA 11 - DETALHES ARMAZENAGEM DE CIMENTO	21
FIGURA 12 - ESTRADOS SOB AS PILHAS DE CIMENTO.	26
FIGURA 13 - CAÇAMBA PARA DESCARTE DE ENTULHO.	27

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – AVALIAÇÃO INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	17
TABELA 2 - AVALIAÇÃO SEGURANÇA	17
TABELA 3 - AVALIAÇÃO MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS	17
TABELA 4 - RESULTADOS APÓS CORREÇÕES	28

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PROBLEMAS IDENTIFICADOS - MAM.....	19
QUADRO 2 - PROBLEMAS IDENTIFICADOS - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	19
QUADRO 3 - PROBLEMAS IDENTIFICADOS - SEGURANÇA NA OBRA	20
QUADRO 4 - SOLUÇÕES SUGERIDAS – MAM	23
QUADRO 5 - SITUAÇÃO DOS PROBLEMAS APÓS 15 DIAS.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W1H	What (O que), Why (Por quê), Who (Quem), When (Quando), Where (Onde), How (Como)
MAM	Movimentação e Armazenamento de Materiais
PDCA	Plan (Planejar), Do (Fazer), Check (Controlar), Action (Ação)

1 INTRODUÇÃO

Em todos os diversos setores da indústria no mundo, a busca pelo crescimento tem estabelecido uma maior competitividade entre as empresas. Assim, diante da exigência cada vez maior do mercado consumidor quanto à qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela indústria, crescem as atenções para a melhoria do desempenho da empresa, principalmente quanto à qualidade e produtividade. Para poder competir no mercado da construção grande número de empresas, em especial as ingressantes no mercado, tentam buscar os melhores níveis de desempenho através da implantação de programas como Planejamento e Controle da Qualidade.

Dentro deste contexto, o setor da construção civil para se adequar às necessidades do mercado e não ficar estagnado tem buscado novas técnicas e práticas de planejamento e controle da produção, bem como o controle da qualidade, visando cumprir metas e prazos que cada vez tendem a ficar mais apertados.

Desta forma, foi escolhido o método PDCA, que pode ser definido como uma metodologia que orienta a seqüência de atividades para se gerenciar uma tarefa, processo ou empresa, na implantação de ferramentas de qualidade que tragam resultados satisfatórios.

O PDCA é um método que pode ser desenvolvido a partir do uso das ferramentas existentes na qualidade. Essas ferramentas ajudam a coletar dados, que ao serem analisados, auxiliam na tomada de decisão e na ação corretiva a ser aplicada. Ao longo do trabalho ferramentas da qualidade como o 5W1H, folhas de verificação e outras, serão utilizadas de acordo com a necessidade apresentada no estudo.

1.1 Justificativa

A utilização do ciclo PDCA na construção civil se deve à grande necessidade de um acompanhamento e controle eficaz dos processos ao longo da execução de uma obra, com intuito de diminuir perdas e efetuar um controle eficiente do tempo disponível, evitando assim custos excessivos e atrasos na conclusão do projeto. Deste modo, o PDCA é um método que

pode apresentar grandes benefícios se for utilizado corretamente, seguindo as etapas que estão definidas no ciclo.

1.2 Definição e delimitação do problema

A grande dificuldade de cumprir os prazos e metas na execução de projetos arquitetônicos, muitas vezes ocorre por conta do atraso de fornecedores, falta de materiais ou mão-de-obra pouco qualificada. Além disso, a grande quantidade de materiais desperdiçados ao longo da execução da obra, resultado da grande desorganização do canteiro de obras, acarreta um aumento significativo nos custos finais. Assim se faz necessário um planejamento e principalmente um controle rigoroso em todo o período da execução de uma edificação.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Esse trabalho tem como objetivo apresentar a utilização do método PDCA no canteiro de obras, em uma empresa de pequeno porte do ramo da construção civil, visando à melhoria no desempenho e na qualidade dos serviços oferecidos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Acompanhar o processo de execução de um prédio comercial de pequeno porte.
- Identificar os principais problemas existentes e buscar suas causas.
- Elencar as ferramentas da qualidade que possam ser úteis na aplicação do ciclo PDCA
- Elaborar um plano de ação para a melhoria das atividades.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Qualidade

Segundo Campos (2004), a razão de ser de uma empresa são os seus clientes. Portanto, toda sua administração deve estar voltada para a qualidade, definida como aquele produto ou serviço que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades dos clientes.

O modo de vida dos consumidores e a eficiência das empresas em negócios agora dependem do desempenho, confiável e consistente, de produtos e serviços, sem haver tolerância para perda de tempo e custo de falhas. Qualidade se tornou simplesmente o fator mais significativo, conduzindo empresas, no mercado nacional e internacional, ao êxito organizacional e ao crescimento. O retorno sobre o investimento, obtido por meio de rigorosos e eficazes programas de qualidade, está gerando excelente rentabilidade na empresas quando acompanhado de estratégias eficientes para a qualidade (FEIGENBAUM, 1994).

Para a implantação da qualidade em um sistema ou processo, deve-se criar um ambiente voltado para a qualidade ou uma cultura da qualidade, treinar e preparar de modo adequado cada nível do grupo de trabalho, definir qualidade do processo de acordo com as necessidades dos clientes, prevenir e antecipar erros, implantar ferramentas de medição dos níveis de deficiência, ferramentas para controle e ação com base em dados reais, estabelecer que cada parte do processo seja independente e que cada colaborador seja responsável pela sua parte, conscientizando cada um de que sempre temos algo para melhorar (OLIVEIRA, 2004).

2.2. Qualidade na Construção Civil

A consolidação do conceito da qualidade na indústria da construção civil tem exigido grandes esforços que, somente nos últimos anos, estão surtindo efeitos. Isso decorre do fato da indústria da construção civil ser diferente da indústria de transformação, lugar onde se deu o surgimento e onde se desenvolveram os conceitos e metodologias relativas à qualidade (SOUZA et al., 1995).

A busca pela qualidade na construção inicia-se com a identificação das necessidades do usuário da obra que será empreendida e passa pelas várias etapas do processo, sendo agregado em cada uma delas produtos e serviços com diferentes níveis de qualidade, resultando em um produto final que deve satisfazer às necessidades do usuário identificadas inicialmente. (SOUZA et al., 1995).

Dessa maneira, controle da Qualidade na construção civil deve estar presente em todo o processo de produção, exercendo-se o controle das atividades desenvolvidas em todas as etapas: planejamento, projeto, materiais e componentes, execução de obras e também o controle da qualidade do uso, operação e manutenção das obras na fase de pós-ocupação. Assim na medida em que as etapas do processo de produção sejam devidamente normalizadas e seus respectivos produtos e atividades estejam especificados e padronizados, é possível estabelecer itens de controle para cada produto e atividades e verificar se estes estão sendo cumprido ao longo do desenvolvimento de todo o processo (SOUZA et al., 1995).

No ano de 1998, foi criado o Programa Brasileiro da Qualidade e produtividade do Habitat (PBQP-H), que é um programa do Governo Federal que tem como objetivo propor e acompanhar as ações voltadas para a qualidade de obras, projetos, materiais, serviços e sistemas construtivos. Uma das grandes virtudes do PBQP-H é a criação e estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão para o setor da construção civil. Os agentes podem pautar suas ações específicas visando à modernização, não só em medidas ligadas à tecnologia no sentido estrito, mas também em tecnologias de organização, de métodos e de ferramentas de gestão (AMBROZEWICS, 2003).

De acordo com Ambrozewics (2003), os objetivos específicos do programa são:

- estimular o inter-relacionamento entre os agentes do setor;
- coletar e disponibilizar informações do setor e do PBQP-H
- fomentar a garantia de qualidade de materiais, componentes e sistemas construtivos;
- fomentar o desenvolvimento e a implantação de instrumentos e mecanismos de garantia da qualidade de projetos e de obras;
- estruturar e animar a criação de programas específicos visando à formação e à requalificação de mão-de-obra em todos os níveis;

- promover o aperfeiçoamento da estrutura de elaboração e difusão de normas técnicas, códigos de praticas e códigos de edificações;
- apoiar a introdução de inovações tecnológicas;
- promover a melhoria da Qualidade de gestão nas diversas formas de projeto e obras habitacionais.

O PBQP-H é formado por 12 projetos, cada qual destinado a solucionar um problema específico na área da Qualidade, estruturados inicialmente para a área de construção habitacional e em diferentes níveis de desenvolvimento. Assim, partindo do construtor ao consumidor final, passando pelos agentes financiadores públicos e privados, fabricantes de materiais, os profissionais envolvidos e a sociedade de forma geral, todos têm muito a ganhar com a implantação do PBQP-H (AMBROZEWICS, 2003)

Um dos avanços verificados no campo da qualidade foi a identificação da importância dos fatores humanos e dos aspectos de organização e gestão da empresa na obtenção da satisfação total dos clientes externos. Em outras palavras, concluiu-se que a normalização, a padronização e o controle da qualidade de produtos e processos são condições necessárias mas não suficientes para se obter a qualidade (SOUZA et al., 1995)..

A implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade tem, além de uma dimensão técnica e administrativa, uma dimensão humana e comportamental, relacionada à mudança de atitude de todos os colaboradores da empresa, sedimentando a cultura da qualidade enquanto aperfeiçoamento contínuo de processos, produtos e da empresa como um todo. Nesse sentido, após a consolidação do Sistema de Gestão da Qualidade, abre-se uma imensa possibilidade de melhoria contínua da empresa ao longo do tempo (SOUZA et al., 1995).

2.3. Construção Civil no Brasil

O setor da Construção Civil no Brasil tem um histórico de grandes desigualdades nos padrões de qualidade dos serviços e produtos oferecidos. É possível identificar desde casos de empresas com padrão internacional de excelência até empresas que oferecem serviços de baixa qualidade, seja por utilizarem materiais de má qualidade, seja pela falta de mão-de-obra

qualificada, configurando uma prática comercial sem princípios e lesiva ao consumidor. (AMBROZEWICS, 2003)

A indústria da construção é frequentemente citada como exemplo de setor atrasado, com baixos índices de produtividade e elevados desperdícios de recursos, apresentando, em geral, desempenho inferior à indústria de transformação. Um dos principais reflexos desta situação é o alto índice de perdas de materiais. Assim a mão-de-obra da construção é geralmente citada como a responsável por este quadro de baixo desempenho, sendo comum rotular os operários de displicentes ou incapazes. Entretanto, os operários, muitas vezes, não sabem o que devem executar e não dispõem dos adequados instrumentos e materiais de trabalho, ou mesmo de um local em boas condições para executar seus serviços (SAURIN; FORMOSO, 2006)

Segundo Halpin e Woodhead (2004), ao contrário das indústrias manufatureiras que fabricam um grande número de unidades, tais como automóveis ou aparelhos de televisão, a indústria da construção em geral se restringe à produção de um único e singular produto final. Isso significa que o produto da indústria da construção é um produto cujos projetos e métodos de fabricação são únicos.

Buscando uma mudança, o setor da construção civil tem procurado adaptar conceitos, métodos e técnicas desenvolvidos para ambientes de produção industrial que, em geral, são implementados através de procedimentos administrativos, como também de sistemas de planejamento e controle da produção. Todavia, o planejamento tem se resumido, à produção de orçamentos e programações e outros documentos referentes às etapas a serem seguidas durante a execução do empreendimento. Isso se deve, em parte, ao fato de que, na indústria da construção, o termo planejamento é, na maioria das vezes, interpretado como o resultado da geração de planos, denominado por programação ou cronograma geral da obra. (MOREIRA; BERNARDES, 2003)

Os problemas que ocorrem durante a execução de uma obra, muitas vezes, poderiam ser evitados, se a empresa dispusesse de uma estratégia de abordagem dos processos de execução, com a mobilização de recursos no tempo exato. A disponibilidade de mecanismos de implementação da estratégia permite selecionar técnicas que garantam a eficácia das ações empreendidas (HALPIN; WOODHEAD, 2004).

Partindo por outro lado, na indústria da construção, o planejamento do canteiro de obras tem sido um dos aspectos mais negligenciados, sendo que as decisões são tomadas na medida em que os problemas surgem no decorrer da execução. Este tipo de atitude muitas vezes faz com que os canteiros deixem a desejar em termos de organização e segurança, criando uma imagem negativa das empresas no mercado, e embora seja reconhecido que o planejamento do canteiro desempenha um papel fundamental na eficiência das operações, cumprimentos de prazos, custos e qualidade da construção, os gerentes geralmente aprendem a realizar tal atividade somente através da tentativa e erro, ao longo de muitos anos de trabalho (SAURIN; FORMOSO, 2006).

Esse conjunto de falhas atuando no processo de produção das obras, quando convertido em custos de não-qualidade, mostra que temos uma grande tarefa de combate ao desperdício. Há também um enorme potencial de redução de custos e aumento da competitividade das empresas, individualmente, e do setor como um todo. Nesse contexto de elevado grau de desperdício e de grandes transformações do país inserem-se os programas da Qualidade total, cujo objetivo é buscar a racionalização dos processos produtivos e empresariais, com conseqüente redução de custos, satisfação dos clientes externos e aumento da competitividade (SOUZA et.al.,1995).

2.4. Ciclo PDCA

O conceito de PDCA é algo que está presente em todas as áreas, seja no meio profissional, seja no particular, e é usado continuamente, seja formal, seja informalmente, consciente ou inconsciente em tudo o que se faz. Qualquer atividade, não importa o quão simples ou complexa ela seja, pode ser gerenciada por meio deste conceito.

Segundo Tubino (2007) o ciclo PDCA é composto de quatro etapas básicas seqüenciais, formando um ciclo fechado, que são: planejar (*Plan*), executar (*Do*), verificar (*Check*), agir corretivamente (*Action*). A figura 1 ilustra o Ciclo PDCA de forma simplificada

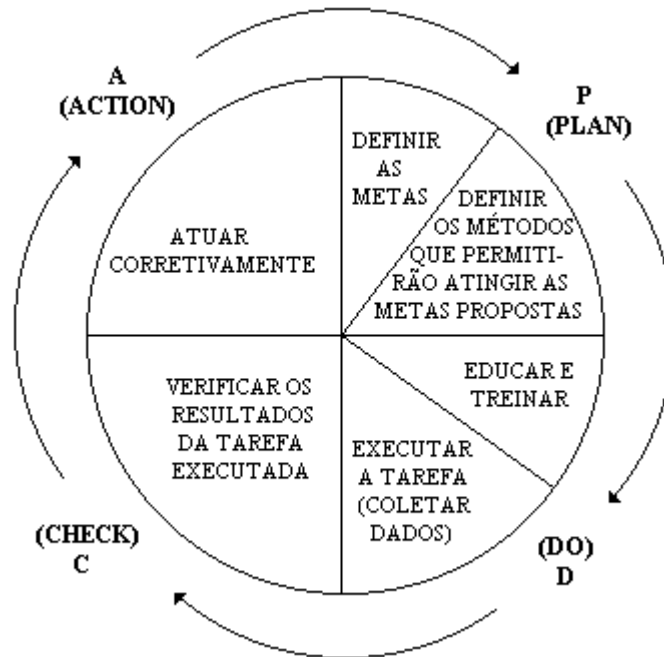


Figura 1 - Ciclo PDCA Fonte: Werkema, 1995

Para Campos (2004) os termos do ciclo PDCA têm o seguinte significado:

Planejamento (P) - Consistem em:

- a. Estabelecer metas sobre os itens de controle;
- b. Estabelecer a maneira (o caminho, o método) para atingir as metas propostas

Esta é a fase do estabelecimento da “diretriz do controle”.

Execução (D): Execução das tarefas exatamente como previsto no plano e coleta de dados para verificação do processo. Nessa etapa é essencial o treinamento no trabalho decorrente da fase de planejamento.

Verificação (C): A partir dos dados coletados na execução, compara-se o resultado alcançado com a meta planejada.

Ação corretiva (A): Esta é etapa onde o usuário detectou desvios e atuará no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer.

Segundo Mello (2002), o PDCA é um ciclo dinâmico que pode ser desdobrado dentro de cada processo da organização e para o sistema de processos em sua totalidade. Ele está intimamente associado com planejamento, implementação, controle e melhoria contínua dos processos de realização do produto e do sistema de gestão da qualidade. Deste modo, a manutenção e a melhoria contínua da capacidade do processo podem ser atingidas pela aplicação do conceito do ciclo PDCA em todos os níveis da organização. Isso se aplica tanto para os processos estratégicos de alto nível, como para o planejamento e a análise crítica do sistema de gestão da qualidade, quanto para simples atividades operacionais executadas como parte dos processos de realização do produto.

O ciclo PDCA visa eliminar definitivamente o problema, de maneira que nunca mais se repita (CAMPOS, 2004). Em decorrência do método de gerenciamento proposto pelo ciclo PDCA, cada vez que um problema é identificado e solucionado o sistema passa um patamar superior de qualidade; dessa forma busca-se trabalhar dentro da ótica do melhoramento contínuo, em que problemas são vistos como oportunidades para melhorar o processo.

Os processos devem ser executados de acordo com os padrões e controlados, permitindo assim a verificação dos resultados obtidos e de sua conformidade aos padrões estabelecidos. A checagem da aplicação dos padrões estabelecidos é feita através de itens de controle de qualidade de processos. Em caso de identificação de não-conformidade, são implementadas ações corretivas, visando primeiro, reparar a falha e, segundo, identificar as causas da não-conformidade ao longo do processo para tomar medidas de prevenção de repetições (SOUZA et al., 1995).

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada baseia-se em um estudo de caso qualitativo, com objetivo de avaliar problemas e dificuldades encontradas em um canteiro de obras durante o período de execução de um projeto de prédio comercial.

A principal ferramenta que auxiliará a melhoria das atividades será o Ciclo PDCA, juntamente com a utilização de ferramentas de apoio como a folha de verificação e o 5W1H.

O Ciclo PDCA será aplicado da seguinte forma:

- Observação, e coleta de dados da obra e do canteiro de obras instalado;
- Identificação dos problemas relacionados às instalações temporárias, e condições gerais do canteiro de obras;
- Elaboração de um plano para melhoria dos problemas e dificuldades encontradas;
- Execução do plano;
- Verificação do plano executado;
- Padronização de mudanças com resultado positivo.

4 ESTUDO DE CASO

4.1. Caracterização da empresa

O estudo que se segue foi realizado na empresa Triângulo Engenharia de Obras Ltda., que é uma empresa de pequeno porte do ramo da construção civil, com atuação em Maringá e nas cidades da região. A empresa teve início de suas atividades em Fevereiro de 2009, com pequenas obras de caráter habitacional. A empresa é responsável apenas pela realização das obras, executando projetos elaborados por empresas projetistas. A quantidade de funcionários varia de acordo com as obras que estão sendo executadas no momento.

Atualmente, além das obras habitacionais, a empresa está executando obras de prédios comerciais, de porte médio, que levam em média 1 ano e meio para serem concluídas, após o início das atividades

O trabalho será realizado no canteiro de obras, da obra localizada na Av. Humaitá, lote 17, Zona 4, na cidade de Maringá. O terreno tem dimensões de 15,00 x 40,00m, num total de 600m² de área. O prédio será composto por 5 pavimentos, sendo todas as salas destinadas à utilização comercial.

A execução da obra teve início em Junho de 2011, com previsão de término em Dezembro de 2012, assim o trabalho acompanhará a parte de estruturação do empreendimento, analisando o canteiro de obras e as atividades relacionadas ao mesmo.

4.2. Apresentação da obra

A primeira etapa foi analisar o local onde a obra seria executada, bem como o registro fotográfico das principais características encontradas. Foi elaborado um Croqui do layout, mostrando onde as instalações provisórias e a entrada de veículos e de pedestres estão localizadas.

4.2.1. Detalhamento do terreno

O trabalho teve início desde a limpeza e nivelamento do terreno, que foi realizado por uma empresa terceirizada. A figura 2 mostra o terreno visto da entrada, no fundo da imagem pode-se observar certa quantidade de areia que foi adquirida no início das atividades para aproveitar o acesso de caminhões que ainda era possível.



Figura 2 - Terreno vista frontal

A figura 3 mostra a frente do terreno, onde foram construídas as instalações provisórias. Podemos observar os operários iniciando a construção dessas instalações, bem como os materiais que foram utilizados para a sua construção.



Figura 3 - Terreno vista da entrada

4.2.2. Instalações Provisórias

Para a construção das instalações provisórias foram utilizadas chapas de compensado resinadas novas para evitar infiltrações e deterioração de materiais e ferramentas guardadas em seu interior. A figura 4 mostra a estrutura interna das instalações.



Figura 4 - Instalações Provisórias – Montagem.

As chapas de compensado foram colocadas utilizando uma ripa guia, onde foram pregadas em locais específicos, podendo ser desmontadas e posteriormente reutilizadas para outras instalações. A figura 5 mostra em detalhe a fixação da chapa de compensado na ripa guia.



Figura 5 - Fixação de tapumes.

A figura 6 mostra de forma simplificada como as instalações foram dispostas. As medidas não estão em escala e, portanto, a figura serve apenas para efeito de visualização

- 1 – Escritório
- 2 – Almojarifado
- 3 – Sanitário
- 4 – Entrada de pedestres
- 5 – Entrada de veículos

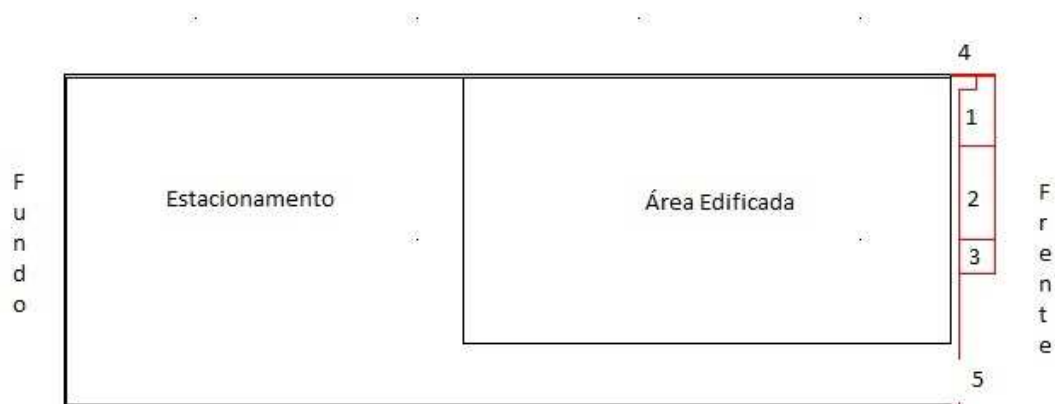


Figura 6 – Croqui do layout simplificado.

A figura 7 mostra o interior do escritório, local onde são mantidos os documentos da obra, tais como plantas, notas fiscais, entre outros. Podemos observar na imagem uma bancada para visualização das plantas, e o armário onde estas são guardadas.



Figura 7 - Instalações Provisórias - Escritório

As ferramentas utilizadas na obra são armazenadas no almoxarifado, mostrado na figura 8. No mesmo local o cimento será armazenado quando for necessária a estocagem. Na fase inicial da obra é utilizado apenas concreto usinado, trazido por caminhões betoneira e utilizado no momento da entrega.



Figura 8 - Instalações Provisórias - Almoxarifado

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Identificação de Problemas (P – Plan)

5.1.1. Lista de verificação

A lista de verificação é a ferramenta mais abrangente dentre as que foram utilizadas para o diagnóstico do canteiro de obras, esta permitiu uma análise qualitativa do canteiro no âmbito da logística e do layout, segundo os seus três principais grupos: instalações provisórias, segurança no trabalho e sistema de movimentação e armazenamento de materiais.

Cada grupo observado na lista de verificação é composto por elementos que são definidos como qualquer aspecto que mereça atenção no planejamento. Assim esses elementos devem satisfazer requisitos mínimos de qualidade para o desempenho satisfatório de suas funções.

Embora a lista destine-se a uma análise qualitativa dos canteiros, o resultado dela pode ser expresso quantitativamente através de uma nota, e pode ser usado como efeito de comparação entre canteiros da mesma empresa, ou até mesmo em empresas diferentes, visando sempre a melhoria da qualidade do serviço prestado.

A lista é composta por vários itens (Figura 9), a cada um deles é atribuído 1 ponto quando é assinalado “sim”, no final pode-se obter a nota dividindo-se os Pontos obtidos (PO) pelos Pontos Possíveis(PP) e multiplicando por 10. A lista completa encontra-se no anexo

	Sim	Não	Não se aplica
B12) ELEVADOR DE CARGA			
B12.1) A torre do guincho é revestida com tela			
B12.2) As rampas de acesso à torre são dotadas de guarda-corpo e rodapé, sendo planas ou ascendentes no sentido da torre (NR-18)			

Figura 9 - Modelo da Lista de Verificação - (SAURIN; FORMOSO, 2006).

Após a aplicação da lista de verificação, o canteiro em questão obteve uma pontuação global 4.56, que é a soma das notas dos setores divididos por três, e cada grupo obteve as seguintes notas:

- Instalações Provisórias:

Tabela 1 – Avaliação Instalações Provisórias

Pontos Possíveis (PP)	26
Pontos Obtidos (PO)	16
PO/PP x 10	6,15

- Segurança:

Tabela 2 - Avaliação Segurança

Pontos Possíveis (PP)	17
Pontos Obtidos (PO)	7
PO/PP x 10	4,11

- Movimentação e armazenamento de materiais:

Tabela 3 - Avaliação Movimentação e Armazenagem de Materiais

Pontos Possíveis (PP)	29
Pontos Obtidos (PO)	10
PO/PP x 10	3,44

A figura 10 mostra a relação das notas obtidas no canteiro do estudo e a média de 40 canteiros de obras avaliados no Rio Grande do Sul (SAURIN; FORMOSO, 2006).

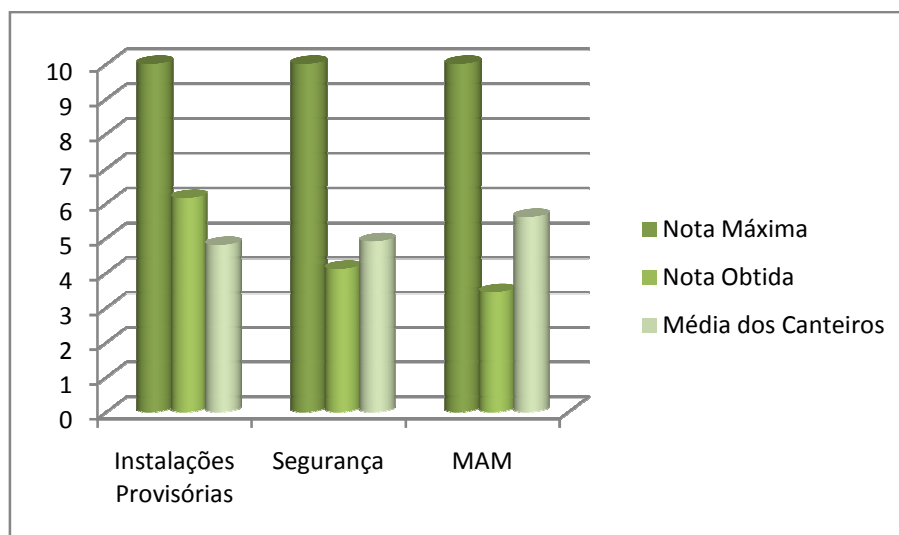


Figura 10 - Notas Obtidas Geral

Graficamente pode-se observar que o canteiro em questão obteve no setor de Movimentação e Armazenagem de Materiais uma nota consideravelmente inferior à média dos canteiros estudados no RS. Assim a primeira etapa das atividades foi concentrada nesse setor.

O quadro 1 mostra os itens que apresentaram problemas. Nota-se que há grande quantidade de itens a serem corrigidos e parte deles são causadores de perdas de materiais.

Item	Problemas Identificados – Movimentação e Armazenagem de Materiais
C2.3	Restos de madeira e entulho espalhados no chão.
C2.4	Entulho é misturado, não importando seu tipo e se pode ser reaproveitado.
C4.1	Não existe estrado sob o estoque de cimento.
C4.2	As pilhas tem 14 sacos de cimento cada uma.
C4.4	Sacos sem identificação da data de entrega.
C4.5	Pilhas estão encostadas na parede, impedindo a circulação de ar.
C4.6	Não existem baias de contenção para areia e pedra.
C4.10	Estoque de areia e pedra desprotegidas da chuva.

C4.12	Estoque de tijolos em contato direto com o solo.
C4.14	Pilha de tijolos tem 2m de altura em alguns pontos.
C4.15	Tijolos são descarregados e depois levados ao local de armazenagem.
C4.16	Não existe proteção contra chuva.
C4.18	Aço em contato direto com o solo.
C5.5	Dosagem é feita “a olho” de acordo com o que o mestre de obras indica.
C5.6	Dosagem é feita até o ponto correto do concreto.

Quadro 1 - Problemas Identificados - MAM

No quadro 2 foram identificados os itens não conformes nas instalações provisórias. Os problemas aqui elencados não afetam diretamente no andamento da obra, mas são importantes para uma melhor organização no ambiente de trabalho.

Item	Problemas Identificados – Instalações Provisórias
A1.4	Os painéis são todos novos, custo elevado.
A3.2	Não existe campainha no portão de entrada de pedestres.
A3.4	Caminho descoberto até a área edificada.
A3.5	O espaço entre a área edificada e o muro não é suficiente para a entrada de caminhões de grande porte.
A3.7	Os capacetes ficam guardados no canto do armário dentro do escritório
A4.1	Chaves ficam guardadas na gaveta do armário.
A5.2	Materiais e equipamento sem a devida identificação
A5.4	O controle é feito somente no escritório sede da empresa.
A8.7	Existe somente um banheiro nas instalações provisórias.

Quadro 2 - Problemas Identificados - Instalações Provisórias

O quadro 3 mostra os problemas identificados na Segurança da obra, são itens importantes, pois a saúde do trabalhador é de responsabilidade da empresa.

Item	Problemas Identificados – Segurança na Obra
B1.3	Falta corrimãos
B2.2	Escadas simples de madeira sem pontos de fixação.
B7.1	Os locais dentro da obra não são identificados.
B7.2	Não existem alertas para uso de EPI próximo aos postos de trabalho.
B9.1	Existem fios desencapados próximo ao padrão.
B9.3	Equipamentos ligados sem plug.
B11.1	Não existem extintores no canteiro.
B13.1	Não existe delimitação do local de descarga de materiais.
B13.1	Não existe alarme sonoro na grua.

Quadro 3 - Problemas Identificados - Segurança na Obra

Fica evidente a necessidade da aplicação de medidas corretivas no canteiro de estudo, visto que os problemas encontrados causam desperdício, como no caso de empedramento dos sacos de cimento devido à umidade excessiva no local de armazenagem. Além disso, a desorganização no canteiro passa uma má impressão da empresa perante os clientes, e a falta de segurança em alguns setores pode causar acidentes de trabalho.

5.2. Estabelecimento de metas (P- Plan)

5.2.1 Armazenamento de cimento e agregados

Segundo Bonin (1993 apud Saurin; Formoso, 2006), as seguintes recomendações para o armazenamento de cimento nos canteiros de obra devem ser seguidas:

- (a) deve ser colocado um estrado sob o estoque para evitar a ascensão de umidade do piso;
- (b) o estrado deve estar localizado em área com piso nivelado, podendo este ser constituído por uma chapa de compensado com 20 mm de espessura apoiada sobre pontaletes de madeira à 30 cm do solo;

(c) as pilhas devem estar a uma distância mínima de 0,30 m das paredes e 0,50 m do teto do depósito para evitar o contato com a umidade e permitir a circulação do ar;

(d) as pilhas devem ter no máximo 10 sacos. Uma boa prática é pintar nas paredes do depósito ou em paredes / pilares adjacentes uma faixa na altura correspondente a 10 sacos empilhados. No caso de armazenagem inferior a 15 dias, a NBR 12655 (ABNT, 1992) permite pilhas de até 15 sacos;

(e) evitar o uso de lona plástica de cor preta em regiões ou estações de clima quente;

(f) é recomendável que em frente ao depósito seja colocado um cartaz indicando a altura máxima da pilha (em sacos) e a distância mínima da pilha em relação as paredes e ao teto;

(g) quando a temperatura do cimento entregue superar 35°C , manter as pilhas com no máximo 5 sacos e afastadas pelo menos 50 cm umas das outras;

(h) em canteiros nos quais existirem grandes estoques deve-se adotar a estocagem do tipo PEPS (primeiro saco a entrar é o primeiro a sair), de forma a possibilitar o consumo na ordem cronológica de recebimento. Uma forma de viabilizar tal tipo de estocagem é pintar em cada saco a data da respectiva entrega na obra.

A figura 11 ilustra como devem ser estocados os sacos de cimento.

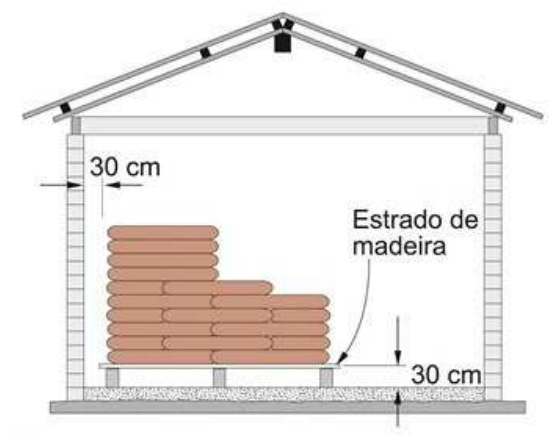


Figura 11 - Detalhes Armazenagem de Cimento

Os agregados miúdos e graúdos devem ser armazenados observando os seguintes critérios (BONIN 1993, apud SAURIN; FORMOSO, 2006).

(a) devem ser construídas baias com contenções no mínimo em 3 lados, com cerca de 1,20 m de altura;

(b) as pilhas de agregados devem ter altura até 1,5 m, a fim de reduzir o gradiente de umidade das mesmas;

(c) caso as baias se localizem em local descoberto, sujeito a chuva e /ou queda de materiais, deve ser colocado um telheiro de zinco ou uma lona plástica sobre as mesmas.

(d) a largura das baias deve ser no mínimo de 3 m (igual a largura da caçamba do caminhão);

(e) caso as baias não se localizem sobre uma laje, deve ser construído um fundo cimentado para evitar a contaminação do estoque pelo solo;

(f) deve ser providenciada uma drenagem das baias para minimizar o problema de variação de umidade do agregado. Esta drenagem pode ser feita inclinando-se o fundo cimentado da baia em sentido contrário ao da retirada do material;

(g) uma outra opção, caso não se deseje fazer o fundo cimentado, pode ser desprezar os últimos 15 cm das pilhas, sendo estes depositados em solo previamente inclinado.

A partir das recomendações anteriores foram estabelecidas as soluções presentes no quadro 4.

Item	Problema Identificado - MAM	Solução Sugerida
C2.3	Restos de madeira e entulho espalhados no chão.	Determinar local de descarte adequado para cada tipo de material e identificá-los corretamente.
C2.4	Entulho é misturado, não importando seu tipo e se pode ser reaproveitado.	Determinar locais para descarte de acordo com o tipo de entulho (aço, concreto, plástico).
C4.1	Não existe estrado sob o estoque de cimento.	Construção de estrados com a sobra de madeira proveniente da construção de moldes. O estrado deve ter de 25 a 30cm de altura e ser colocado sob a pilha de cimento.
C4.2	As pilhas têm 14 sacos de cimento cada uma.	Devem obedecer a quantidade máxima de 10 sacos. Pintar uma faixa vermelha nas paredes delimitando a altura máxima corresponde quantidade máxima de sacos.
C4.4	Sacos sem identificação da data de entrega.	Anotar a data no momento da entrega do pedido e respeitar a estocagem do tipo PEPS.
C4.5	Pilhas estão encostadas na parede, impedindo a circulação de ar.	Colocar os estrados, onde serão colocados os sacos de cimento, a 30 cm das paredes internas.
C4.6	Não existem baias de contenção para areia e pedra.	Criar as baias de contenção de três lados com a sobra de tapumes.
C4.10	Baia de areia e pedra desprotegidas da chuva.	Colocar lonas sobre as baias.
C4.12	Estoque de tijolos/blocos em contato direto com o solo.	Deve ser coloca sobre piso nivelado com concreto.
C4.14	Pilhas de tijolos/blocos tem 1,60m de altura em alguns pontos.	As pilhas devem ter no máximo 1,40m de altura
C4.15	Tijolos/blocos são descarregados e depois levados ao local de armazenagem.	Devem ser descarregados direto no local de armazenagem
C4.16	Não existe proteção contra chuva.	Deve ser colocada uma lona sobre os tijolos/blocos
C4.18	Aço em contato direto com o solo.	Colocar chapas de compensado sob o estoque de aço
C5.5	Dosagem de areia é feita “a olho” de acordo com o que o mestre de obras indica.	Utilizar ferramentas adequadas, como dosadores.
C5.6	Dosagem é feita até o ponto “correto” da massa.	Usar medidas especificadas pelo fabricante.

Quadro 4 - Soluções sugeridas – MAM

5.2.3. Plano de ação

A partir das soluções sugeridas, foi elaborado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W1H. Este plano identifica as tarefas que devem ser executadas para a melhoria dos processos, bem como os responsáveis pela execução e o período.

Plano de Ação – 5W1H – Movimentação e Armazenagem de Materiais					
O que?	Por que?	Onde?	Como?	Quem?	Quando?
Criar um local de descarte para cada tipo de material	Evitar materiais de espécies diferentes no mesmo local	Espaço no fundo do terreno	Baias feitas de placas de compensado não utilizadas	Operários	Sempre
Venda de materiais recicláveis (papelão, aço, etc.)	Economia de recursos	Indústria de reciclagem de materiais.	Contato telefônico	Mestre de obras	Quando as baias estiverem cheias
Construção de estrados de madeira para armazenar o cimento	Evitar o contato direto com o solo úmido	Estoque	Utilizando sobras de madeira da própria obra	Carpinteiro	Outubro
Estrados devem ser colocados 30cm afastados das paredes	Permitir a circulação de ar e evitar o acúmulo de umidade	Estoque	Posicionar os estrados a 30cm das paredes	Carpinteiro	Outubro
Pintar faixa vermelha na altura correspondente a 10 sacos de cimento sobre o estrado	Evitar sobrecarga no sacos inferiores e possível rompimento dos mesmos	Estoque	Com tinta ou fita adesiva colada na parede	Operários	Outubro
Anotar data de entrega em cada saco de cimento	Respeitar a estocagem PEPS	Estoque	Anotar no saco com um pincel a data do recebimento	Responsável pelo recebimento	Sempre que houver entrega

Construir baias de contenção para areia e pedra	Evitar que os materiais se misturem e sejam levados por chuva ou vento	No fundo do terreno	Utilizar sobra de tapumes existentes no almoxarifado	Carpinteiro	Outubro
Colocar lona sobre as baias de agregados	Diminuir a ação da chuva e vento	Sobre as baias	Utilizar lona	Operários	Sempre
Organizar as pilhas de tijolos e obedecer a altura máxima de 1,40m	Evitar levantar os braços acima dos ombros	Local de armazenagem dos tijolos	Manualmente na próxima entrega	Operários	Sempre
Descarga de tijolos direto no local de armazenagem	Evitar trabalho dobrado	Local da armazenagem	Receber e armazenar no local correto	Operários	Sempre
Colocar chapas de compensado sob o estoque de aço	Evitar deterioração do material	Estoque	Utilizar chapas disponíveis das sobras	Operários	Outubro
Dosagem de areia	Padronizar a dosagem de areia	Betoneira	Utilizar dosador na preparação da massa	Operários	Sempre
Medidas de água específicas do fabricante para preparar a massa	Padronizar a dosagem de água	Betoneira	Utilizar recipiente graduado	Operários	Sempre

Quadro 5 - Plano de Ação - MAM

5.3. Tarefas executadas (D – Do)

Ao longo de 15 dias foram repassadas as tarefas para o mestre de obras responsável pela obra. Foi estabelecido que para a construção de estrados e baias de contenção, seriam utilizados os materiais remanescentes da construção das instalações provisórias no início da obra, evitando assim que fossem gerados mais gastos com a aquisição de materiais.

5.3.1. Armazenagem de cimento

Foi realizada a construção de dois estrados pra serem colocados sob as pilhas de sacos de cimento. Utilizaram-se restos de caibro e tapumes para tal função. Os estrados foram colocados a uma distância de 25cm das paredes internas do depósito. Com uma fita adesiva foi delimitado a altura máxima da pilha, correspondente a 10 sacos.



Figura 12 - Estrados sob as pilhas de cimento.

5.3.2. Descarte de material

No fundo do terreno, local onde será o estacionamento quando a obra for concluída, foram criadas áreas para descarte de materiais, devidamente identificadas. Assim foi determinada uma área para descarte de papelão e papel, uma para descarte de restos de aço e ferro e uma para descarte de restos de madeira. O entulho composto por concreto, tijolos, blocos, é descartado em caçambas alugadas e a retirada é de responsabilidade da empresa contratada.



Figura 13 - Caçamba para descarte de entulho.

5.3.3 Armazenagem de blocos e tijolos.

Os tijolos foram armazenados próximos à entrada de veículos, devido à dificuldade de da entrada de caminhões no fundo da obra. Dessa maneira, no momento do recebimento, os tijolos vão sendo estocados no local definitivo de armazenagem, evitando a necessidade de deslocamento o fundo do terreno.

5.4 Análise das tarefas executadas (C – Check)

Após 15 dias, foi aplicada novamente a lista de verificação no setor de Movimentação e Armazenamento de Materiais, os resultados obtidos estão na tabela 9.

Movimentação e armazenamento de materiais:

Tabela 4 - Resultados após correções

Pontos Possíveis (PP)	29
Pontos Obtidos (PO)	20
PO/PP x 10	6,89

O quadro 5 mostra detalhadamente a situação, após 15 dias, dos problemas identificados anteriormente.

Item	Problemas Identificados – Movimentação e Armazenagem de Materiais	Situação após 15 dias
C2.3	Restos de madeira e entulho espalhados no chão.	Falhou
C2.4	Entulho é misturado, não importando seu tipo e se pode ser reaproveitado.	Corrigido
C4.1	Não existe estrado sob o estoque de cimento.	Corrigido
C4.2	As pilhas tem 14 sacos de cimento cada uma.	Corrigido
C4.4	Sacos sem identificação da data de entrega.	Falhou
C4.5	Pilhas estão encostadas na parede, impedindo a circulação de ar.	Corrigido
C4.6	Não existem baias de contenção para areia e pedra.	Falhou
C4.10	Estoque de areia e pedra desprotegidas da chuva.	Corrigido
C4.12	Estoque de tijolos em contato direto com o solo.	Corrigido
C4.14	Pilha de tijolos tem 2m de altura em alguns pontos.	Corrigido
C4.15	Tijolos são descarregados e depois levados ao local de armazenagem.	Corrigido
C4.16	Não existe proteção contra chuva.	Falhou
C4.18	Aço em contato direto com o solo.	Corrigido
C5.5	Dosagem de areia é feita “a olho” de acordo com o que o mestre de obras indica.	Corrigido
C5.6	Dosagem de água é feita até o ponto correto do concreto.	Falhou

Quadro 5 - Situação dos Problemas após 15 dias

5.5 Atuação nos resultados (A – Action)

Após a execução das tarefas do plano de ação, ficou claro que ainda existe a necessidade de conscientizar o trabalhador em relação ao senso de utilização e limpeza. Mesmo com os locais adequados para descarte de material, ainda era possível encontrar pedaços de madeira e aço espalhados pelo canteiro de obras. Esse resultado pode ser obtido através da implantação do programa 5S, que é uma ferramenta simples que auxilia na resolução de problemas de origem disciplinar.

Os resultados positivos vão se tornar padrões nas obras futuras da empresa, visando a melhoria contínua dos processos por ela executados.

6. CONCLUSÃO

A partir do acompanhamento das atividades relativas à execução de uma obra da empresa Triângulo Engenharia de Obras Ltda., aplicou-se o Ciclo PDCA, com o auxílio de uma lista de verificação para a coleta de dados, e a ferramenta 5W1H para a elaboração de um plano de ação, que foi aplicado primeiramente no setor de Movimentação e Armazenagem de Materiais, por ser o setor mais problemático.

Após a execução do plano de ação, obteve-se uma melhora significativa na avaliação do setor dentro do canteiro de obras, que no início do estudo obteve nota igual a 3.4, e após a aplicação do plano a nota obtida foi 6.9, com a correção de mais de 50% de todos os itens não conformes.

Após os 15 dias da aplicação do plano, não foram encontrados sacos de cimento com a presença de empedramento ou sacos rasgados, situação que ocorria com frequência, principalmente nos dias de chuva.

De modo geral, após a aplicação do Ciclo PDCA, pode-se dizer que obteve êxito, pois nas atividades que envolviam apenas a correção a partir da utilização de estruturas de apoio ou realocação de materiais para locais adequados, os resultados foram positivos e estas continuaram a ser desenvolvidas depois de alguns dias da realização da mudança. No caso da limpeza do canteiro, ficou claro a necessidade de um treinamento mais específico para os operários, que por falta de costume não aplicam boas práticas no ambiente de trabalho, o que ainda causa desordem e uma imagem negativa no setor.

7. REFERÊNCIAS

AMBROZEWICZ, Paulo Henrique Laport. **Sistema de Qualidade: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat**. Curitiba: CNI SENAI, 2003.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total no estilo japonês**. 2. ed. Nova Lima, MG: INDG - Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora n. 18: Condições e Meio Ambiente do Trabalho da Indústria da Construção**, 1978. Disponível em: <http://www.mtb.gov.br>,

FEIGENBAUM, Armand V.. **Controle da Qualidade Total: Gestão e Sistemas**. São Paulo: Makron Books, 1994.

HALPIN, Daniel W.; WOODHEAD, Ronald W.. **Administração da Construção Civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2004

LANTELME, Elvira Maria V. **Proposta de um sistema de indicadores de qualidade e produtividade para a construção civil**. Porto Alegre, 1994

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **ISO 9001:2000: Sistema de Gestão da Qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

MOREIRA, Maurício; BERNARDES, Silva. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. Rio de Janeiro: Ltc, 2003

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da Qualidade – Tópicos Avançados**. São Paulo: Thomson, 2004.

SAURIN, Tarciso Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos**. Porto Alegre: Antac, 2006.

SOUZA, Roberto de et al. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras.** São Paulo: Pini, 1995.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática.** São Paulo: Atlas, 2007

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Editora Werkema.

ANEXOS

Lista de verificação para avaliação de canteiros de obras			
A) INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	Sim	Não	Não se aplica
A1) TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS			
São utilizadas instalações móveis (containers) ? () sim () não			
Se a resposta for sim passe para o item A2			
A1.1) Há modulação dos barracos			
A1.2) Os painéis são unidos com parafusos, grampos ou solução equivalente que facilite o processo de montagem e desmontagem			
A1.3) Os painéis são pintados e estão em bom estado de conservação			
A1.4) Foram aproveitadas construções pré-existentes para instalações da obra			
A1.5) Os barracos estão em locais livres da queda de materiais, ou então a sua cobertura tem proteção			
Obs :			
A2) TAPUMES			
A2.1) Existe alguma espécie de pintura decorativa e/ou logomarca da empresa			
A2.2) Os tapumes são constituídos de material resistente e estão em bom estado de conservação			
Obs :			
A3) ACESSOS			
A3.1) Existe portão exclusivo para entrada de pedestres (clientes e operários)			
A3.2) Há campanha no portão de entrada de pessoas			
A3.3) O portão possui fechadura ou puxador, além de conter inscrição identificadora (tipo Entrada de pessoas) e o número do terreno			
A3.4) Existe caminho, calçado e coberto, desde o portão até a área edificada			
A3.5) Há possibilidade de entrada de caminhões no canteiro			
A3.6) Caso a obra localize-se em uma esquina, o acesso de caminhões é pela rua com trânsito menos movimentado			
A3.7) Junto ao portão de entrada existe cabideiro ou caixa com capacetes para os visitantes			
Obs :			
A4) ESCRITÓRIO (Sala do mestre/Engenheiro)			
A4.1) Tem chaveiro, com as chaves das instalações da obra e dos apartamentos			
A4.2) A documentação técnica da obra está à vista e é de fácil localização			
A4.3) Tem estojo com materiais para primeiros socorros			
Obs :			

A5) ALMOXARIFADO	Sim	Não	Não se aplica
A5.1) Está perto do ponto de descarga de caminhões			
A5.2) Existem etiquetas com nomes de materiais e equipamentos			
A5.3) É dividido em dois ambientes, um para armazenamento de materiais e ferramentas e outro para sala do almoxarife com janela de expediente			
A5.4) Existem planilhas para controle de estoque de materiais			
Obs :			
A6) LOCAL PARA REFEIÇÕES () existe () não existe			
A6.1) Há lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior (NR-18)			
A6.2) Tem fechamento que permite isolamento durante as refeições (NR-18)			
A6.3) Tem piso de concreto, cimentado ou outro material lavável (NR-18)			
A6.4) Tem depósito com tampa para detritos (NR-18)			
A6.5) Há assentos em número suficiente para atender aos usuários (NR-18)			
A6.6) As mesas são separadas de forma que os trabalhadores agrupem-se segundo sua vontade			
Obs:			
A7) VESTIÁRIO () existe () não existe			
A7.1) Tem piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente (NR-18)			
A7.2) Tem bancos e cabides que não sejam de pregos			
A7.3) Tem armários individuais dotados de fechadura e dispositivo para cadeado (NR-18)			
Obs :			
A8) INSTALAÇÕES SANITÁRIAS () existem () não existem Nº de chuveiros : _____ Nº de vasos sanitários : _____ Nº de lavatórios : _____ Nº de mictórios : _____			
A8.1) Os banheiros estão ao lado do vestiário			
A8.2) O mictório e o lavatório são passíveis de reaproveitamento			
A8.3) Há banheiros volantes nos andares (somente para prédios com 5 ou mais pavimentos)			
A8.4) Há papel higiênico e recipientes para depósito de papéis usados no banheiro (NR-18)			
A8.5) Nos locais onde estão os chuveiros há piso de material antiderrapante ou estrado de madeira (NR-18)			
A8.6) Há um suporte para sabonete e cabide para toalha correspondente à cada chuveiro (NR-18)			
A8.7) Há um banheiro somente para o pessoal de administração da obra (mestre, engenheiro, técnico)			

A8.8) Para deslocar-se do posto de trabalho até as instalações sanitárias é necessário percorrer menos de 150,0 m (NR-18)			
A8.9) As paredes internas dos locais onde estão instalados os chuveiros são de alvenaria ou revestidas com chapas galvanizadas ou outro material impermeável			
Obs:			
A10) ÁREAS DE LAZER	Sim	Não	Não se aplica
A10.1) O refeitório ou outro local é aproveitado como área de lazer, possuindo televisão ou jogos			
Obs:			
NOTA - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS			
PONTOS POSSÍVEIS (PP)	PONTOS OBTIDOS (PO)		(PO / PP) X 10
B) SEGURANÇA NA OBRA	Sim	Não	Não se aplica
B1) ESCADAS			
B1.1) Há corrimão provisório constituído de madeira ou outro material de resistência equivalente (NR 18)			
B1.2) Há escada ou rampa provisória para transposição de pisos com desnível superior à 40 cm (NR-18)			
B1.3) Os corrimãos são pintados e estão em bom estado de conservação			
B1.4) Existem lâmpadas nos patamares das escadas (caso a alvenaria já esteja concluída)			
Obs:			
B2) ESCADAS DE MÃO			
B2.1) As escadas de mão ultrapassam em cerca de 1,0 m o piso superior (NR-18)			
B2.2) As escadas de mão estão fixadas nos pisos superior e inferior, ou são dotadas de dispositivo que impeça escorregamento (NR-18)			
Obs:			
B3) POÇO DO ELEVADOR			
B3.1) Há fechamento provisório, com guarda-corpo e rodapé revestidos com tela, de no mínimo 1,20 m de altura (NR-18)			
B3.2) O fechamento provisório é constituído de material resistente e está seguramente fixado à estrutura (NR-18)			
B3.3) Há asscolhamento com painel inteiro dentro dos poços para amenizar eventuais quedas (no mínimo a cada 3 pavimentos) (NR-18)			
Obs:			
B4) PROTEÇÃO CONTRA QUEDA NO PERÍMETRO DOS PAVIMENTOS Há andaime fachadeiro? () sim () não Se a resposta for sim passe para o item 85			

B4.1) Há proteção efetiva, constituída por anteparo rígido com guarda-corpo e rodapé revestido com tela (NR-18)			
Obs :			
B5) ABERTURAS NO PISO	Sim	Não	Não se aplica
B5.1) Todas as aberturas nos pisos de lajes :em fechamento provisório resistente			
Obs :			
B6) PLATAFORMA DE PROTEÇÃO (bandeja salva-vidas) <u>ATENÇÃO:</u> Se apesar da atual fase da obra requisitá-las, mas elas não estiverem sendo utilizadas, marque não para todos os itens; Caso a fase atual ou o número de pavimentos da obra não exijam o uso de bandejas, marque não se aplica para todos os itens			
B6.1) A plataforma principal de proteção está na primeira laje que esteja no mínimo um pé-direito acima do nível do terreno (NR-18) se estiver em outra indique : _____			
B6.2) Existem plataformas secundárias de proteção a cada 3 lajes, a partir da plataforma principal (NR-18)			
B6.3) As plataformas contornam toda a periferia da edificação (NR-18)			
B6.4) Os painéis das bandejas são fixados com parafusos ou borboletas			
B6.5) A fixação das treliças é feita através de furo na viga, espere na laje ou solução equivalente			
B6.6) A plataforma principal e as secundárias tem largura de 2,50 m – 0,80 m (à 45) e 1,40 m + 0,80 m (à 45) respectivamente (NR-18)			
B6.7) O conjunto bandejas/treliças é pintado e está em bom estado de conservação			
Obs :			
B7) SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA			
B7.1) Há identificação dos locais de apoio (banheiros, escritório, almoxarifado, etc.) que compõe o canteiro (NR-18)			
B7.2) Há alertas quanto a obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, próximos ao posto de trabalho (NR-18)			
B7.3) Existe identificação dos andares da obra			
B7.4) Há advertências quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste (NR-18)			
B7.5) Há uma placa no elevador de materiais, indicando a carga máxima e a proibição do transporte de pessoas (NR-18)			
Obs :			
B8) EPI's			
B8.1) São fornecidos capacetes para os visitantes			
B8.2) Independente da função todo trabalhador está usando botinas e capacetes			
B8.3) O s trabalhadores estão usando uniforme cedido pela empresa (NR-18)			

B8.4) Trabalhadores em andaimes externos ou qualquer outro serviço à mais de 2,0 m de altura, usam cinto de segurança com cabo fixado na construção (NR-18)			
B9) INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Sim	Não	Não se aplica
B9.1) Circuitos e equipamentos não tem partes vivas expostas, tais como fios desencapados (NR-18)			
B9.2) Os fios condutores estão em locais livres do trânsito de pessoas e equipamentos, de modo que está preservada sua isolação (NR-18)			
B9.3) Todas as máquinas e equipamentos elétricos estão ligados por conjunto plugue e tomada (NR-18)			
B9.4) As redes de alta tensão estão protegidas de modo a evitar contatos acidentais com veículos, equipamentos e trabalhadores (NR-18)			
B9.5) Junto a cada disjuntor há identificação do circuito / equipamento correspondente			
Obs :			
B10) ANDAIMES SUSPENSOS			
B10.1) Os andaimes dispõem de guarda-corpo e rodapé em todo o perímetro, exceto na face de trabalho (NR-18)			
B10.2) Existe tela de arame, náilon ou outro material de resistência equivalente presa no guarda-corpo e rodapé (NR-18)			
B10.3) O andaime é sustentado por perfis I chumbados na laje através de braçadeiras ou dispositivo semelhante			
B10.4) Cada perfil I corresponde a sustentação de dois guinchos			
Obs:			
B11) PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO			
B11.1) O canteiro possui extintores para combate à princípios de incêndio (NR-18) Nº de extintores: _____			
Obs :			
B12) GUINCHO			
B12.1) A torre do guincho é revestida com tela (NR-18)			
B12.2) As rampas de acesso à torre são dotadas de guarda-corpo e rodapé, sendo planas ou ascendentes no sentido da torre (NR-18)			
B12.3) Há pneus ou outra espécie de amortecimento para a plataforma do elevador no térreo			
B12.4) O posto de trabalho do guincheiro é isolado e possui cobertura de proteção contra queda de materiais (NR-18)			
B12.5) Há assento ergonômico para o guincheiro (NR-18)			
B12.6) A plataforma do elevador é dotada de contenções laterais em todas as faces (porta nas faces em que há carga / descarga) (NR-18)			
B12.7) No térreo o acesso a plataforma do elevador é plano, não exigindo esforço adicional no empurramento de carrinhos/gericas			

B12.8) Nas concretagens são deixados ganchos de ancoragem nos pavimentos para atirantar a torre do guincho			
B12.9) A plataforma do elevador possui cobertura (NR-18)			
Obs :			
B13) GRUA	Sim	Não	Não se aplica
B13.1) Existe delimitação das áreas de carga e descarga de materiais (NR-18)			
B13.2) A grua possui alarme sonoro que é acionado pelo operador quando há movimentação de carga (NR-18)			
Obs :			
NOTA - SEGURANÇA NA OBRA			
PONTOS POSSÍVEIS (PP)	PONTOS OBTIDOS (PO)		(PO / PP) X 10
C) SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MAT.	Sim	Não	Não se aplica
C1) VIAS DE CIRCULAÇÃO			
C1.1) Há contrapiso nas áreas de circulação de materiais ou pessoas			
C1.2) Existe cobertura para transporte de materiais da betoneira até o guincho			
C1.3) É permitido o trânsito de carrinhos/gericas perto dos estoques em que tais equipamentos fazem-se necessários			
C1.4) Há caminhos previamente definidos para os principais fluxos de materiais, próximo ao guincho, e nas áreas de produção de argamassa e armazenamento			
Obs :			
C2) ENTULHO			
C2.1) São utilizadas caixas para desperdícios nos andares e/ou depósito central de desperdícios			
C2.2) O entulho é transportado para o térreo através de calha ou tubo coletor			
C2.3) O canteiro está limpo, sem calça e sobras de madeira espalhadas, de forma que não está prejudicada a segurança e circulação de materiais e pessoas			
C2.4) O entulho é separado por tipo de material e reaproveitado			
Obs :			
C3) GUINCHO			
C3.1) A comunicação com o guincheiro é feita através de botão em cada pavimento que aciona lâmpada ou campainha junto ao guincheiro (NR-18) Se for outro sistema especifique :			
C3.2) Há utilização de tubofone em combinação com outro sistema de comunicação			
C3.3) Há placa com a logomarca da empresa na torre do guincho			

C3.4) O guincho está na posição mais próxima possível do baricentro do pavimento tipo			
C3.5) A área próxima ao guincho está desobstruída, permitindo livre circulação dos equipamentos de transporte			
C3.6) As peças para acesso nos pavimentos são amplas, facilitando a carga/descarga e o estoque provisório de materiais nestes locais			
Obs :			
C4) ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	Sim	Não	Não se aplica
CIMENTO			
C4.1) Existe estrado sob o estoque de cimento			
C4.2) As pilhas de cimento tem no máximo 10 sacos			
C4.3) O estoque está protegido da umidade em depósito fechado e coberto. (Caso não exista depósito há cobertura com lona ou outro dispositivo)			
C4.4) É praticada estocagem do tipo PEPS (o primeiro saco a entrar é o primeiro a sair), utilizando, por exemplo, marcação da data de entrega em cada saco			
C4.5) No caso das pilhas estarem adjacentes à paredes (do depósito ou não) há uma distância mínima de 0,30 m para permitir a circulação de ar			
Obs :			
AGREGADOS E ARGAMASSA			
C4.6) As baias para areia/brita/argamassa tem contenção em três lados			
C4.7) As baias tem fundo cimentado para evitar contaminação do estoque			
C4.8) A areia é descarregada no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
C4.9) A argamassa é descarregada no local definitivo de armazenagem (não há duplo manuseio)			
C4.10) As baias de areia e argamassa estão em locais protegidos da chuva ou tem cobertura com lona			
C4.11) As baias de areia e argamassa estão próximas da betoneira Estime as distâncias em metros : _____			
Obs :			
TIJOLOS/BLOCOS			
C4.12) O estoque está em local limpo e nivelado, sem contato direto com o solo			
C4.13) É feita a separação de tijolos por tipo			
C4.14) As pilhas de tijolos tem até 1,80 m de altura			
C4.15) Os tijolos são descarregados no local definitivo de armazenagem			
C4.16) O estoque está em local protegido da chuva ou tem cobertura com lona			

C4.17) O estoque está próximo do guincho. Estime a distância em metros : _____			
Obs :			
AÇO	Sim	Não	Não se aplica
C4.18) O aço é protegido do contato com o solo, sendo colocado sobre portaletes de madeira e uma camada de brita			
C4.19) Caso as barras estejam em local descoberto, há cobertura com lona			
C4.20) As barras de aço são separadas e identificadas de acordo com a bitola (NR-18)			
Obs			
TUBOS de PVC			
C4.21) Os tubos são armazenados em camadas, com espaçadores, separados de acordo com a bitola das peças (NR 18)			
C4.22) Os tubos estão estocados em locais livres da ação direta do sol, ou tem cobertura com lona			
Obs			
C5) PRODUÇÃO DE ARGAMASSA/CONCRETO			
C5.1) A betoneira está próxima do guincho estime a distância em metros : _____			
C5.2) A betoneira descarrega diretamente nos carrinhos/masseiras			
C5.3) Há indicações de traço para a produção de argamassa, e as mesmas estão em local visível			
C5.4) A dosagem do cimento é feita por peso			
C5.5) A dosagem da areia é feita com equipamento dosador (padiola, carrinho dosador ou equipamento semelhante que padronize a dosagem)			
C5.6) A dosagem da água é feita com equipamento dosador (recipiente graduado, caixa de descarga ou dispositivo semelhante)			
Obs			
NOTA - MOV. E ARMAZ. DE MATERIAIS			
PONTOS POSSÍVEIS (PP)	PONTOS OBTIDOS (PO)	(PO / PP) X 10	
NOTA GLOBAL DO CANTEIRO			
$\frac{\text{Nota Inst. Prov.} + \text{Nota Seg.} + \text{Nota Mov. e Arm.}}{3} =$			

(SAURIN; FORMOSO, 2006).