



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Trabalho de conclusão de curso

PEDRO HENRIQUE PIRES DE SÁ ROLIM

**DESENVOLVIMENTO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE GESTÃO DE
PRÁTICAS DA CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE ESTUDO DE CASO**

JOÃO PESSOA

2017

PEDRO HENRIQUE PIRES DE SÁ ROLIM

**DESENVOLVIMENTO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE GESTÃO DE
PRÁTICAS DA CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Engenharia Civil da Universidade
Federal da Paraíba, Campus João
Pessoa, em cumprimento às exigências
do curso para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Claudino Lins
Nóbrega Júnior

João Pessoa - PB

2017

Aos meus pais, Sóricles e Nara.

Ao meu irmão Romualdo e à minha irmã Selda.

À minha avó Selda Pires.

P748d Rolim, Pedro Henrique Pires de Sá

Desenvolvimento de revisão bibliográfica sobre gestão de práticas da construção e análise de estudo de caso./ Pedro Henrique Pires de Sá Rolim. – João Pessoa, 2017.

61f. il.:

Orientador: Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil) Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

1. Planejamento 2. Gerenciamento 3. Melhoria contínua 4. Aperfeiçoamento I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

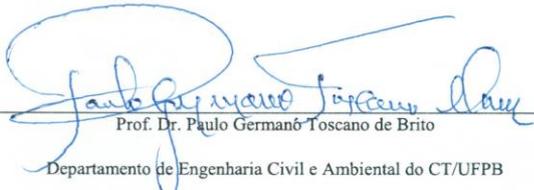
PEDRO HENRIQUE PIRES DE SÁ ROLIM

**DESENVOLVIMENTO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE GESTÃO DE
PRÁTICAS DA CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso em 09/06/2017 perante a seguinte Comissão Julgadora:


Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Junior
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB




Prof. Dr. Paulo Germano Toscano de Brito
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB




Prof. Dr. Ubirathan Henrique Oliveira Pimentel
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB




Prof.ª Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

Resumo

O setor da construção civil vem se desenvolvendo muito ao longo dos anos, com o surgimento de novas práticas construtivas e uma exigência de qualidade cada vez maior por parte do mercado. A concorrência entre as empresas é cada vez mais acirrada, exigindo delas uma redução nos custos dos projetos e uma melhora na sua qualidade final. Alcançar estes dois objetivos opostos não é fácil, sendo fundamental aperfeiçoar o planejamento. Um planejamento bem desenvolvido e detalhado confere ao gestor da obra um controle sobre cada atividade exercida, diminuindo assim a possibilidade de erros e aumentando a capacidade de respostas a problemas. Com a competitividade atual, as empresas que tiverem atrasos nos cronogramas, serviços com qualidade abaixo do que foi prometido, retrabalho, acidentes de trabalho, entre outros pontos, estão fadadas à falência. É imprescindível um gerenciamento em todos os níveis e fases da obra, sempre aplicando políticas de melhoria contínua, para obter um produto final com qualidade e lucro desejado. O entendimento e envolvimento dos participantes do processo de construção com o planejamento, deve ser alcançado a fim de que todos sigam uma mesma maneira de realizar as atividades, evitando conflitos. A sobrevivência neste mercado requer aos gestores uma busca contínua por aperfeiçoamento.

Palavras Chave: Planejamento, gerenciamento, melhoria contínua, aperfeiçoamento.

Abstract

The civil construction sector has been developing very much over the years, with the emergence of new construction practices and a requirement of increasing quality by the market. Competition between companies is increasingly intense, requiring them to reduce project costs and improve their final quality. Achieving these two opposing goals is not easy, and planning is the key. A well-studied and detailed planning gives the project manager control over each activity, those reducing the possibility of errors and increasing the capacity to respond to problems. With current competitiveness, companies that have delays in scheduling, services with lower than promised quality, rework, work-related accidents, among other points, are doomed to failure. Management at all levels and stages of the work is essential, always applying policies of continuous improvement, to obtain a final product with desired quality and profit. The understanding and involvement of the participants in the construction process with planning, must be achieved. so that everyone follows the same way of carrying out the activities, avoiding conflicts. Survival in this market requires managers to continually seek improvement.

Keywords: Planning, management, continuous improvement, improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo PDCA	17
Figura 2: Gráfico do grau de oportunidade em função do tempo.....	21
Figura 3: Estrutura Analítica do Projeto (EAP) da construção de uma casa: (a) formato em árvore; (b) formato analítico; (c) mapa mental.....	25
Figura 4: Cronograma de uma atividade de elevação de alvenaria	26
Figura 5: Quadro de sequenciação.	28
Figura 6: Gráfico de Gantt.....	29
Figura 7: Tipos de canteiros	30
Figura 8: Gerenciamento de recursos humanos de projeto.....	38
Figura 9: Fluxograma de processo do gerenciamento de recursos humanos do projeto	39
Figura 10: Localização da obra	43
Figura 11: Vista superior da laje a ser construída	44
Figura 12: Vista inferior da laje a ser construída.....	45
Figura 13: Área do refeitório onde a cobertura desmoronou	46
Figura 14: Área da oficina e do vestiário	46
Figura 15: Estado de conservação precário das terças a estrutura da cobertura.	47
Figura 16: Vista superior do refeitório	47
Figura 17: Areia e brita dispostas de maneira irregular.....	49
Figura 18: Resíduos dispostos de maneira errada.	50
Figura 19: Os materiais estavam dispostos de maneira desorganizada.	51
Figura 20: Estocagem do cimento	52
Figura 21: Cobertura enferrujada na área de produção da argamassa.	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cronograma de uma atividade de elevação de alvenaria.....	12
Tabela 2: Distinção entre projeto e operação continuada.	15
Tabela 3: Benefícios de um planejamento.....	20
Tabela 4: Roteiro de um planejamento.....	23
Tabela 5: Quadro de duração de atividades.....	27
Tabela 6: Serviços extras.....	48
Tabela 7: Planilha de aditivos.....	58

Sumário

1	Introdução	11
1.1	Problemática	11
1.2	Justificativa	12
1.3	Objetivo Geral:	14
1.4	Objetivos específicos:	14
2	Revisão Bibliográfica	15
2.1	Gestão de projetos e seus processos	15
2.2	Ciclo PDCA	17
2.3	Planejamento e seus benefícios	20
2.4	Roteiro de um planejamento de obra	23
2.4.1	Identificação das atividades	24
2.4.2	Duração de uma atividade	25
2.4.3	Definição da precedência	27
2.4.4	Montagem de diagrama de rede	28
2.4.5	Caminho crítico	28
2.4.6	Cronograma	29
2.5	Planejamento do canteiro de obras	29
2.5.1	Definição de canteiro de obras	29
2.5.2	Tipos de canteiros de obras	30
2.5.3	Etapas do planejamento de canteiro	31
2.5.4	Instalações provisórias	33
2.6	Gestão de recursos humanos	36
2.7	Gestão da qualidade	39
2.8	Gestão de higiene e segurança do trabalho	40
2.9	Gestão de riscos	41
3	Estudo de caso	43
3.1	Avaliação do planejamento	43
3.2	Planejamento do canteiro	48
3.3	Gerenciamento de higiene e segurança no trabalho	52
3.4	Gerenciamento da qualidade	53
4	Conclusão	54
5	Referências	56
6	Anexos	58

1 Introdução

1.1 Problemática

O segmento da construção civil é um dos pilares da economia brasileira, representando uma boa parcela do PIB e sendo grande gerador de empregos no país. Com um grande crescimento durante os últimos anos, a concorrência ficou cada vez mais acirrada fazendo com que boas práticas de gestão sejam uma estratégia fundamental para qualquer empresa que atue no ramo. O interesse em produzir melhores serviços e produtos como também garantir uma melhor viabilidade econômica deve passar pela administração de todas as empresas.

O gerenciamento consiste na utilização de recursos materiais, humanos e financeiros empregados de acordo com um escopo de trabalho estabelecido previamente. Deve-se adotar um plano que fixe datas, um planejamento que defina prioridades como também um controle que garanta a qualidade. Esses fatores irão assegurar o lucro e o prazo de execução, priorizando técnicas construtivas que apresentem rapidez, economia e redução da geração de resíduos.

O planejamento, assim, constitui de um fator decisivo para controlar a execução de uma obra. Entretanto, ainda existe a dificuldade de se transmitir e se adaptar a conceitos, métodos e técnicas que envolvem um controle de produção de ambientes industriais para a construção civil. É necessário que exista uma canalização de informações e conhecimentos dos diversos setores para que sejam utilizados corretamente na construção.

No mundo da construção civil é visível que as obras de pequeno e médio porte são as que mais sofrem com a falta de planejamento, e que geralmente são executadas por empresas pequenas, por profissionais autônomos, ou mesmo pelos seus proprietários.

O autor Aldo Dórea Mattos aborda de forma clara sobre quem são os mais propícios a fracassar no planejamento e o motivo de isso acontecer. Segundo Mattos (2010, p.26):

A deficiência dos construtores se manifesta em graus variados. Há empresas que planejam, mas o fazem mal; outras que planejam bem, mas não controlam; e aquelas que funcionam na base da total improvisação. Enquanto algumas construtoras se esforçam por gerar cronogramas detalhados e aplicar programações semanais de serviço, outras creem que a experiência de seus profissionais é o bastante para garantir o cumprimento do prazo e do orçamento.

Um planejamento deficiente pode trazer causas desastrosas para um empreendimento, e como consequência para a empresa. São muitos exemplos conhecidos de frustração de prazos, aumento do orçamento, atrasos sem justificativas, indisposições com o consumidor por causa desses problemas, chegando até a litígios judiciais.

Para evitar todos estes transtornos é necessário um planejamento lógico e racional, se baseando em critérios técnicos para que o planejamento seja compreensível por todos da obra.

1.2 Justificativa

Há uma grande dificuldade para pequenos e novos empreendedores serem bem sucedidos nos seus negócios, pois o Brasil apresenta um excesso legislação, alta carga tributária, dificuldade de acesso ao crédito e falta de preparo da gestão.

Para enfrentar todas essas dificuldades é necessário um planejamento bem feito, com pessoas gerenciando cada setor de forma integrada e um controle rígido do cronograma. Os erros mais comuns encontrados nas falhas de planejamento e controle são:

a) Planejamento e controle de obra como atividades de um único setor.
b) Descrédito por falta de certeza nos parâmetros.
c) Planejamento excessivamente informal.
d) O mito do tocador de obras.

Tabela 1: Cronograma de uma atividade de elevação de alvenaria

Fonte: MATTOS, 2010, p. 25

a) Planejamento e controle de obra como atividades de um único setor:

Muitas empresas enxergam o planejamento como uma missão enfadonha, apenas para mostrar aos clientes um prazo final de entrega. Ele é feito de maneira desleixada, sem a aprovação do responsável pela execução da obra, apenas para dar uma satisfação ao consumidor. É necessário que seja feita uma análise minuciosa dele e o acompanhamento durante toda a obra.

b) Descrédito por falta de certeza nos parâmetros:

Deve-se tomar extremo cuidado nos parâmetros adotados para a realização de uma obra. Segundo Mattos (2010, p. 27) “A incerteza é inerente ao processo de construção em função da variabilidade do produto e das condições locais, da natureza dos seus processos de produção e da própria falta de domínio das empresas sobre seus processos.” Ou seja, existe uma probabilidade da incerteza ocorrer, e à medida que elas acontecem, é imprescindível a sua incorporação no planejamento através de adaptações nos planos, com a utilização de índices de produtividades mais condizentes com a realidade praticada.

c) Planejamento excessivamente informal:

O achar que o planejamento são apenas ordens do engenheiro para o mestre de obra pode acabar com ele, pois troca-se a visão de serviços de longo prazo pelo imediatismo das atividades de curto prazo.

d) O mito do tocador de obras

Segundo Mattos (2010, p.27), é comum encontrar a valorização do engenheiro tocador de obras que toma decisões rápidas com base na sua experiência, em detrimento ao gerente que vai conduzir a obra de acordo com o planejado.

Por todos esses motivos listados acima, este trabalho vai ser de suma importância, na medida que, poderá se constituir como uma referência bibliográfica local que ressalta os impactos positivos da gestão de obras, bem como os efeitos negativos da falta de gestão.

1.3 Objetivo Geral:

Desenvolver uma revisão bibliográfica acerca de práticas de gestão na construção civil e tecer um diagnóstico sobre o planejamento de uma obra realizada por uma empresa de pequeno porte.

1.4 Objetivos específicos:

- Desenvolver uma revisão bibliográfica sobre planejamento de obras;
- Avaliar as dificuldades técnicas de uma empresa que está se inserindo no mercado;
- Realizar um estudo de caso de uma obra de pequeno porte, apresentar os pontos falhos e apontar as possíveis soluções.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Gestão de projetos e seus processos

O primeiro ponto para iniciar um empreendimento é a elaboração de um projeto. Esse termo geralmente vem associado a edificações, ao conjunto de plantas, cortes e cotas necessários à construção. Mas também é possível defini-lo como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo” (PMBOK, 2008).

A partir dessa definição Mattos (2010, p. 31) tira duas conclusões sobre projetos:

Temporário - significa que o projeto tem um alcance no tempo, uma duração finita, com início e fim bem definidos. O fim acontece quando os objetivos estabelecidos forem alcançados.

Produto único - a unicidade se traduz pela concretização do produto físico e material que representa a consecução do objetivo do projeto. Não se trata de uma linha de montagem ou fabricação em série, mas um esforço para gerar um bem tangível único. Mesmo que uma construtora esteja produzindo blocos de apartamentos iguais, não se anula o caráter de unicidade porque não se trata de produção em massa, mas da realização de produtos similares que obedecem a um espírito de projeto.

Depois de definir esses dois conceitos ele elaborou uma tabela mostrando as atividades que podem ser consideradas projeto e as que não podem.

É projeto	Não é projeto
Construção de um galpão para armazenamento de grãos	Movimentação diária dos grãos com equipamento
Ampliação de uma usina de concreto	Operação cotidiana da usina de concreto
Instalação de uma fábrica de peças pré-moldadas	Fabricação de peças pré-moldadas
Construção de um hotel de 10 andares	Operação e manutenção do hotel

Tabela 2: Distinção entre projeto e operação continuada.
Fonte: MATTOS, 2010, p.31

Com essas informações fica mais fácil para entender que um projeto é algo temporário, tem um produto único e que engloba todas as etapas para realizar um empreendimento. Depois desse entendimento, é muito importante conhecer o seu ciclo de vida, suas fases. Mattos (2010, p. 32) divide esse ciclo em 4 estágios, cada um tendo uma função específica e tempo de duração.

O primeiro estágio vai corresponder a parte de concepção e viabilidade, possuindo as seguintes premissas:

Definição do escopo - processo de determinação do programa de necessidades, isto é, as linhas gerais do objeto a ser projetado e construído;

- Formulação do empreendimento - delimitação do objeto em lotes, fases, forma de contratação etc;
- Estimativa de custos - orçamento preliminar por meio da utilização de indicadores históricos;
- Estudo de viabilidade - análise de custo-benefício, avaliação dos resultados a serem obtidos em função do custo orçado, determinação do montante requerido ao longo do tempo;
- Identificação da fonte orçamentária - recursos próprios, empréstimos, linhas de financiamento, solução mista;
- Anteprojeto Projeto básico - desenvolvimento inicial do anteprojeto, com evolução até o projeto básico, quando já passa a conter os elementos necessários para orçamento, especificações e identificação dos serviços necessários.

(MATTOS, 2010, p.32)

Já o estágio 2 está relacionado ao detalhamento do projeto e do planejamento, tratando os seguintes pontos:

- Orçamento analítico - composição de custos dos serviços, com relação de insumos e margem de erro menor que a do orçamento preliminar;
- Planejamento - elaboração de cronograma de obra realista, com definição de prazos e marcos contratuais;
- Projeto básico & Projeto executivo - detalhamento do projeto básico, com inclusão de todos os elementos necessários à execução da obra.

(MATTOS, 2010, p.32)

No estágio 3, fase que tem uma rápida evolução, é tratado toda a parte de execução de obra. Trata-se da parte prática, que são:

- Obras civis - execução dos serviços de campo, aplicação de materiais e utilização de mão de obra e equipamentos;
- Montagens mecânicas e instalações elétricas e sanitárias - atividades de campo;
- Controle da qualidade - verificar se os parâmetros técnicos e contratuais foram observados;
- Administração contratual - medições, diário de obras, aplicação de penalidades, aditivos ao contrato etc;
- Fiscalização de obra ou serviço - supervisão das atividades de campo, reuniões de avaliação do progresso, resolução de problema; etc.

(MATTOS, 2010, p.32)

A última parte é o estágio 4, que é a finalização da obra. Nela aborda-se os seguintes temas:

- Comissionamento - colocação em funcionamento e testes de operação do produto final;
- Inspeção final - testes para recebimento do objeto contratado;

- Transferência de responsabilidades - recebimento da obra e destinação final do produto;
 - Liberação de retenção contratual - caso a empresa contratante tenha retido dinheiro da empresa executante;
 - Resolução das últimas pendências - encontro de contas, pagamento de medições atrasadas, negociações de pleitos contratuais etc;
 - Termo de recebimento - provisório e definitivo.
- (MATTOS, 2010, p.32)

Para realizar todas as atividades acima citadas de maneira correta e rápida é necessário um planejamento muito bem feito. Ele é a chave do sucesso da obra, pois é baseado nele que se define as prioridades, formas de ataque, prazos, monitoramentos de atrasos e desvios, entre outros pontos.

2.2 Ciclo PDCA

No final dos anos 80, houve um desenvolvimento das técnicas de gestão, resultando em alguns princípios que passaram a nortear o sistema de gerenciamento de obras. Um deles foi de melhora contínua “que prega que todo processo deve ter um controle permanente que permita a aferição do desempenho dos meios empregados e promova uma alteração de procedimentos de tal modo que seja fácil alcançar as metas necessárias” (MATTOS, 2010, p. 37).

Esse princípio é bem ilustrado pelo ciclo PDCA que é um “conjunto de ações ordenadas e interligadas entre si, dispostas graficamente em um círculo em que cada quadrante corresponde a uma fase do processo: P {plan = planejar}; D (do = fazer, desempenhar); C {check = checar, controlar}; A (act = agir, atuar).” (Mattos, 2010, p. 37). A figura a seguir mostra como o ciclo funciona:

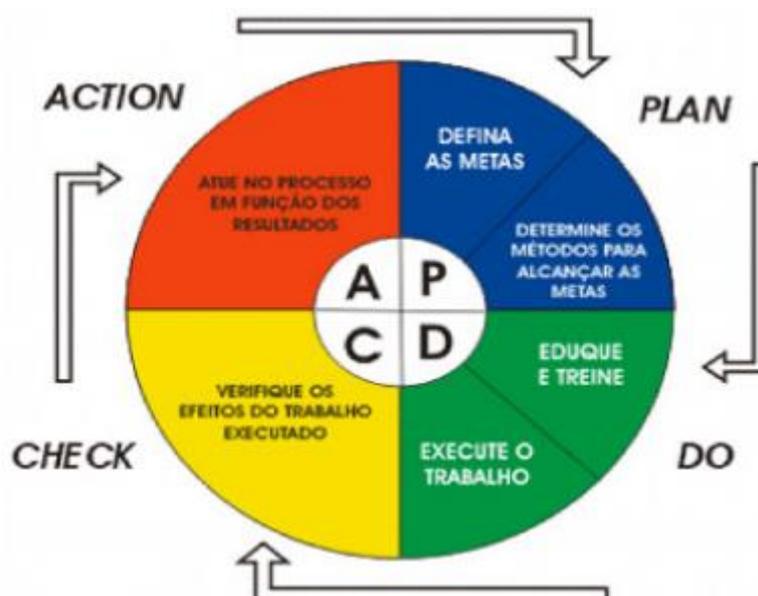


Figura 1: Ciclo PDCA

(CAMPOS,1996, p.266.)

O mérito desse ciclo é mostrar a equipe de projeto que não basta apenas planejar, tem que haver um acompanhamento contínuo do que foi previsto. Mattos (2010, p.38) fala que devido a diversas variáveis envolvidas nesse ramo, como mão de obra, suprimento, intempéries, interferências, retrabalho e perdas periódicas de produtividade, o PDCA vai se encaixar perfeitamente na construção civil; pois ele enfatiza as relações entre o planejamento, o controle e as ações preventivas e corretivas cabíveis. Ele não deve se esvaír na primeira roda. É imprescindível que seja um processo contínuo, para que a cada final de ciclo, o planejamento seja alimentado com novas informações e conseqüentemente se torne mais preciso e real.

Cada palavra do ciclo corresponde a uma etapa, tem um significado e uma importância que devem ser conhecidos pelos gestores de obras. A seguir será descrito o conceito de cada quadrante.

A) Planejar: É nessa fase em “que se estabelecem os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos e políticas pré-determinados. Definir as metas a serem alcançadas e o método para alcançar as metas propostas” (CIRIBELLI, et all, 2011). Mattos (2010, p.38) ainda subdivide esse quadrante em 3 partes:

- Estudar o projeto - envolve a análise dos projetos, visita técnica ao local da obra, identificação e avaliação de interferências etc;
- Definir metodologia - envolve a definição dos processos construtivos, o plano de ataque da obra, a sequência das atividades, a logística de materiais e equipamentos, a consulta a documentos de obras similares etc;
- Gerar cronogramas e as programações- consiste em coordenar as informações de modo que a obra tenha um cronograma racional e factível, Essa etapa leva em consideração os quantitativos, as produtividades adotadas no orçamento, a quantidade disponível de mão de obra, a influência da pluviosidade local etc.

B) Agir: Essa é a etapa de executar, ou seja, “implementar as ações necessárias, que incluem executar as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento e coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo.” (CIRIBELLI, et all, 2011). Essa etapa, Mattos (2010, p. 38) dividiu em 2 partes:

- Informar e motivar - corresponde a explicitar a todos os envolvidos o método a ser empregado, a sequência das atividades e as durações previstas e a tirar dúvidas da equipe. Os encarregados e supervisores são instruídos quanto ao que está programado, quais as tarefas, os prazos, os recursos disponíveis e os requisitos de qualidade. É acentuado o grau de envolvimento e interesse que as equipes desenvolvem quando o planejamento e as programações de serviço são apresentados;
- Executar a atividade - consiste na realização física da tarefa. Para que uma obra seja gerenciada corretamente, é necessário que o que foi informado por meio do planejamento seja cumprido no campo, sem alterações

deliberadas de rumo por parte dos executores. Executar é cumprir (ou, pelo menos, tentar cumprir) aquilo que foi planejado para o período em questão.

O planejamento é a intenção de como o construtor quer que a obra ocorra, mas por causa das diversas variáveis já citadas, existe uma discrepância entre o planejado e o que é executado. Essas diferenças “podem ocorrer por falta de comunicação, por falta de entendimento do que foi planejado, por premissas inadequadas na fase de planejamento, por inexequibilidade do planejamento, por condições alheias à vontade do construtor, etc” (Mattos, 2010, p. 39).

C) Checar- Nessa fase é preciso verificar, “monitorar e medir os processos e produtos e relatar os resultados. Deve-se verificar se o executado está conforme o planejado e identificar os desvios. Deve ser contínua a verificação, tanto através de sua observação, quanto do monitoramento dos índices de qualidade e produtividade.” (CIRIBELLI, et all, 2011). Já nessa etapa, Mattos (2010, p.39) divide em dois setores:

- Aferir o realizado - consiste em levantar no campo o que foi executado no período de análise. Essa é uma tarefa de apropriação de dados, na qual se compilam as quantidades de cada serviço efetuado no período;
- Comparar o previsto e o realizado - após aferir o que foi efetivamente realizado, é preciso compará-lo com o que estava previsto no planejamento. Trata-se de um processo vital para o construtor, porque é o maior manancial de informações gerenciais. Nessa etapa, detectam-se os desvios e os impactos que eles trazem, assim como possíveis adiantamentos da obra e os respectivos benefícios.

“Todas as informações que possam servir para reduzir os possíveis desvios devem ser coletadas, e disponibilizadas para a etapa que vem a seguir. Além da constatação do desvio entre o real e o previsto, é necessário avaliar se o desvio foi pontual ou se representa uma tendência” (MATTOS, 2010, p. 40).

D) Agir- “A última fase do ciclo é agir de forma corretiva, ou seja, executar ações para promover melhorias no processo. Durante a verificação, se forem identificados desvios, é necessário definir e implementar soluções que eliminem as suas causas” (CIRIBELLI, et all, 2011). Todas as informações coletadas devem ser analisadas e debatidas por todos os envolvidos no processo. “É imprescindível a participação do pessoal de planejamento e de produção nessa etapa, pois a meta perseguida não é exclusiva de um setor, mas comum a todos.” (MATTOS, 2010, p. 40).

A mecânica do ciclo PDCA é muito bem definida na obra de Mattos (2010, p. 40):

O ciclo PDCA, enfim, informa didaticamente que o processo de planejamento é de melhoria contínua. Primeiramente, planeja-se a obra com o máximo de dados de que se dispõe — orçamento, equipes, planos de ataque —, atentando para o fato de que o planejamento não é uma missão da área técnica, mas um compromisso geral.

Em seguida, procura-se executar a obra como planejado. É comum que as durações atribuídas no cronograma da obra não consigam ser todas obedecidas e alcançadas, motivo pelo qual é preciso aferir o que foi realizado. Nesse passo, podem ser apropriados índices de campo e produtividades reais das equipes, além de ser necessário avaliar os desvios em relação ao planejamento em vigor.

O último quadrante do círculo mostra que nesse instante o gerente tem de pensar em como colocar a obra de volta nos eixos, ou então revisar o planejamento para a nova realidade.

Terminada a primeira volta do ciclo, o trabalho continua. De novo no quadrante P o setor de planejamento atualiza o cronograma com os dados reais e realiza simulações do impacto das possíveis sugestões de mudança de método ou estratégia, assim como gera a programação de serviços do período subsequente. Parte-se então para o D e em seguida mais uma vez para o C e o A. O ciclo PDCA é completado sucessivas vezes até o final do projeto.

2.3 Planejamento e seus benefícios

Uma das melhores definições para planejamento é: “o processo de tomada de decisão que envolve o estabelecimento de metas e dos procedimentos necessários para atingi-las, sendo efetivo quando seguido de um controle” (FORMOSO apud BERNARDES, 2001).

Um planejamento bem feito acarreta em diversos benefícios aos gestores de obras. A figura a seguir mostra as principais vantagens de um bom planejamento:

- A) Conhecimento pleno da obra**
- B) Detecção de situação desfavorável**
- C) Agilidade de decisões**
- D) Relação com o orçamento**
- E) Otimização de recursos**
- F) Referência para acompanhamento**
- G) Padronização**
- H) Referências para metas**
- I) Documentação e rastreabilidade**
- I) Criação de dados históricos**
- F) Profissionalismo**

Tabela 3: Benefícios de um planejamento

Fonte: Mattos, 2010, p.21

Para entender a importância de um planejamento é preciso saber como cada item da figura anterior é importante para o sucesso de uma obra. A seguir são conceituados cada um deles.

A) Conhecimento pleno da obra:

Segundo Mattos (2010, p.22), com a elaboração do planejamento o gestor terá que estudar todos os projetos, fazer uma análise do método construtivo, identificar as produtividades consideradas em um orçamento e também identificar o período trabalhável em cada frente de serviço. Isso tudo gera um domínio geral da obra, fazendo com que o gestor tenha o controle dos serviços e uma melhor percepção de algo que não esteja adequado.

B) Detecção de situação desfavorável:

“A previsão oportuna de situações desfavoráveis e de indícios de desconformidade permite ao gerente da obra tomar providências a tempo, adotar medidas preventivas e corretivas, e tentar minimizar os impactos no custo e no prazo” (MATTOS, 2010, p.22).

A falta de planejamento faz com que as decisões para um problema sejam tomadas quando o quadro de atraso é algo irreversível. O PMBOK elaborou um gráfico mostrando o custo de uma mudança ao longo do tempo da obra:

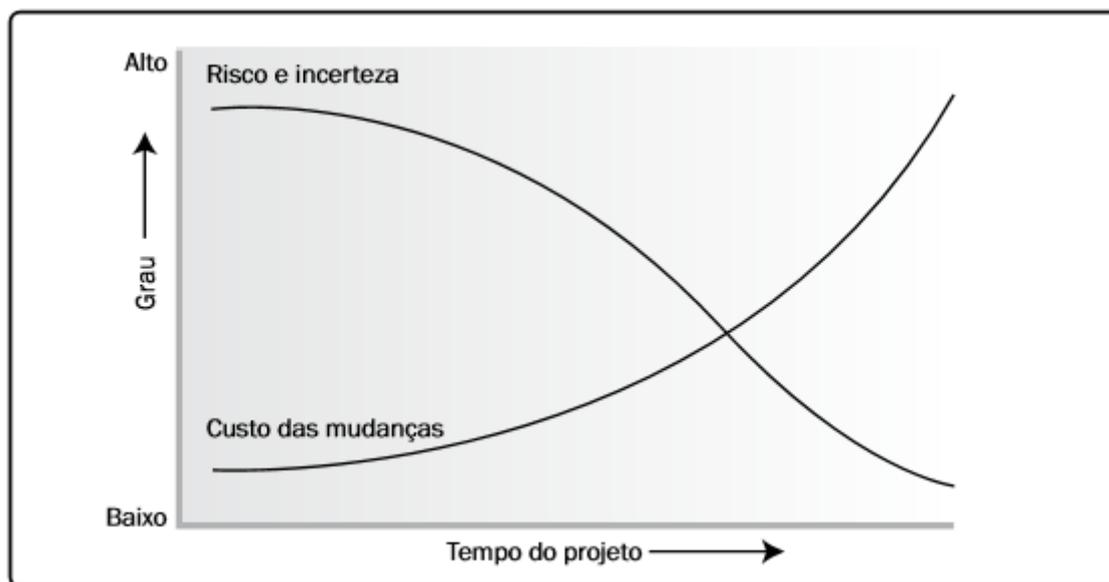


Figura 2: Gráfico do grau de oportunidade em função do tempo

(PMBOK, 2008, p.40)

Analisando este gráfico podemos verificar que mudanças nas fases iniciais tem um custo menor que na fase final, além de que as mudanças nas fases iniciais podem até trazer um lucro para a obra. Portanto as mudanças no início podem se configurar como oportunidades construtivas e as do final como oportunidades destrutivas. Quanto mais cedo medidas para sanar um problema forem tomadas, menor será o custo de uma mudança para a obra.

C) Agilidade de decisões:

Ele vai ajudar ao construtor nas tomadas de decisões, em ter uma visão real da obra, servindo de base confiável para “decisões gerenciais, como; mobilização e desmobilização de equipamentos, redirecionamento de equipes, aceleração de serviços, introdução do turno da noite, aumento da equipe, alteração de métodos construtivos, terceirização de serviços, substituição de equipes pouco produtivas” (MATTOS, 2010, p.23)

D) Relação com o orçamento:

Segundo Mattos (2010, p.23), quando se usa índices, produtividades e dimensionamentos de equipes, que são utilizados no orçamento, torna-se possível identificar erros e oportunidades para melhoria.

E) Otimização de recursos:

“Por meio da análise do planejamento, o gerente de obras pode jogar com as folgas das atividades e tomar decisões importantes como nivelar recursos, protelar a alocação de determinados equipamentos, etc” (MATTOS, 2010, p.23). Isso significa que o gerente conseguirá saber quando poderá conter um recurso, quando deverá acelerar um serviço, qual despesa poderá ser adiada.

F) Referência para acompanhamento:

É a partir de um planejamento de referência, que quando comparado com o realizado, é possível verificar atrasos ou divergências numa obra. “Ter um planejamento referencial é importante também do ponto de vista da gestão de pessoas — ele é a meta a ser buscada, é a "cartilha" que todos devem seguir na condução de suas tarefas diárias” (MATTOS, 2010, p23).

G) Padronização:

Ele vai tornar consensual o plano de ataque da obra, fazendo com que todos tenham o mesmo entendimento de como a obra deve seguir. “A falta de planejamento e controle gera desentendimentos frequentes, porque o engenheiro tem uma obra na cabeça, o mestre outra e o fiscal ainda outra.” (MATTOS, 2010, p24)

H) Referências para metas:

“Programas de metas e bônus por cumprimento de prazos podem ser facilmente instituídos porque há um planejamento referencial bem construído, sobre o qual as metas podem ser definidas.” (MATTOS, 2010, p24)

I) Documentação e rastreabilidade”

“Por gerar registros escritos e periódicos, o planejamento e o controle propiciam a criação de uma história da obra, útil para resolução de pendências, resgate de Informações, elaboração de pleitos contratuais, defesa de pleitos de outras partes, mediação de conflitos e arbitragem.” (MATTOS, 2010, p24)

Ela é muito importante para a empresa cobrar multa e juros futuros, como também para se resguardar juridicamente caso seja acionada na justiça.

J) Criação de dados históricos:

Ele pode servir como banco de dados da empresa em obras similares e com isso realizar um planejamento e orçamento cada vez mais real.

K) Profissionalismo:

Imprime um ar de seriedade a empresa, passando uma sensação de organização e segurança para os clientes, melhorando a sua imagem.

2.4 Roteiro de um planejamento de obra

O planejamento de uma obra segue passos bem definidos e que são ligados entre si. Mesmo para obras de diferentes tipos, como uma barragem ou uma edificação, o roteiro não muda. O roteiro do planejamento contem os seguintes passos que serão abordados ao longo desse tópico:

Identificação das atividades

Duração de uma atividade

Definição da precedência

Montagem de diagrama de rede

Caminho crítico

Cronograma

Tabela 4: Roteiro de um planejamento

Fonte: MATTOS, 2010, p.45

2.4.1 Identificação das atividades

Tudo começa a partir do detalhamento de todas as atividades que ocorrerão durante a obra. Elabora-se um cronograma com essas atividades, sendo de extrema importância para que a obra não fuja do seu curso. Ela requer muita atenção, pois se alguma atividade for esquecida ocorrerá um furo no cronograma e no planejamento.

A identificação de atividades tem por objetivo “separar as que agregam valor das que não o fazem. Trata-se de um processo de subdivisão das entregas e do trabalho da obra em componentes menores e de gerenciamento mais fácil.” (JUNIOR; JUNIOR, 2010)

Uma das maneiras mais simples de identificar todas as atividades de uma obra é pelo método da Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Ralf Keeling (2012) explica que: “A EAP é a representação gráfica do escopo do projeto. Ela ilustra, de maneira estruturada e hierárquica, quais são todas as entregas e pacotes do projeto. Sua principal função é dividir o projeto em entregas menores e mais gerenciáveis.”

Para Rafael de Carvalho (2009), “A finalidade da EAP é colocar em evidência os itens realmente necessários para a realização de um projeto tornando-se assim um elemento base para a elaboração do mesmo.”

Para determinação das atividades através do EAP é possível utilizar mapas mentais, em formato de árvore ou de forma analítica através de tabelas. A seguir é mostrado um exemplo da definição do escopo de uma casa:

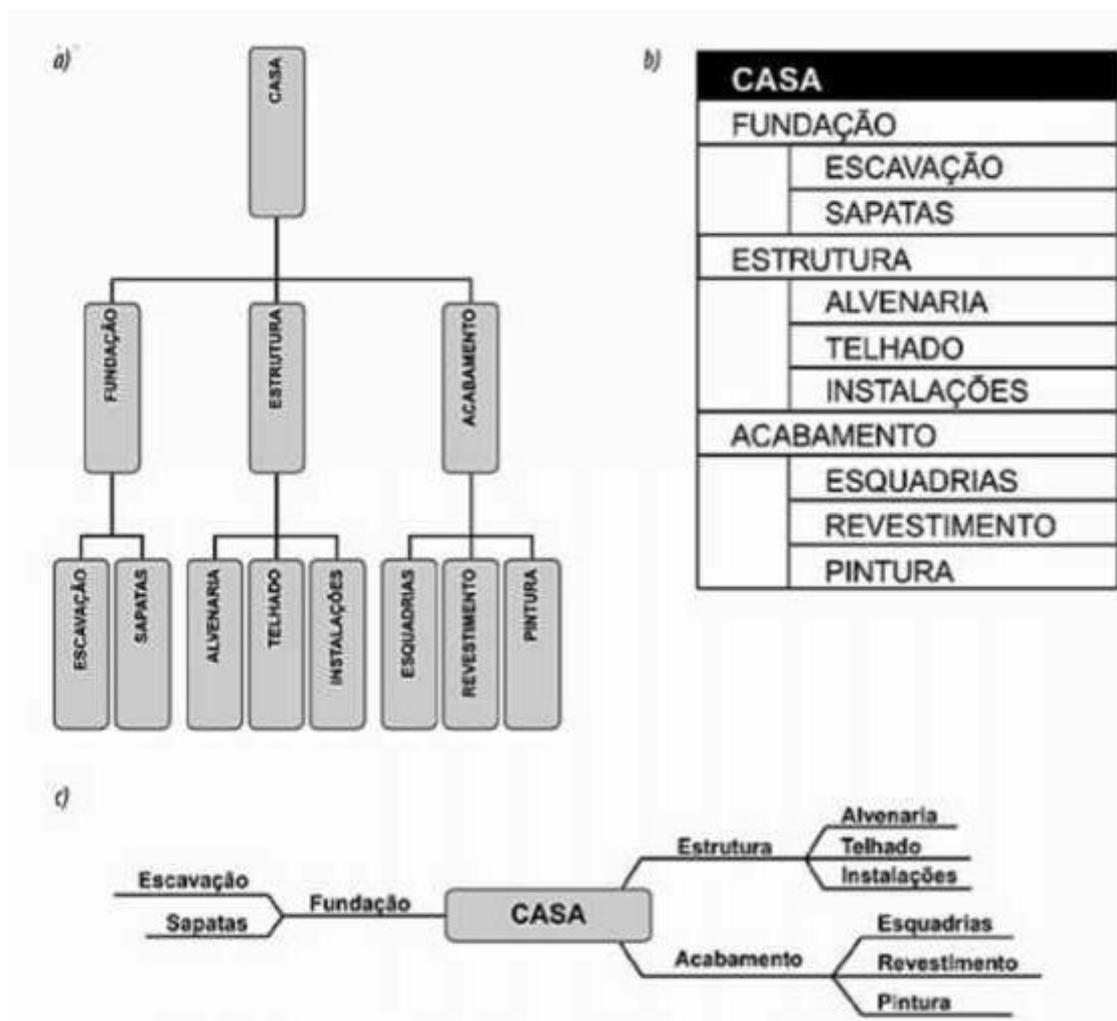


Figura 3: Estrutura Analítica do Projeto (EAP) da construção de uma casa: (a) formato em árvore; (b) formato analítico; (c) mapa mental

(MATTOS, 2010, p.46)

2.4.2 Duração de uma atividade

A próxima etapa é definir o tempo de duração de cada atividade. Algumas atividades irão ter um tempo fixo, como a cura do concreto, outras dependerão do tipo de serviço, da quantidade de recursos alocados e da produtividade. Quando tratamos de atividade sem tempo fixo, as três grandezas já mencionadas se interligam entre si. A obra de Mattos (2010, p.47) traz um exemplo de um serviço de execução de uma alvenaria para uma casa:

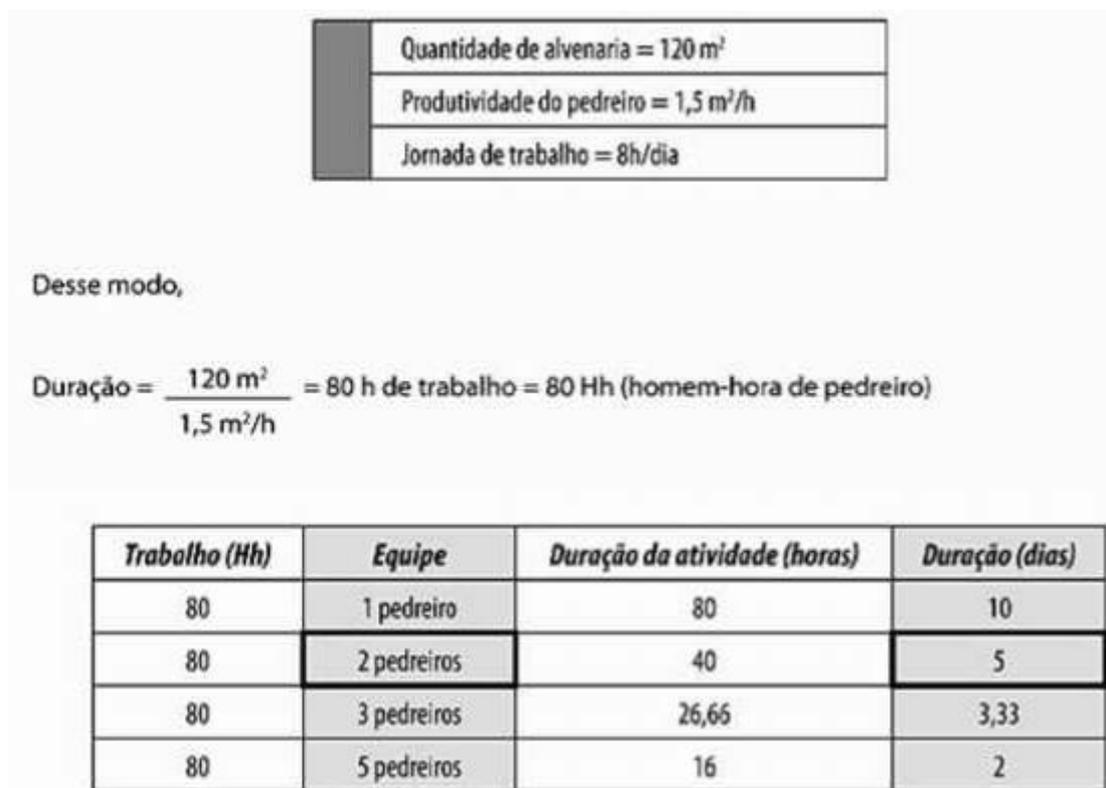


Figura 4: Cronograma de uma atividade de elevação de alvenaria

(MATTOS, 2010, p.47)

É fácil constatar que quanto mais recursos forem alocados para uma atividade, mais rápido ela será realizada. É uma função do planejador de obras, determinar a equipe mais conveniente para realizar determinada tarefa e fazer com que haja uma integração entre a produtividade estabelecida no orçamento, com as durações indicadas no planejamento.

Nessa fase é muito importante lembrar; principalmente para as pequenas empresas que não possuem dados de produtividade próprios; que a produtividade de um trabalhador pode variar, sendo muito importante a verificação desse índice durante a execução da obra. Essa verificação é justamente a parte checar do ciclo PDCA que foi mencionado anteriormente.

Continuando com o exemplo acima, o autor determinou para execução dessa alvenaria uma equipe de dois pedreiros com uma previsão de término da tarefa em 5 dias.

De forma análoga ele também determinou a duração das outras atividades necessárias para realização de uma casa e montou a seguinte tabela:

Quadro de sequenciação		
Atividade		Duração
Fundação		
A	Escavação	1 dia
B	Sapatas	3 dias
Estruturas		
C	Alvenaria	5 dias
D	Telhado	2 dias
E	Instalações	9 dias
Acabamento		
F	Esquadrias	1 dia
G	Revestimento	3 dias
H	Pintura	2 dias

Tabela 5: Quadro de duração de atividades
 Fonte: MATTOS, 2010, p.48

2.4.3 Definição da precedência

Nesta etapa é feito o desenvolvimento da sequência de atividades de uma obra. São elencadas todas as atividades e verificadas a dependência entre elas. “Analisando-se a particularidade dos serviços e a sequência executiva das operações, o planejador define o inter-relacionamento entre as atividades, criando a espinha dorsal lógica do cronograma.” (MATTOS, 2010, p.48)

A partir desse momento todos os integrantes da obra devem chegar a um consenso da lógica construtiva, ou seja, um consenso entre a maneira que vai ser atacada a obra, entre a harmonia das atividades e a sequência de serviços.

“A ordem de execução das tarefas deve ser determinada por fato de natureza puramente técnica, não devendo nunca ser relacionada com a disponibilidade de recursos ou qualquer outro fator circunstancial.” (Almeida, 2009, p.56)

Sabendo que cada atividade tem sua predecessora imediata, Mattos (2010, p.49) deu continuidade ao seu exemplo elaborando um quadro sequenciação de atividades para a casa. A figura a seguir mostra esse quadro:

<i>Quadro de sequenciação</i>			
<i>Atividade</i>		<i>Duração</i>	<i>Predecessora</i>
FUNDAÇÃO			
A	ESCAVAÇÃO	1 dia	—
B	SAPATAS	3 dias	Escavação
ESTRUTURA			
C	ALVENARIA	5 dias	Sapatas
D	TELHADO	2 dias	Alvenaria
E	INSTALAÇÕES	9 dias	Sapatas
ACABAMENTO			
F	ESQUADRIAS	1 dia	Alvenaria
G	REVESTIMENTO	3 dias	Telhado, instalações
H	PINTURA	2 dias	Esquadrias, revestimento

Figura 5: Quadro de sequenciação.

(MATTOS, 2010, p.49)

2.4.4 Montagem de diagrama de rede

Depois de determinada a precedência de todas as atividades, é possível determinar graficamente os serviços e suas dependências lógicas através de um diagrama de rede. Mattos (2010, p.50) explica a função do diagrama de redes:

O diagrama de rede permite a visualização clara do inter-relacionamento entre as atividades e serve de matriz para o cálculo do caminho crítico e das folgas pela técnica PERT/CPM. Adicionalmente, o diagrama é a ferramenta típica para a análise de alternativas e o estudo de simulações, necessidades bastante comuns nas empresas.

2.4.5 Caminho crítico

Depois de obtido o diagrama de rede, passa-se a etapa de obtenção do tempo total de execução do projeto. Para encontra-lo é necessário descobrir o conjunto de atividades que possui a maior duração para a obra, chamadas de atividades críticas. O conjunto dessas atividades forma o caminho crítico do projeto onde os autores Oliveira e Rene (2010, p.53) o definem como: “o caminho mais longo do diagrama de rede. Ou seja, ele define o prazo final do projeto. O termo ‘crítico’ é justificável, pois qualquer atraso nas atividades do caminho crítico gera atraso na conclusão do projeto.” Qualquer atraso em uma atividade que não pertença a esse caminho não vai gerar um prejuízo tão grande ao cronograma da obra.

2.4.6 Cronograma

A última etapa do planejamento vai ser a elaboração do cronograma. Ele vai apresentar de uma maneira simples a posição de cada atividade ao longo do tempo. O tipo mais conhecido é o cronograma de Gantt.

ATIVIDADE	DUR (dias)	DIA																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A ESCAVAÇÃO	1	■																	
B SAPATAS	3		■	■	■														
C ALVENARIA	5					■	■	■	■	■									
D TELHADO	2										■	■							
E INSTALAÇÕES	9					■	■	■	■	■	■	■	■	■					
F ESQUADRIAS	1										■								
G REVESTIMENTO	3														■	■	■		
H PINTURA	2																	■	■

Figura 6: Gráfico de Gantt

(MATTOS, 2010, p.53)

As listras mais escuras são as atividades do caminho crítico. Mattos (2010, p.53) também fala das folgas em atividades: “Em outras palavras, as atividades não críticas são capazes de "flutuar" dentro do prazo total disponível para sua realização. Ao período de tempo de que uma atividade pode dispor além de sua duração dá-se o nome de folga”.

2.5 Planejamento do canteiro de obras

2.5.1 Definição de canteiro de obras

Antes de tratar do planejamento do canteiro de obras é necessário entender o seu significado e a sua função. Segundo a NR-18 (2011) o canteiro de obras é uma “área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra”. Um canteiro de obras bem planejado garante ao construtor menores tempos de atividades, segurança de trabalho, uma harmonia entre os serviços, entre outros benefícios. Os autores Ferreira e Franco (1998, p.4) trazem a seguinte explicação para o projeto do canteiro de obras:

O projeto canteiro de obras é o serviço integrante do processo de construção, responsável pelo tamanho, forma e localização das áreas de

trabalho, fixas e temporárias, e das vias de circulação, necessárias ao desenvolvimento das operações de apoio e execução, durante cada fase da obra, de forma integrada e evolutiva, de acordo com o projeto de produção do empreendimento, oferecendo condições de saúde, segurança e motivação aos trabalhadores e execução racionalizada dos serviços.

Naback (2008, p.4) também traz uma definição parecida e muito interessante acerca desse tema:

O planejamento de um canteiro de obras pode ser definido como o planejamento do *layout* e da logística das suas instalações provisórias, instalações de segurança e sistema de movimentação e armazenamento de materiais. O planejamento do *layout* envolve a definição do arranjo físico de trabalhadores, materiais, equipamentos, áreas de trabalho e de estocagem.

2.5.2 Tipos de canteiros de obras

Existem 3 tipos de canteiros de obras: amplos, restritos e longos e estreitos. O quadro abaixo explica e exemplifica cada tipo:

Tipo	Descrição
1. Restritos	A construção ocupa o terreno completo ou uma alta percentagem deste. Acessos restritos.
Exemplos	Construções em áreas centrais da cidade, ampliações e reformas
2. Amplos	A construção ocupa somente uma parcela relativamente pequena do terreno. Há disponibilidade de acessos para veículos e de espaço para as áreas de armazenamento e acomodação de pessoal.
Exemplos	Construção de plantas industriais, conjuntos habitacionais horizontais e outras grandes obras como barragens ou usinas hidroelétricas.
3. Longos e estreitos	São restritos em apenas uma das dimensões, com possibilidade de acesso em poucos pontos do canteiro.
Exemplos	Trabalhos em estradas de ferro e rodagem, redes de gás e petróleo, e alguns casos de obras de edificações em zonas urbanas.

Figura 7: Tipos de canteiros

(Illingworth, 1993)

Os canteiros restritos são geralmente localizados nas zonas mais urbanizadas, pois os terrenos nessas áreas tem um valor mais elevado, havendo uma necessidade por parte mercado de maior aproveitamento delas. Illingworth (1993) destaca que esses canteiros são os mais problemáticos e fala em duas regras na hora de planeja-los, que são: sempre atacar a fronteira mais difícil e criar espaços utilizáveis no nível do térreo tão cedo quanto possível.

Os autores Saurin e Formoso (2006, p.20) explicam a necessidade dessas duas regras:

A primeira regra recomenda que a obra inicie a partir da divisa mais problemática do canteiro. O principal objetivo é evitar que se tenha de fazer serviços em tal divisa nas fases posteriores da execução, quando a construção de outras partes da edificação dificulta o acesso a este local. Os motivos que podem determinar a criticalidade de uma divisa são vários, tais como a existência de um muro de arrimo, vegetação de grande porte ou um desnível acentuado.

A segunda regra aplica-se especialmente a obras nas quais o subsolo ocupa quase a totalidade do terreno, dificultando, na fase inicial da construção, a existência de um layout permanente. Exige-se, assim, a conclusão, tão cedo quanto possível, de espaços utilizáveis ao nível do térreo, os quais possam ser aproveitados para locação de instalações provisórias e de armazenamento, com a finalidade de facilitar os acessos de veículos e pessoas, além de propiciar um caráter de longo prazo de existência para as referidas instalações.

2.5.3 Etapas do planejamento de canteiro

Segundo os autores Saurin e Formoso (206, p.33) as etapas de planejamento podem ser divididas em: análise preliminar, arranjo físico geral, arranjo físico detalhado, detalhamento das instalações e cronograma de implantação. A seguir serão abordadas cada uma destas etapas.

a) Análise preliminar: Este primeiro passo é o de coleta e análise de dados. A não realização desta etapa pode acarretar em atrasos na obra e na falta de dados para uma tomada de decisão. Saurin e Formoso (206, p.38) citam as principais informações que devem estar contidas nesse item:

- Programa de necessidades do canteiro: devem ser listadas todas as instalações de canteiro que deverão ser locadas, estimando-se a área aproximada necessária para cada uma delas. Para tanto, recomenda-se o uso de um checklist;
- Informações sobre o terreno e o entorno da obra: devem estar disponíveis informações tais como a localização de árvores na calçada e dentro do terreno, pré-existência de rede de esgoto, passagem de rede alta tensão em frente ao prédio, desníveis do terreno, rua de trânsito menos intenso caso o terreno seja de esquina, etc. Mesmo que estas informações estejam representadas nas plantas dos vários projetos, é recomendável a conferência in loco;

- Definições técnicas da obra: devem estar definidas as principais tecnologias construtivas adotadas, a fim de que se possa ter claro quais serão os espaços necessários para a circulação, estocagem de materiais e áreas de produção. São exemplos de definições desta natureza o tipo de estrutura (concreto usinado, pré-moldados, estrutura de aço, etc.), tipo de argamassa (ensacada, pré-misturada ou feita na obra), tipo de bloco de alvenaria ou tipo de revestimento de fachadas;
- Cronograma de mão-de-obra: deve ser estimado o número de operários no canteiro para três fases básicas do layout, ou seja, para a etapa inicial da obra a etapa de pico máximo de pessoal e a etapa final ou de desmobilização do canteiro;
- Cronograma físico da obra: a elaboração do cronograma de layout requer a consulta ao cronograma físico da obra, uma vez que é normal a existência de interferências entre ambos. Embora o cronograma físico original possa sofrer pequenas alterações para viabilizar um layout mais eficiente, deve-se, na medida do possível, procurar tirar proveito da programação estabelecida sem alterá-la. Entretanto são comuns situações que exigem, por exemplo, o retardamento da execução de trechos de paredes, rampas ou lajes para viabilizar a implantação do canteiro. Além destas análises de atrasos ou adiantamento de serviços, o estudo do cronograma físico permite a coleta de outras informações importantes para o estudo do layout, como, por exemplo, a verificação da possibilidade de que certos materiais não venham a ser estocados simultaneamente a outros (blocos e areia, por exemplo), o prazo de liberação de áreas da obra passíveis de uso por instalações de canteiro, prazo de início da alvenaria (para reservar área de estocagem de blocos), etc.;
- Consulta ao orçamento: com base no levantamento dos quantitativos de materiais e no cronograma físico, podem ser estimadas as áreas máximas de estoque para os principais materiais.

b) Arranjo físico geral: A partir desta fase define-se o posicionamento em que cada instalação ou grupo de instalação, deverá ocupar no canteiro. É nela que se realiza o macro-layout do canteiro, ou seja, em que estão localizadas as áreas de vivência, áreas de apoio e área do posto de produção de argamassa.

c) Arranjo físico detalhado: Nesta fase é feito um detalhamento da fase anterior. É nela que é definido o local que cada equipamento irá ocupar no canteiro. É realizado o chamado micro-layout.

d) Detalhamento de instalações: Depois do arranjo físico detalhado, planeja-se a infraestrutura básica para o funcionamento das instalações. São definidos, por exemplo, as quantidades e tipos de mesas do refeitório, as quantidades e tipos de armários dos vestiários, tipo de pavimentação das vias de circulação de materiais e pessoas, entre outros pontos.

e) Cronograma de implantação: Este cronograma deve representar de forma gráfica a sequência de fases do layout e também da execução da obra.

2.5.4 Instalações provisórias

O projetista do canteiro de obras deve ter pleno conhecimento das normas técnicas exigidas na implantação de cada área. Os locais como vestiário; alojamento; refeitório; cozinha (quando houver preparo de refeições); lavanderia; área de lazer, ambulatório (quando se tratar de frentes de trabalho com 50 ou mais operários) e almoxarifado possuem normas e funções específicas que serão descritas a seguir:

A) Instalações sanitárias: É o local destinado para banho e realização de necessidades. O autor Yazigi (1997, p.53) lista os itens necessários para ela:

- * ser mantida em perfeito estado de conservação e higiene, desprovida de odores, especialmente durante as jornadas de trabalho;
- * ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construída de modo a manter o resguardo conveniente; - possuir paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- * ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento não escorregadio;
- * não se ligar diretamente com os locais destinados a refeições;
- * ser independente para homens e mulheres, quando for o caso;
- * ter ventilação e iluminação apropriadas;
- * possuir instalação elétrica adequadamente protegida;
- * ter pé-direito mínimo de 2,3 m ou respeitar o que determina o Código de Edificações do município da obra;
- * estar situada em local de fácil e seguro acesso, não sendo permitido o deslocamento superior a 150 m do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios;
- * A instalação sanitária será constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de um conjunto para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de um para cada grupo de 10 operários ou fração.

B) Lavatório: Para lavatório são exigidos os seguintes itens :

- * ser individuais ou coletivos tipo calha;
 - * possuir torneira(s);
 - * ficar à altura de 90 cm a medir do piso;
 - * ser ligado diretamente á rede de esgoto, quando houver;
 - * ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;
 - * possuir espaçamento mínimo entre as torneiras de 60 cm, quando coletivos;
 - * dispor de recipiente para coleta de papéis usados;
- (YAZIGI, 1997, p.53)

C) Vaso Sanitário: O local destinado aos vasos precisa ter:

- * ter área mínima de 1m²;
- * ser provido de porta com trinco interno e borda inferior de no máximo 15 cm acima do piso;
- * possuir divisórias com altura mínima de 1,8m;

- * ter recipiente com tampa, para depósito de papéis usados, sendo obrigatório o fornecimento de papel higiênico.
(YAZIGI, 1997, p.54)

Já os vasos devem:

- * ser do tipo bacia turca ou de assento, sifonados;
- * possuir caixa de descarga (ou válvula automática);
- * ser ligados á rede geral de esgotos ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos.
(YAZIGI, 1997, p.54)

D) Mictório: As diretrizes para este itens são:

- * ser individuais ou coletivos tipo calha;
- * ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;
- * ser providos de descarga provocada (ou automática);
- * ficar á altura máxima de 50 cm do piso;
- * estar ligados diretamente á rede de esgoto ou á fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos.
(YAZIGI, 1997, p.54)

E) Chuveiro: “A área mínima necessária para utilização de cada chuveiro é de 0,80 m, com altura de 2,1 m do piso. O piso dos locais onde forem instalados os chuveiros terá caimento que assegure o escoamento da água para a rede de esgoto quando houver, e ser de material não escorregadio”(YAZIGI, 1997, p.54).

F) Vestiário: Local para troca de roupa dos trabalhadores. “A situação do vestiário tem de ser próxima aos alojamentos e/ou na entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado a refeições” (YAZIGI, 1997, p.54). Os itens que devem ser considerados no projeto são:

- * ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;
- * possuir piso cimentado, de madeira ou material equivalente;
- * ter cobertura que os proteja contra as intempéries;
- * possuir área de ventilação correspondente a 1/10 da área do piso;
- * ter iluminação natural e/ou artificial;
- * possuir armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado;
- * ter pé-direito mínimo de 2,5 m ou respeitar o que determina o Código de Edificações do município da obra;
- * ser mantido em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza;
- * possuir bancos cm número suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 10 cm.
(YAZIGI, 1997, p.55)

G) Alojamento: No alojamento deve ser considerado:

- * ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;
- * possuir piso cimentado, de madeira ou material equivalente;
- * ter cobertura que os proteja das intempéries;
- * possuir área de ventilação de, no mínimo, 1/10 da área do piso;
- * ter iluminação natural e/ou artificial;

- * possuir área mínima de 3m² por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação;
 - * ter pé-direito mínimo de 2,5 m para camas simples e de 3 m para camas duplas;
 - * não estar situados em subsolos ou porões das edificações;
 - * possuir instalação elétrica adequadamente protegida;
- (YAZIGI, 1997, p.55)

Na sua obra, Yazigi (1997, p.55), também fala que é proibido o uso de 3 camas ou mais na vertical; a altura mínima permitida entre uma cama e outra, ou entre a cama e o teto é de 1,2m; diz que é proibido cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição no alojamento, entre outras coisas. Outro assunto pertinente que ele aborda é sobre os armários:

- * 1,2 m de altura por 30 cm de largura e 40 cm de profundidade, com separação ou prateleira, de modo que um compartimento, com altura de 80 cm, se destine a abrigar roupa de uso comum e o outro compartimento, com a altura de 40 cm, a guardar a roupa de trabalho ou
 - * 80 cm de altura por 50 cm de largura e 40 cm de profundidade, com divisão vertical, de forma que os compartimentos, com largura de 25 cm, estabeleçam, rigorosamente, o isolamento das roupas de uso comum e de trabalho.
- (YAZIGI, 1997, p.55)

H) Local para refeições: Se os operários fizerem refeições no local de trabalho é necessário:

- * ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições;
 - * possuir piso cimentado ou de outro material lavável;
 - * ter cobertura que o proteja das intempéries;
 - * possuir capacidade para garantir o atendimento de todos os operários no horário das refeições;
 - * ter ventilação e iluminação natural c/ou artificial;
 - * possuir lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior;
 - * ter mesas com tampo liso e lavável;
 - * possuir assentos em número suficiente para atender aos usuários ;
 - * ter depósito, com lampa, para lixo;
 - * não estar situado em subsolos ou porões de edificação;
 - * não possuir comunicação direta com instalação sanitária;
 - * ter pé-direito mínimo de 2.5 m ou respeitar o que determina o Código de Edificações do município da obra.
- (YAZIGI, 1997, p.56)

I) Cozinha: Se houver preparo de comida as exigências são:

- * possuir ventilação natural e/ou artificial que permita boa exaustão dos vapores;
- * ter pé-direito mínimo de 2,5 m ou respeitar o Código de Edificações do município da obra;
- * possuir paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;
- * ter piso cimentado ou de outro material de fácil limpeza;
- * possuir cobertura de material resistente ao fogo;
- * ter iluminação natural e/ou artificial;
- * possuir pia para lavar os alimentos e utensílios;

- * ter instalação sanitária que não se comunique com a cozinha, de uso exclusivo dos encarregados de manipular gêneros alimentícios, refeições e utensílios, não podendo ser ligada a caixas de gordura;
 - * dispor de recipiente, com tampa, para coleta de lixo;
 - * possuir equipamento de refrigeração para preservação de alimentos;
 - * ficar adjacente ao local para refeições;
 - * ter instalação elétrica adequadamente protegida;
 - * quando utilizado gás liquefeito de petróleo (GLP), os bujões têm que ser instalados fora do ambiente de utilização, em área perfeitamente ventilada e coberta.
- (YAZIGI, 1997, p.56)

J) Almojarifado: É uma área de extrema importância para a obra. O responsável por este setor tem a função de:

- * controlar a entrada e a saída de material;
 - * controlar a contagem do material entregue;
 - * controlar a saída do material requisitado pelo pessoal da obra;
 - * guardar equipamentos de terceiros (ferramentas de empregados, por exemplo);
 - * guardar, sob cuidados de segurança, produtos tóxicos, inflamáveis ou perigosos;
 - * alertar quando o estoque de alguns materiais chega ao limite crítico (areia, cal, cimento etc);
 - * armazenar de forma organizada o que lhe for entregue.
- (YAZIGI, 1997, p.57)

Também é preciso dividir o almojarifado em seções como: geral, de material elétrico, de material hidráulico, de esquadrias de madeira (ferragens e ferramentas), de pintura (YAZIGI, 1997, p.57).

O local ideal para o almojarifado deve ser aquele que permitia fácil acesso do caminhão de entrega; tenha área para descarga de material; localize-se estrategicamente junto à obra, de tal modo que o avanço da obra não impeça o abastecimento de materiais; e ser afastado dos limites do terreno pelo menos 2 m, mantidos como faixa livre, para evitar saídas não controladas de material (YAZIGI, 1997, p.57).

2.6 Gestão de recursos humanos

“O gerenciamento de recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe de projeto. A equipe do projeto consiste nas pessoas com papéis e responsabilidades designadas para a conclusão do projeto.” (PMBOK, 2008). O número e o tipo de serviço prestado por essas pessoas pode variar ao longo do projeto, e o engajamento de todos os membros, desde o início do planejamento, agrega conhecimento e o fortalece.

O livro PMBOOK (2008) traz um resumo dos processos de gerenciamento:

Desenvolver um plano de recursos humanos- O processo de identificação e documentação de funções, responsabilidades, habilidades necessárias e relações hierárquicas do projeto, além da criação de um plano de gerenciamento do pessoal;

Mobilizar a equipe de projeto- O processo de confirmação de confirmação da disponibilidade dos recursos humanos e obtenção da equipe necessária para concluir as designações do projeto.;

Desenvolver a equipe de projeto- O processo de melhoria de competências, integração da equipe e ambiente global da equipe para aprimorar o desempenho do projeto;

Gerenciar a equipe de projeto- O processo de acompanhar o desempenho de membros da equipe, fornecer feedback, resolver questões, e gerenciar mudanças para otimizar o desempenho do projeto.

A figura a seguir apresenta uma visão geral dos processos de gerenciamento de recursos humanos do projeto:



Figura 8: Gerenciamento de recursos humanos de projeto

(PMBOOK, 2004, p.201)

Estes processos estão sendo apresentados de forma distinta e com interface definida, mas na prática eles interagem entre si e com processos de outras áreas de conhecimento. Cada processo pode exigir o esforço de uma ou mais pessoas e também pode ocorrer pelo menos uma vez no projeto ou em cada fase dele. O livro PMBOK (2004, p.200) traz um fluxograma mostrando as principais formas de interação:

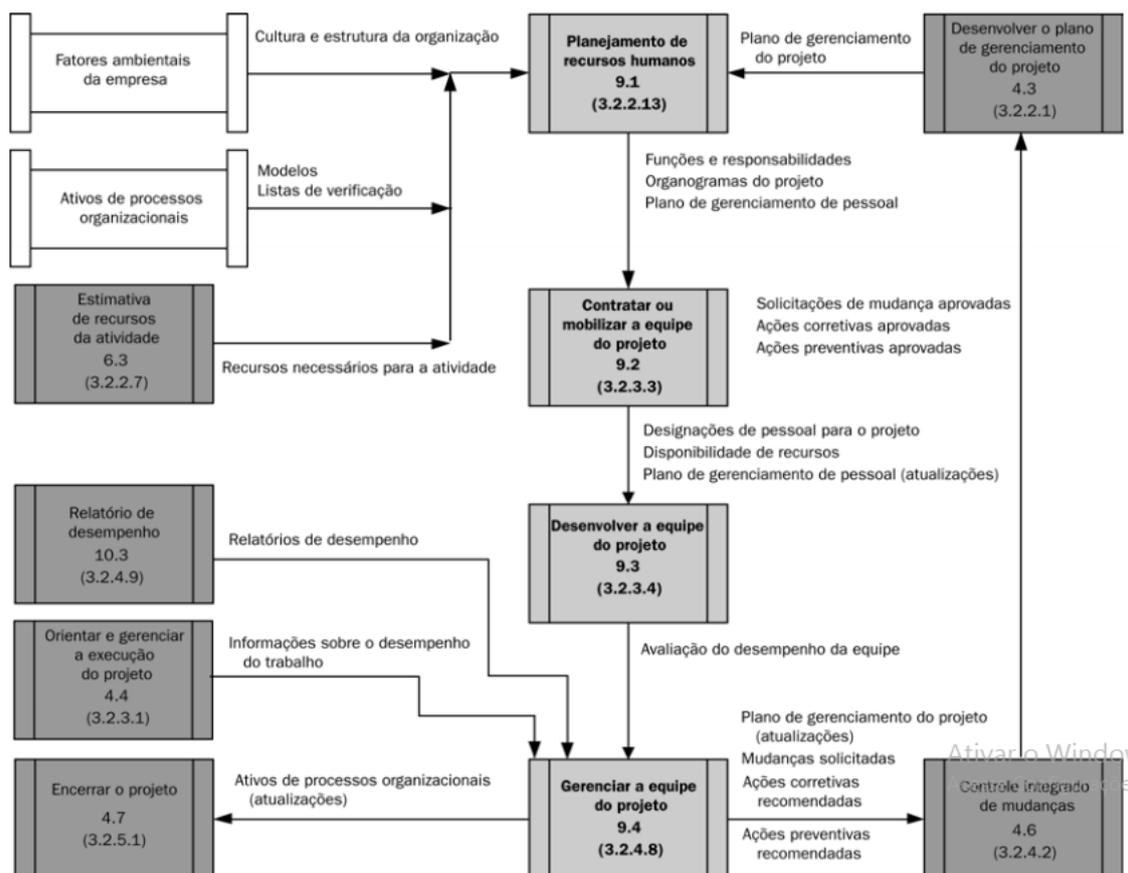


Figura 9: Fluxograma de processo do gerenciamento de recursos humanos do projeto

(PMBOK, 2004, p.202)

2.7 Gestão da qualidade

O objetivo da gestão de qualidade é produzir economicamente e atender da melhor forma possível as expectativas do consumidor. “A prática da qualidade vai permitir a empresa montadora cumprir os prazos contratados e obter maior produtividade, perfeição e segurança na execução dos serviços, com menores custos, melhores preços, aumento de competitividade e maior lucratividade.” (Almeida, 2009, p.184).

O PMBOK (2008) fala em 3 tipos de processos de gerenciamento da qualidade de projeto:

Planejar a qualidade- O processo de identificar os requisitos e/ou padrões de qualidade do projeto e do produto, bem como documentar de que modo o projeto demonstrará a conformidade.

Realizar a garantia da qualidade- O processo de auditoria dos requisitos de qualidade e dos resultados das medições do controle de qualidade para garantir que sejam usados os padrões de qualidade e as definições operacionais apropriadas.

Realizar o controle da qualidade- O processo de monitoramento e registro dos resultados da execução de atividades de qualidade para avaliar o desempenho e recomendar mudanças necessárias.

Para realizar um controle de qualidade adequado é muito importante usar as práticas de melhoria contínua, como o ciclo PDCA abordado anteriormente, fazendo verificações ao final de cada processo.

2.8 Gestão de higiene e segurança do trabalho

Com a crescente exigência do mercado por melhores produtos e um endurecimento nas leis trabalhistas, muitos empresários passaram a ver a saúde e segurança de trabalho como uma forma de aumentar a produtividade dos trabalhadores e gerar maiores lucro.

Com esse intuito, foram desenvolvidos os sistemas de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST), que são “um conjunto de iniciativas da organização, voltado para a segurança e integridade de seus colaboradores e de suas atividades nos processos produtivos.” (Camargo, 2011, p.29)

A NBR-1801(2010) traz requisitos para um sistema de gestão da SST, a fim de permitir a uma organização desenvolver e executar uma política e os objetivos, que tem em conta os requisitos legais e informação sobre os riscos da SST. Ela se baseia no modelo de gestão do processo de melhoria contínua, o ciclo PDCA.

A NBR-1801(2010) traz que a política de SST deve:

- a) ser apropriada ao porte da organização, à natureza de suas atividades, para o controle dos riscos de SST, visando a proteção dos trabalhadores, empregados, contratados, e no que couber às demais partes interessadas;
- b) ser aprovada pela alta direção da organização, documentada, implementada e disponibilizada a todos os trabalhadores e às partes interessadas, conforme o caso;
- c) assegurar o cumprimento dos requisitos legais pertinentes, acordos coletivos e outros subscritos pela organização, aplicáveis as suas atividades, produtos e serviços;
- d) assegurar a participação direta dos trabalhadores e/ou dos seus representantes amparados legalmente nas ações de SST;
- e) incluir o comprometimento de todos, especialmente da alta administração, na melhoria contínua na prevenção de acidentes, doenças e incidentes relacionados ao trabalho, visando à redução dos infortúnios, em especial os que ameaçam a integridade física e mental dos trabalhadores.

É muito importante para todos os envolvidos no processo que haja um entendimento da importância do sistema. Deve haver um comprometimento contínuo, desde a alta direção até os colaboradores que estiverem no campo, para que sucesso do planejamento seja alcançado. Essa falta de comprometimento é um dos fatores que mais contribuem para acidentes de trabalho.

É função do empregador: cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho; elaborar ordens de serviço

sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos e informar aos trabalhadores (Camargo, 2011, p.29).

Já os empregados devem: cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho, incluindo as ordens de serviço expedidas pelo empregador e usar o EPI fornecido; submeter-se aos exames médicos previstos nas Normas Regulamentadoras – NR e colaborar com a empresa na aplicação das Normas Regulamentadoras (Camargo, 2011, p.29).

Como já foi dito, o SGSST apresentado na NR- 1801 (2010) se baseia no ciclo PDCA de melhoria contínua e descreve as seguintes diretrizes para cada parte dele:

Planejar- Primeiramente realiza-se uma identificação, avaliação e controle de riscos. A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para a identificação, avaliação de riscos e efetivação adequada dos controles necessários. Planeja-se controle para prevenção de acidentes usando os métodos de engenharia; de proteção coletiva; administrativas ou de organização do trabalho; de proteção individual e de sinalização, rotulagem ou ambos.

Executar- Nesta etapa são definidas funções, responsabilidades e atribuições, delegando autoridade, para facilitar a gestão eficaz da SST; assegura-se todos os recursos necessários para a implementação do SGSST; garantir que qualquer trabalhador cumprindo atividades/operações que possam ter impacto sobre SST, possua habilidades/competências com base na qualificação, habilitação, capacitação, autorização e/ou pré-requisitos legais, devendo manter os registros associados.

Verificar- A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para monitorar e medir periodicamente o desempenho. Registrar todos os dados dos serviços através de fichas de verificação e realizar auditorias internas.

Agir- A alta administração deve analisar criticamente o SGSST da organização em intervalos planejados, para assegurar sua contínua adequação, suficiência e eficácia. Estas análises críticas devem incluir a avaliação de oportunidades de melhoria e a necessidade de alterações no SGSST, incluindo a política e os objetivos da SST.

2.9 Gestão de riscos

“O risco é um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem efeitos em pelo menos um objetivo do projeto.” (PMBOK, 2008). Esses objetivos podem ser: o desempenho, por não conseguir atender a qualidade desejada; o cronograma por ocorrência de atrasos; o custo e o escopo. Os riscos podem ocorrer de diversas maneiras; como a demora na liberação de uma licença por parte de algum órgão público, a falta de pessoal especializado, ou algum dano material por causa de roubo.

“A análise de riscos baseia-se na identificação dos elementos que podem acarretar riscos à implementação de um projeto ou obra, na previsão e na avaliação de suas consequências, no estabelecimento de estratégias para sua minimização e de sistemas para seu controle” (ALMEIDA, 2009, p.205).

Almeida (2009, p.205) traz que os riscos podem ser de diversas naturezas, podendo alguns deles ser evitados e outros não. Ele diz que os riscos possuem duas componentes: a probabilidade de sua ocorrência e a severidade ou consequência do seu efeito. O mesmo autor ainda comenta que há varias maneiras de se medir os riscos e que quase todas são de difícil aplicação e difusão.

O PMBOK (2008) traz que o processo de gerenciamento dos riscos inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, monitoramento e controle de riscos do projeto. O seu objetivo vai ser eliminar ou pelo menos diminuir os riscos gerando uma maior probabilidade de lucro. A seguir está um resumo dos processos de planejamento de risco:

Planejar o gerenciamento de riscos- O processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto.

Identificar os riscos- O processo de identificação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação de suas características.

Realizar a análise qualitativa dos riscos- O processo de priorização dos riscos para análise ou ação adicional através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto.

Realizar a análise quantitativa dos riscos- O processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados, nos objetivos gerais do projeto.

Planejar as respostas aos riscos- O processo de desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.

Monitorar e controlar os riscos- O processo de implementação de plano de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia dos processos de tratamento dos riscos durante todo o projeto.

(PMBOK, 2008)

Mais uma vez o processo de melhoria contínua, representado pelo ciclo PDCA é usado como base de gerenciamento e planejamento.

3 Estudo de caso

Neste trabalho foi analisado o planejamento e a execução da reforma de um galpão, que se situa na BR-230, próximo ao Km 08 (R-1277), Município de Cabedelo-PB, a margem da rodovia. A figura abaixo apresenta a localização do galpão.

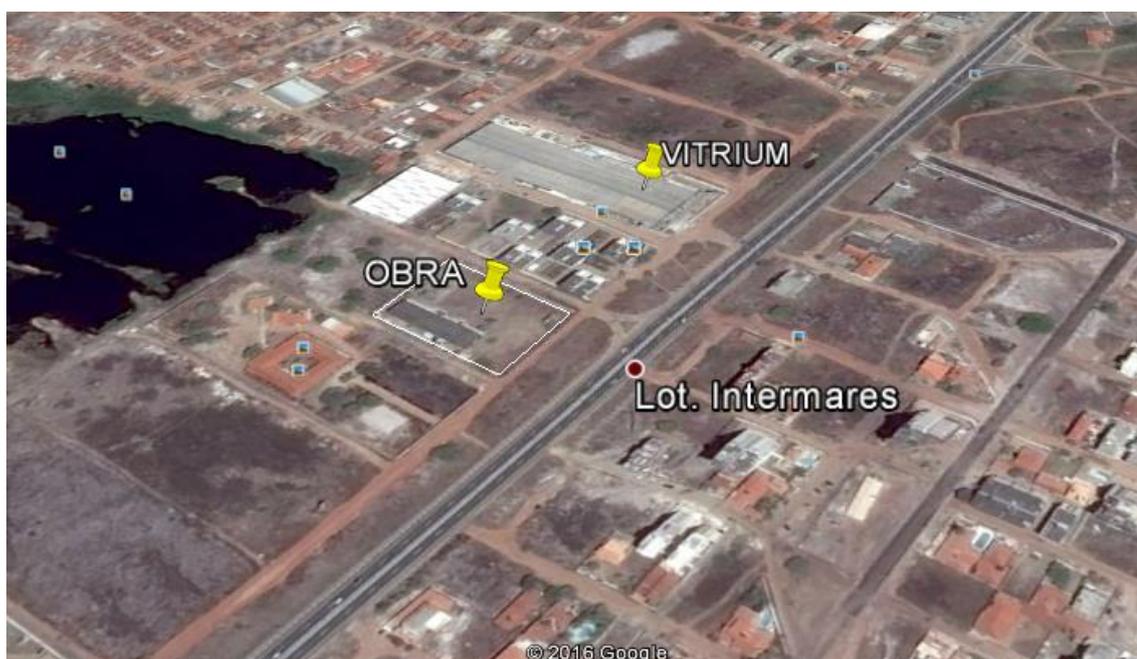


Figura 10: Localização da obra

Este galpão foi locado pela empresa que realizará a triplicação da BR-230 e será transformado em um canteiro de obras. Por motivos técnicos a empresa preferiu terceirizar o serviço. Este trabalho não foi autorizado a divulgar o nome das empresas envolvidas e por isso serão mantidas em sigilo.

3.1 Avaliação do planejamento

A área que será transformada possui 3000m², com um galpão de 520m². O mesmo encontrava-se abandonado e em condições precárias de utilização, sendo constatado visualmente a necessidade de realizar diversos serviços a fim de obter condições de funcionamento.

O primeiro passo realizado pelos engenheiros foi determinar as áreas necessárias para o futuro canteiro de obras auxiliar nos serviços de pavimentação. Eles definiram como primordial a construção de: um escritório superior, um inferior, uma oficina, uma central de corte e dobra, uma central de carpintaria, um refeitório, um vestiário, um laboratório, uma guarita e uma rampa para lavagem de caminhão.

Definidos os ambientes a serem construídos, designou-se qual local cada um deles ocuparia e determinou-se os serviços fundamentais para as instalações terem condições de funcionamento. De posse desses dados foi feito um orçamento no valor de 150.000,00 RS para a obra e contratou-se uma empresa para realizar os serviços. Para alguns setores, os de maior urgência de funcionamento como os escritórios, definiu-se previamente as atividades necessárias, sempre levando em conta o menor custo possível. Mas para outros, como o vestiário e a rampa para lavagem dos equipamentos, ficou decidido que ao longo da obra e do surgimento de necessidades seriam definidas as especificações dos serviços a serem realizados. O planejamento inicial não discriminava o tipo de divisórias do banheiro, nem o número certo de chuveiros e vasos.

A partir destes pontos é notório três defeitos do planejamento. O primeiro é a falha nas identificações das atividades e um conseqüente Estudo Analítico de Projeto, EAP, impreciso. A definição de atividades ao longo da execução da obra traz diversos prejuízos ao planejamento afetando diretamente a determinação das atividades que compõem o caminho crítico, o cronograma e o orçamento. Essa falha pode causar atrasos na obra, falta de material, aumento do custo, entre outros prejuízos.

Outro ponto falho dentro deste contexto é a execução de uma laje no pavimento superior. Em uma das salas do escritório superior existe um buraco na laje, e na hora do orçamento foi considerada uma solução simples e barata para o seu preenchimento. A figura abaixo mostra o problema:



Figura 11: Vista superior da laje a ser construída



Figura 12: Vista inferior da laje a ser construída.

O planejamento inicial era apenas executar uma laje pré-moldada e fazer a sua amarração na laje já existente. Depois consultou-se um projetista estrutural, o qual alertou que unir dois materiais diferentes desta forma está em desacordo com a norma. O mesmo também explicou que as possíveis soluções seriam: derrubar o restante da laje existente e fazer outra, ou aplicar a mesma laje pré-moldada, só que com vigas e pilares em baixo dela para suportar a carga. As duas soluções oneram muito esse serviço gerando perda de tempo e aumento do custo.

Outro fator extremamente negativo foi à falta de inspeção na cobertura do galpão. Devido ao longo tempo abandonado, sem nenhum serviço de reparo ou manutenção; tornava-se imprescindível uma inspeção na cobertura para avaliar seu estado. Essa inspeção não foi feita e o resultado dessa negligência foi que em uma noite de chuva torrencial e fortes ventos na cidade de Cabedelo, a cobertura desmoronou. As próximas figuras mostram o resultado do acidente.



Figura 13: Área do refeitório onde a cobertura desmoronou



Figura 14: Área da oficina e do vestiário



Figura 15: Estado de conservação precário das terças a estrutura da coberta.



Figura 16: Vista superior do refeitório

Pelas imagens percebe-se o tamanho do prejuízo que esse acidente acarretou. O forro do refeitório, de algumas salas do primeiro andar e de uma sala da oficina sofreram danos e precisam ser instalados novamente. A pintura de diversas áreas

também precisa ser refeita. O prejuízo do acidente poderia ter sido muito maior, pois o refeitório e as salas do primeiro andar já estavam em pleno funcionamento. O acidente aconteceu por volta das 4h da manhã, fora do horário de trabalho, e por isso não houve vítimas.

Toda essa falta de planejamento gerou um custo para a obra maior que o previsto. Apenas a falta de definições de atividades no início do planejamento acarretou em diversos serviços extras que se transformam em itens de um aditivo.

ITEM	PREVISTO	EXECUTADO	EXTRA	CUSTO
LUMINÁRIAS	50	75	25	R\$ 3.625,00
TOMADAS	35	57	22	R\$ 2.258,00
REBOCO	75	441	366	R\$ 4.465,00
CHAPISCO	116	868,5	752,5	R\$ 5.974,00
ALVENARIA	35	204,5	169,5	R\$ 4.554,00
			TOTAL	R\$ 20.876,00

Tabela 6: Serviços extras

É notório pela quantidade serviços extras existente, a total falta de planejamento. A empresa terceirizada fez um orçamento para o aditivo, antes de ocorrer o acidente, que chegou a aproximadamente 82.061,74 R\$. No anexo A está a planilha com a lista de todos os serviços extras executados antes do acidente.

3.2 Planejamento do canteiro

Com relação ao planejamento do canteiro, pode-se dizer que ele já começou falho desde o início, pois alguns itens da análise preliminar foram praticamente esquecidos. Não foi feito um cronograma da mão de obra, nem um cronograma físico da obra. Como a área do terreno é grande, não houve uma preocupação com o layout do canteiro e isso gerou alguns erros, como a distância entre o cimento e o ponto de preparo da argamassa, que era relativamente grande gerando uma perda de tempo. As informações sobre o terreno e o entorno da obra; programa de necessidades do canteiro e definições técnicas, estão de acordo com os conceitos de uma boa análise preliminar.

Já o arranjo físico detalhado não foi feito. Não existe um layout para nenhuma fase da obra, que apesar de ser planejada para apenas 2 meses, deveria ter sido elaborado. A falta desta etapa gerou erros como os das figuras abaixo:



Figura 17: Areia e brita dispostas de maneira irregular.



Figura 18: Resíduos dispostos de maneira errada.

Estas duas figuras mostram como a falta de definição de um local de armazenagem de materiais faz falta. Na primeira imagem a brita se misturou com a areia tornando os materiais impróprios para uso. Já a segunda imagem mostra que todos os resíduos eram misturados fato que não é permitido por norma e, além disso, está numa área de circulação, dificultando a passagem de pessoas podendo até gerar algum acidente.

Como a previsão inicial de duração da obra era de 2 meses, a gerência optou que todos os colaboradores fizessem as refeições fora do local de trabalho, eliminando assim a necessidade de ter refeitório e cozinha. Com relação ao detalhamento das instalações também foram encontrados alguns erros. Não foram previstos armários para os colaboradores guardarem seus pertences e só disponibilizou-se 1 sanitário para cerca de 27 trabalhadores.

Um dos grandes problemas encontrados foi com relação ao almoxarifado. O almoxarife não realizava suas funções adequadamente, estocando os materiais de forma desorganizada. A figura a seguir mostra um pouco dessa desorganização:



Figura 19: Os materiais estavam dispostos de maneira desorganizada.

Pode-se perceber pela imagem que a estocagem era feita de maneira desorganizada e isso ocasionou dois problemas: roubos e perda de material. O almoxarife permitia que outras pessoas além dele entrassem no almoxarifado, acarretando no sumiço de alguns itens. Outro problema era que como ele não tinha o controle do que entrava e saía do estoque, muitas vezes realizava o pedido de materiais em duplicidade. A figura abaixo mostra que o armazenamento do cimento também era feito de maneira equivocada:



Figura 20: Estocagem do cimento

A estocagem do cimento é feita de maneira inadequada. A forma adequada é dispô-los em tabladros de madeira e afastados das paredes para não correr o risco de pegar umidade.

3.3 Gerenciamento de higiene e segurança no trabalho

Em relação a saúde e segurança do trabalho, a empresa contratante exigiu da contratada que ela apresentasse o PCMSO e o PCMAT antes de realizar a obra. Ela também tinha técnicos de segurança fazendo uma rígida fiscalização diária em cima dos EPIs e das proteções coletivas. Como a empresa contratada era de pequeno porte, houve uma dificuldade inicial de adaptação que ao passar do tempo foi diminuindo. Uma das principais dificuldades era a conscientização dos colaboradores quanto à importância dos equipamentos de proteção, e de medidas que previnam acidentes.

Mesmo com intensa fiscalização ainda havia algumas atividades com certo risco de acidentes. Não foi feita uma prévia inspeção das cobertas do pavimento superior, que desmoronou, e de outra ao lado do almoxarifado. Essa outra coberta ainda está intacta, mas em péssimas condições como mostra a figura a seguir:



Figura 21: Coberta enferrujada na área de produção da argamassa.

É visível o péssimo estado de conservação desta coberta, e como nessa área circulam pessoas e ocorre a produção de argamassa, pode haver algum acidente até mesmo com vítimas.

3.4 Gerenciamento da qualidade

O gerenciamento da qualidade dos serviços era feito principalmente pelos engenheiros da empresa contratante que fiscalizavam diariamente os serviços. Não havia a prática de gerar registros escritos e quando ocorria qualquer erro de execução, como uma parede fora do prumo, eles tentavam encontrar uma solução ou exigia-se que o serviço fosse refeito. Não havia em nenhum dos níveis de planejamento e gerenciamento o uso de políticas de melhoria contínua, como o ciclo PDCA.

4 Conclusão

O interesse no desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso, surgiu a partir da necessidade da comparação entre as teorias existentes sobre a boa prática de gestão e planejamento e a execução delas. O planejamento e o gerenciamento estão unidos num mesmo objetivo de maximizar os lucros através da redução de atividades desnecessárias, eliminando desperdícios, evitando acidentes e otimizando serviços.

A partir do estudo da revisão bibliográfica percebe-se que o planejamento e o gerenciamento de um projeto deve ser uma atividade contínua, realizada em todas as etapas da obra, com amplo controle e fiscalização. Para um planejamento de sucesso deve haver uma participação de todos os colaboradores e um entendimento da necessidade de melhoria contínua.

Todo o roteiro para elaboração do planejamento deve ser feito com extrema atenção e cuidado. O estudo analítico de projeto deve ser o mais detalhado possível, para não ocorrer surpresas com serviços extras. A duração de cada atividade prevista deve ser conferida e registrada na prática, para verificar se o planejado está ocorrendo. Definir uma precedência de atividades, montando um diagrama de rede e encontrando o caminho crítico de atividades faz com que gerente possa alocar os recursos com maior eficiência e combater atrasos. Elaborar um cronograma e garantir que ele seja cumprido é fundamental para alcançar o lucro final desejado.

Construir um canteiro de obras harmônico e organizado também é um fator de extrema importância para o êxito de um projeto. Para isso é indispensável realizar uma análise preliminar detalhada, definindo todas as áreas a serem construídas; depois fazer um arranjo físico geral, gerando um macro layout; um arranjo físico detalhado com a elaboração de um micro layout; posteriormente um detalhamento de instalações e um cronograma. .

Outro ponto importante que vale salientar é a importância do envolvimento de todos os componentes do processo no planejamento. Tanto a gerência quanto os colaboradores devem fazer parte do processo de construção do planejamento inicial, dando suas opiniões, chegando como resultado final a um consenso de metas a serem cumpridas. As políticas de melhoria contínua, como o ciclo PDCA, são primordiais para não haver erros no planejado. Deve haver rigorosa fiscalização dos serviços, gerando dados que alimentem o planejamento inicial, dando ao gerente o máximo de informações possíveis para tomadas de decisões. Todos os colaboradores devem entender e praticar as políticas de qualidade e segurança desenvolvidas pela empresa a fim de realizar o serviço com a maior excelência possível. Não adianta apenas planejar, é preciso fiscalizar e agir. Cabe ao gestor conscientizar os trabalhadores do uso de EPIs, da importância de realizar determinada atividade daquele modo específico, da importância da armazenagem correta dos materiais para não haver perda da qualidade, desperdícios ou roubos.

Observou-se no estudo de caso que um planejamento feito às pressas, confiado ao mito do engenheiro tocador de obras, pode levar os projetos a fracassos. Quanto maior o porte da obra, maior será a necessidade de estudo nas fases iniciais de planejamento e de controle constante do que está sendo executado.

O estudo de caso é um exemplo evidente de que se não há uma definição prévia e análise minuciosa dos serviços, os imprevistos irão acontecer. A falta de análise no caso da laje e de inspeção da cobertura são exemplos claros de descaso com o planejamento e o resultado final foi aditivos que superam o valor inicial da obra.

A partir das referências bibliográficas mencionadas e do estudo de caso analisado, os construtores terão uma referência local para o estudo de planejamento que enfatiza os pontos positivos de uma boa gestão e também que mostra que o caminho da má gestão é o aumento no custo.

5 Referências

ABNT, NBR. 18801 (2010),“. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho– Requisitos–NBR**, v. 18801.

ALMEIDA, Jorge. **Técnicas de planejamento e controle**. Rio Grande: FURG–CTI, 2009.

CAMARGO, Wellington. **Gestão da Segurança do Trabalho**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná , 2016.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da Qualidade Total**. Rio de Janeiro: Editora Bloch, 3ª edição, 1992.

CIRIBELI, João Paulo; DIAS, FMGS. **O PDCA como metodologia de indicador de desempenho: uma análise das equipes da empresa ENERGISA**. Revista Gestão Empresarial, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2011.

DA SILVA JUNIOR, O.; BORGES JUNIOR, C. **Roteiro para elaboração do planejamento da produção de empreendimentos da indústria da construção civil, segundo os princípios da construção enxuta**. VII SEGeT–Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Anais..., UERJ. Rio de Janeiro, 2010.

FERREIRA, Emerson de Andrade Marques; FRANCO, Luiz Sérgio. **Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifícios**. São Paulo, 1998.

FORMOSO, C. **A knowledge Based Framework for Planning House Building Projects**. Salford: University of Salford – Department of Quantity and Building Surveying, 1991. Tese de Doutorado.

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

LIMMER, C.V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras – LTC 2010**

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo, PINI, 2010.

MOREIRA, Maurício. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção**. 2001. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NABACK, Gustavo Luis de Sousa. **Planejamento de canteiros de obras**. 2008. 30p. Apostila.

PMBOK, GUIA. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. In: Project Management Institute. 2008.

PMBOK, GUIA. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. In: Project Management Institute. 2004.

Rafael Carvalho, <http://www.administradores.com.br/artigos/administracao-enegocios/eap-estrutura-analitica-de-projeto/33337/>, acesso em 10 de Maio de 2013

REGULAMENTADORA, NORMA. **Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. NR-18**. Disponível em:< <http://www.normaregulamentadora.com.br/2008/06/06/nr-4/>>.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos**. ANTAC, 2006.

YAZIGI, Walid. **A TÉCNICA EDIFICAR**. 10 Edição. São Paulo: Pini, 2009

6 Anexos

Tabela 7: Planilha de aditivos

DISCRIMINAÇÃO OBRA/SERVIÇO	UNID	QUAN T	PREÇO	
			UNIT	TOTAL
CONSTRUÇÃO DE ALMOXARIFADO				
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				4.650,00
PROJETO ELÉTRICO	vb	1,00	850,00	850,00
INSTALAÇÃO EXTERNA (POSTE, QUADRO GERAL)	vb	1,00	2.800,0 0	2.800,00
PROJETO ESTRUTURAL DA LAJE		1,00	1.000,0 0	1.000,00
SERVIÇOS PRELIMINARES				564,00
Demolição de parede do refeitório / parede da porta interna do refeitório/portão de entrada da guarita/Parede do almoxarifado	m ²	47,00	12,00	564,00
demolição de parede da guarita	m ²	2,10	12,00	25,20
RAMPA DE ACESSO Do VESTIARIO				5.851,20
Alvenaria 1vez, com tijolos 8 furos, (embasamento e alvenaria de contenção do aterro) -1:8(cimento:areia) inclusive rampa e escada.	m ²	18,00	67,00	1.206,00
Laje de concreto (rampa de acesso)	m ³	6,00	550,00	3.300,00
Aterro do caixão com aproveitamento de material apiloado em camada de 20cm	m ³	20,00	53,76	1.075,20
Reboco no traço 1:2:8 (cimwnto cal areia fina)	m ²	15,00	18,00	270,00

ESTRUTURA/ METÁLICA				6.033,20
Fornecimento e Montagem de estrutura metálica	Vb	2,00	900,00	1.800,00
Portão em tubo de 3" de FG, com tela). 3x2,4 x2	vb	1,00	3.103,20	3.103,20
Portão em tubo de 2" de FG 2,1x1	vb	1,00	650,00	650,00
Chapa metálica 1"	m2	1,60	300,00	480,00
ELEVAÇÃO				4.554,00
Alvenaria 1/2vez c/verga/contraverga,tijolos 8 furos, Traço:1:2:8(cimento,cal,areia), cfe especificações.	m ²	103,50	44,00	4.554,00
divisoria eucatex	m ²	2,00	99,00	198,00
PAVIMENTAÇÃO				10.262,40
Lançamento de concreto na oficina	m ²	109,00	15,50	1.689,50
Piso cimentado áspero 1:4 (cimento/ areia) e=4,00cm	m ²	259,00	33,10	8.572,90
REVESTIMENTO				13.429,15
Chapisco de aderência para superf. Vertical -1:3 (cimento,areia), cfe especificações.	m ²	656,50	9,10	5.974,15
Massa única interna e externa (reboco) - 1:2:8 (cimento,cal,areia), cfe especificações- superf. vertical	m ²	229,00	19,50	4.465,50
queima de piso cimentado	m ²	149,00	7,50	1.117,50
Forro em PVC em placas com largura de 10cm e espessura de 8mm comprimento de 6m liso inclusive colocação e estrutura de suporte .	m ²	48,00	39,00	1.872,00
SERRALHERIA E MARCENARIA				3.156,00

Porta de correr	und	3,00	800,00	2.400,00
porta de aluminio restaurante	m ²	1,68	450,00	756,00
COBERTA				3.565,00
perfil em i de 7,5 polegada	und	7,00	270,00	1.890,00
telhas para restaurante (fechamento)	und	5,00	135,00	675,00
parabolt	und	40,00	25,00	1.000,00
PINTURA				11.933,79
Pintura de piso com tinta acrilica	m ²	36,00	19,00	684,00
Pintura em paredes externas em tinta acrilica com aplicação de selador acrilicio.	m ²			
Textura em massa pva		37,50	18,00	675,00
Pintura em elemento vazado, base PVA, sem amassamento, executado em duas demãos.	m ²			
pintura com tinta epoxi da extrutura metálica	m ²	26,40	55,00	1.452,00
Faixa com tinta a óleo	ml	114,90	28,90	3.320,61
Pintura da parede do refeitório com massa acrilica e esmalte sintetico	m ²	93,24	29,00	2.703,96
Pintura de parede com massa acrilica	m ²	139,08	19,00	2.642,52
pintura de piso do RH	m ²	30,38	15,00	455,70
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/TELEFONICAS/, EXECUTADA CFE ESPECIFICAÇÕES E NORMAS DAS CONCESSIONÁRIAS. INSTALAÇÃO GERADOR.				5.883,89
PONTO DE LUZ				3.625,00
Ponto de luz completo inclusive rede com eletroduto rígido e luminária Oval de Pêndulo de 17", lâmpada de 400W. Fornecimento e aplicação	und	2,00	550,00	1.100,00
Ponto de Luz Completo com rede, eletroduto rígido aparente, caixas e interruptor . Fornecimento e aplicação.	und	0,00	92,78	0,00

Luminária Fechada, tipo tubular, para Lampada Fluorescente 2X40W(completa). Fornecimento e aplicação	und	10,00	125,00	1.250,00
Luminária Fechada, tipo tubular, para Lampada Fluorescente 2X20W(completa). Fornecimento e aplicação	und	15,00	85,00	1.275,00
PONTOS DE TOMADAS				2.258,89
Pto. tomada simples F+N+T, 220V, 5A,100w novo padrão brasileiro segundo NBR 14136 inclusive REDE ,na parede (embutido) ou divisória(canaleta lisa branca(50 x 20)mm).	und	21,00	97,09	2.038,89
Pto. tomada especial F+N+T, 220V, 10A,300W, novo padrão brasileiro segundo NBR 14136 inclusive REDE ,na parede (embutido) ou divisória(canaleta lisa branca(50 x 20)mm).	und	1,00	220,00	220,00
]	
INST.HIDRÁULICAS, SANITÁRIAS e ÁGUAS PLUVIAIS, COMBATE A INCENDIO, EXECUTADAS CFE ESPECIFICAÇÕES E NORMAS DAS CONCESSIONÁRIAS.				12.179,11
Tubulação em PVC c/ conexões				3.759,84
Tubulação em PVC c/ conexões/rasgos/cortes com broca de vídea/fixação com suportes tipo barra roscável e abraçadeiras.	m	24,00	25,00	600,00
Tubo PVC Rígido Soldável de 25 mm	m	30,00	15,00	450,00
Registros				1.654,92
Gaveta de Metálico 25mm - com canopla - padrão comercial	und	5,00	51,56	257,80

Gaveta Metálico de 1 1/4" - Bruto	und	2,00	49,06	98,12
Pressão de Metálico 25mm- com canopla	und	25,00	51,96	1.299,00
Esgoto/água pluvial				1.200,00
rede de agua para atender a guarita	ml	120,00	10,00	1.200,00
Acessórios				5.564,35
Bacia sanitária com caixa acoplada, instalada, incl. Assento sanitário emborrachado	und	1,00	268,73	268,73
Lavatório em Louça Branca, com coluna, com ferragens e sifão.	und	6,00	156,14	936,84
Fornec. e inst. de torneira para lavatório, em metal cromado, padrão normal. Fornecimento e aplicação. Banheiros Apoio.	und	9,00	70,42	633,78
Chuveiro Plástico. Fornecimento e Instalação.	und	21,00	25,00	525,00
Tanque completo com torneira do laboratorio	und	2,00	250,00	500,00
Confecção de tanque para corpos de prova	vb	1,00	2.700,00	2.700,00
SUBTOTAL I (construção de almoxarifado)				82.061,74