

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE OBRAS**

RAFAEL WASILEWSKI

**ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DO GERENCIAMENTO DA
CONSTRUÇÃO DE UM BARRACÃO INDUSTRIAL EM ESTRUTURA
METÁLICA.**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

RAFAEL WASILEWSKI

**ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DO GERENCIAMENTO DA
CONSTRUÇÃO DE UM BARRACÃO INDUSTRIAL EM ESTRUTURA
METÁLICA.**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof., Adalberto Matoski, Dr.

CURITIBA

2018

RAFAEL WASILEWSKI

**ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DO GERENCIAMENTO DA
CONSTRUÇÃO DE UM BARRACÃO INDUSTRIAL EM ESTRUTURA
METÁLICA.**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Adalberto Matoski (orientador)
Dep. Acadêmico de Arquitetura e Urbanismo, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Dep. Acadêmico de Arquitetura e Urbanismo, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar força e saúde para superar as dificuldades.

À esta Universidade, e os professores do curso pelas oportunidades de aprendizado que nos fizeram hoje vislumbrar um horizonte superior, tendo confiança para seguir nosso caminho.

Aos meus pais, que proporcionaram todo o suporte que precisei para chegar até aqui, e me incentivaram ao longo desta jornada.

Ao orientador Prof. Adalberto Matoski pelo suporte no tempo em que lhe coube.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

RESUMO

Este trabalho apresenta o panorama do que é gerenciamento de projeto, com ênfase na construção civil. Com o intuito de mostrar que o planejamento é fundamental para obras tanto de pequeno como de grande porte, pois os ganhos com o prazo e o custo são diretamente proporcionais a qualidade do planejamento. O estudo de caso específico consiste no gerenciamento da construção de um barracão industrial em estrutura metálica, apresentando uma série de ocorrências que surgiram no decorrer da obra, na qual o engenheiro responsável pelo gerenciamento teve que intervir, entrando em contato com os fabricantes de material, fornecedores de mão de obra, escritório de apoio ou diretamente com o cliente. Imprevistos no recebimento de materiais, incidentes durante a execução, compatibilização e revisão de projetos são citados neste trabalho, bem como proposto ideias para a solução e prevenção dos mesmos. Fatos que dificilmente serão encontrados em bibliografias, que apenas com o dia-a-dia na obra essa experiência pode ser adquirida.

Palavras-chave: Gerenciamento. Planejamento. Projeto. Obra.

ABSTRACT

This monography presents the prospect of what project management is, with the emphasis on civil construction. The goal is to show that planning is indispensable, indifferently how big the site is, since the gains with the deadlines and costs are directly proportional to the quality of the planning. This study case specifically consists on the management of the construction of an industrial shed in metallic structure, presenting a series of occurrences that arose during the work, in which the engineer responsible for the management had to intervene, contacting the manufacturers of material, suppliers of labor, support office or even directly with the customer. These facts are tough to find in bibliographies, an experience which only can be acquired with the day-to-day work.

Key-words: Management. Planning. Project. Construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Barracão industrial finalizado.	27
Figura 2 - Porcentagem dos custos do contrato.	28
Figura 3 - Relação material x mão de obra.	29
Figura 4 - Estrutura metálica do barracão industrial.	31
Figura 5 - Carga mal acomodada no caminhão.	32
Figura 6 - Infiltrações provenientes da cobertura.	33
Figura 7 - Local sem acesso devido as chuvas.	39
Figura 8 - Aplicação de saibro.	39
Figura 9 - Comprovante de fiscalização de rotina do CREA-PR.	42
Figura 10 - Acidente durante a movimentação vertical das telhas.	43
Figura 11 - Acidente com material que se encontrava na cobertura.	44
Figura 12 - Acidente com as chapas metálicas que se encontravam no asfalto.	45
Figura 13 - Ocorrências.	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	- Anotação de Responsabilidade Técnica
CAU/BR	- Conselho de Arquitetura e Urbanismo no Brasil
CBIC	- Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CBO	- Classificação Brasileira de Ocupações
CONFEA	- Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CREA-PR	- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
EPI	- Equipamento de proteção individual
MTE	- Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	- Norma Brasileira de Regulamentação Técnica da ABNT
NR	- Norma Regulamentadora do MTE
PMI	- Project Management Institute
SPDA	- Sistema de proteção de descargas atmosféricas
SIC	- Sistema de Informações Confea
UTFPR	- Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
1.2 JUSTIFICATIVA	12
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	13
2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETO	13
2.2 GERENCIAMENTO DE OBRA	15
2.2.1 Prazo e Planejamento	17
2.2.2 Custo	20
2.2.3 Qualidade	21
2.2.4 NBR 15.575 - Norma de Desempenho	22
2.2.5 Segurança no trabalho	24
2.2.6 Gestão de pessoas	25
3 METODOLOGIA	27
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	28
4.1 FORNECEDOR MATERIAL	31
4.1.1 Atraso no recebimento das telhas do fechamento lateral e da cobertura.	31
4.1.2 Problema de acomodação da carga no caminhão	32
4.1.3 Recebimento parcial das telhas do fechamento.	32
4.2 FORNECEDOR MÃO DE OBRA	33
4.2.1 Infiltrações.	33
4.2.2 Pilares metálicos fora de prumo.	34
4.2.3 Juntas de dilatação do piso industrial.	34
4.2.4 Diferença de tonalidade das chapas metálicas da marquise.	35
4.2.5 Rede de gás danificada.	35
4.2.6 Parafusos da estrutura metálica.	35
4.3 PROJETOS	36
4.3.1 Falta de alinhamento da viga baldrame com o fechamento lateral.	36
4.3.2 Locação dos containers.	36
4.3.3 Tubulação hidráulica dos containers aparente.	36
4.3.4 Locação da balança rodoviária.	37

4.3.5	Locação dos hidrantes.....	37
4.3.6	Locação das luminárias.	38
4.3.7	Locação do quadro de distribuição de energia da guarita.	38
4.4	ESCOPO.....	38
4.4.1	Acesso para a plataforma.	38
4.4.2	Arremates do barracão.	39
4.4.3	Pavimentação.	40
4.4.4	Envelopamento da rede de incêndio e manilhas pluviais.	40
4.4.5	Execução do SPDA.	41
4.4.6	Rede de alta tensão.....	41
4.5	OUTROS.....	41
4.5.1	Sentido de montagem da cobertura.....	41
4.5.2	Fiscalização de rotina do CREA-PR.	42
4.5.3	Acidente na movimentação vertical das telhas.	43
4.5.4	Acidente devido a ventos fortes e chuva.	44
4.5.5	Organização do canteiro.....	45
4.5.6	Frente de serviço.	46
4.5.7	Locação dos equipamentos da industria.....	46
4.5.8	Termo de entrega de chaves ao cliente.....	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

Mesmo ostentando posição privilegiada no contexto mundial relativamente ao projeto e construção de grandes obras de engenharia, como barragens, hidroelétricas, pontes e metroviários, o Brasil ainda se defronta com sérios problemas de qualidade e produtividade na construção, fruto de diferentes causas (THOMAZ, 2001).

A construção vem sendo considerada, há muito tempo, uma indústria caracterizada pela má produtividade no uso da mão-de-obra. Se tal colocação já merecia atenção há algumas décadas, torna-se cada vez mais preocupante na medida em que se tem um crescente acirramento da competição no mercado e dentro do contexto de buscar-se a minimização do desperdício do esforço humano. (SOUZA, 2006).

Com a intensificação da competitividade, a globalização dos mercados, a demanda por bens mais modernos, a velocidade com que surgem novas tecnologias, o aumento do grau de exigência dos clientes – sejam eles os usuários finais ou não – e a reduzida disponibilidade de recursos financeiros para a realização de empreendimentos, as empresas se deram conta de que investir em gestão e controle de processos é inevitável, pois sem essa sistemática gerencial os empreendimentos perdem de vista seus principais indicadores: o prazo, o custo, o lucro, o retorno sobre o investimento e o fluxo de caixa. Informação rápida é um insumo que vale ouro (MATTOS, 2006).

Coordenador de obras, supervisor, gestor ou gerente de contratos - as denominações podem variar de empresa para empresa, mas as funções básicas desse profissional são as mesmas: supervisionar de perto a execução das obras sob suas responsabilidades, orientar as equipes residentes de engenharia, negociar os contratos com fornecedores e prestadores de serviços, garantir a qualidade final do produto, zelar pela obediência às normas de segurança no trabalho (FARIA, 2008).

O capítulo 2 deste trabalho começa com conceitos referentes ao tema gerenciamento de projeto. Na sequência trata do assunto do gerenciamento de obras, apresentando definições das profissões de Arquiteto e Urbanista e Engenheiro civil, já que ambos podem exercer a função de gerente de obras, incluindo na revisão bibliográfica os principais temas do assunto. No capítulo 4 apresento o estudo de caso específico, do gerenciamento da construção de um

barracão em estrutura metálica, listando uma série de ocorrências que surgiram com o andamento da obra. Nos capítulos 5 e 6 respectivamente, são feitas as análises de resultados e a conclusão deste trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar o panorama do gerenciamento, com ênfase na construção civil, de modo que fique clara a importância do planejamento para a execução de um projeto, para que os fatores prazo, custo e qualidade sejam cumpridos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Aplicar o conhecimento técnico, propondo ideias para a solução das ocorrências encontradas durante a construção de um barracão industrial em estrutura metálica. Incidentes com fornecedores de material e mão de obra, compatibilização ou revisões de projeto, análise de contratos e escopo de serviços são citados neste trabalho visando a prevenção dos mesmos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Visando antecipar problemas, o planejamento é principal aspecto a ser incorporado pelo gerente de obras, visto que isso implica diretamente no andamento da obra. Como é de conhecimento, durante o decorrer obra, uma série de imprevistos irá aparecer, e devem ser contornados de forma que não afete diretamente o prazo, custo e qualidade do empreendimento. Alterações de escopo, situações climáticas, falta de mão de obra, atraso na entrega na entrega de material, retrabalho, são situações corriqueiras que devem ser solucionadas, traçando planos e aplicando conhecimentos técnicos de modo que o objetivo da entrega da obra seja realizado com êxito.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETO

Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica um início e término definidos. O término é alcançado quando os objetivos tiverem sido atingidos ou quando se concluir que esses objetivos não serão ou não poderão ser atingidos e o projeto for encerrado, ou quando o mesmo não for mais necessário. Temporário não significa necessariamente de curta duração. Além disso, geralmente o termo temporário não se aplica ao produto, serviço ou resultado criado pelo projeto; a maioria dos projetos é realizada para criar um resultado duradouro (PMI, 2008).

O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender seus requisitos (PMI, 2008).

Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) identifica seus elementos recorrentes:

Os grupos de processos do gerenciamento de projetos são 5:

- Início;
- Planejamento;
- Execução;
- Monitoramento e Controle;
- Encerramento

O ciclo de vida de um projeto consiste nas fases do mesmo que geralmente são sequenciais e que às vezes se sobrepõem, cujo nome e número são determinados pelas necessidades de gerenciamento e controle das organizações envolvidas, a natureza do projeto em si e sua área de aplicação. Um ciclo de vida pode ser documentado com uma metodologia. O ciclo de vida pode ser definido ou moldado de acordo com os aspectos exclusivos da organização, indústria ou tecnologia empregada. Ao passo em que todos os projetos tem um início e um fim definidos, as entregas e atividades específicas conduzidas neste ínterim poderão

variar muito de acordo com o projeto. O ciclo de vida oferece uma estrutura básica para o gerenciamento do projeto, independentemente do trabalho específico envolvido (PMI, 2008).

Um empreendimento de engenharia precisa necessariamente obedecer a uma sequência lógica de desenvolvimento do produto final. As fases do ciclo de vida do empreendimento precisam ser desempenhadas com tempo suficiente para que seus objetivos sejam atingidos. Cada fase gera produtos que são os dados de entrada para as fases subsequentes (MATTOS, 2006).

Definir o escopo é processo de desenvolvimento de uma descrição detalhada do projeto e do produto. A preparação detalhada da declaração do escopo é crítica para o sucesso e baseia-se nas entregas principais, premissas e restrições que são documentadas durante a iniciação do projeto. Durante o planejamento, o escopo é definido e descrito com maior especificidade conforme as informações a respeito do projeto são conhecidas. Os riscos existentes, premissas e restrições são analisados para verificar sua integridade; riscos adicionais, premissas e restrições são adicionados conforme necessário (PMI, 2008).

Devido ao potencial de mudança, o plano de gerenciamento do projeto é iterativo e passa por uma elaboração progressiva no decorrer do ciclo de vida do projeto. A elaboração progressiva envolve melhoria contínua e detalhamento de um plano conforme informações mais detalhadas e específicas e estimativas mais exatas tornam-se disponíveis. Isto é, conforme o projeto evolui, a equipe de gerenciamento poderá gerenciar com um nível maior de detalhes (PMI, 2008).

Gerentes de projetos são agentes de mudanças: eles próprios estabelecem os objetivos de um projeto e usam suas habilidades e competência para inspirar um sentimento de propósito compartilhado dentro da equipe do projeto. Eles tiram proveito da adrenalina organizada de novos desafios e a responsabilidade de conduzir a resultados (PMI, 2018).

Os gerentes de projetos cultivam as habilidades das pessoas para desenvolver confiança e comunicação entre todas as partes interessadas do projeto: seus patrocinadores, aqueles que farão uso dos resultados do projeto, aqueles que dispõem dos recursos necessários e os membros da equipe do projeto. (PMI, 2018).

2.2 GERENCIAMENTO DE OBRA

Para ter um panorama do que é a atividade de gerenciamento de obras, são introduzidos alguns conceitos de determinadas profissões do mercado de trabalho relacionada ao tema, segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) do Ministério do Trabalho. Segue abaixo, descrição sumária das atividades e as condições gerais de exercício.

Arquiteto e Urbanista - Elaboram planos e projetos associados à arquitetura em todas as suas etapas, definindo materiais, acabamentos, técnicas, metodologias, analisando dados e informações. Fiscalizam e executam obras e serviços, desenvolvem estudos de viabilidade financeira, econômica, ambiental. Podem prestar serviços de consultoria e assessoramento, bem como estabelecer políticas de gestão. O trabalho é exercido em atividades econômicas como a da construção civil, de empresas imobiliárias, industriais e de serviços (CBO, 2002).

Engenheiro Civil - Elaboram projetos de engenharia civil, gerenciam obras, controlam a qualidade de empreendimentos. Coordenam a operação e manutenção do empreendimento. Podem prestar consultoria, assistência e assessoria e elaborar pesquisas tecnológicas. Atuam na maioria das atividades econômicas com concentração na construção civil. Trabalham na área de planejamento e gerenciamento de projetos construtivos para as mais diversas finalidades. (CBO, 2002).

Dados do Conselho de Arquitetura e Urbanismo no Brasil (CAU), na publicação do Anuário de Arquitetura e Urbanismo de 2016, havia 143.401 Arquitetos e Urbanistas em exercício profissional.

Segundo o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), de acordo com estatísticas do Sistema de Informações Confea (SIC), o número de profissionais ativos cadastrados no sistema Confea/Crea por título profissional é de 290.077 Engenheiros Civis, dados esses atualizados em março de 2018.

Gerente de obras em empresas de construção civil - Planejam, organizam e controlam atividades, contratos, equipes de trabalho e recursos para a execução de obras de construção civil, de acordo com custo, qualidade, segurança e prazo estabelecidos. A construção civil adota, regra geral, gestão por projetos, onde os gerentes de obras desempenham atividades de controle, de suprimentos, de

pessoal, de planejamento etc. Geralmente, estão subordinados à diretoria e são responsáveis por uma ou mais obras. Em cada obra existem engenheiros supervisores residentes, administrativos, etc. O número de supervisores varia em função do porte da obra. Em grandes empresas pode existir mais de um gerente de obras, como também pode haver um nível de alta gerência (diretores) ou gerência regional (CBO, 2002).

Ainda segundo o CBO/2002, as atividades exercidas pelo gerente de obra são:

Executar obras – orientar tecnicamente os subordinados, contratar serviços técnicos, gerenciar fornecedores de materiais e serviços, coordenar interfaces com empresas consorciadas, mobilizar canteiro de obras, desmobilizar canteiro de obras (CBO, 2002);

Controlar obras – controlar custos, controlar qualidade de serviços, controlar prazo dos serviços, controlar produtividade dos serviços, otimizar produção, acompanhar orçamento, avaliar resultados, acompanhar planejado ‘versus’ executado (CBO, 2002);

Gerenciar contratos de obra – coordenar modificações solicitadas pelo cliente, gerar aditivos e ou alterações para sérvios extracontratuais, aprovar medições dos serviços, elaborar relatórios gerenciais para diretoria, coordenar prestação de contas ao cliente, atender clientes, coordenar alterações de projeto durante a obra (CBO, 2002);

Planejar obras – analisar projetos, analisar contratos, analisar orçamento, participar da elaboração do projeto, elaborar cronograma físico-financeiros, definir técnicas construtivas, orçar obras, definir disposição física do canteiro de obras, definir histograma de utilização de mão-de-obra e equipamentos, elaborar proposta para administração de obras em consórcios, observar legislações relacionadas a obra (CBO, 2002);

Suprir obras – programar compra de materiais, programar compra e locação de equipamentos, negociar com fornecedores, aprovar comprar, administrar conflitos com os fornecedores, aprovar especificações de materiais e equipamentos, definir normas e critérios de aceitação de serviços, avaliar fornecedores (CBO, 2002);

Administrar o pessoal – promover contratação de funcionários, promover motivação do pessoal, formular incentivos de produtividade, detectar necessidades de treinamento de mão-de-obra, auditar documentação legal de pessoal próprio e

de terceiros, analisar avaliação de desempenho de funcionários, autorizar promoções de funcionários, promover desligamento de funcionários (CBO, 2002);

Entregar obras – supervisionar processo de vistoria dos órgãos competentes, obter termos de recebimento provisório e definitivo de obras, supervisionar elaboração de ‘como construído’ (as built), supervisionar elaboração do manual do empreendimento, supervisionar vistoria final da obra (CBO, 2002);

Promover segurança das obras – garantir segurança pessoal e coletiva, promover limpeza e higiene dos canteiros de obra, adequar canteiro de obras às normas de segurança, supervisionar realização de exames médicos ocupacionais (CBO, 2002).

Das atividades citadas acima, três fatores são determinantes para o sucesso do empreendimento e tem que sempre andar alinhados:

- a) Prazo;
- b) Custo;
- c) Qualidade;

2.2.1 Prazo e Planejamento

O planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações, etc. Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado. (MATTOS, 2010).

O período compreendido entre o pedido e a entrega de material é de capital importância, principalmente quando se trata de um produto especial, que não é encontrado facilmente nas prateleiras das lojas. É o caso de elevadores, esquadrias especiais, cerâmicas, mármore, produtos importados, etc. (MATTOS, 2006).

Para a elaboração do cronograma, como para qualquer planejamento, são necessários diversos níveis de informação. Como as condições de trabalho previstas para a execução da obra não podem ser completamente avaliadas na fase inicial do

planejamento, o grau de precisão dos dados aumenta com o avanço do planejamento, ou seja, verifica-se que os dados iniciais mostram-se cada vez mais imprecisos. Por este motivo, um cronograma para ser coerente, deve ser elaborado em três níveis (GEHBAUER, 2002):

- Elaboração de um cronograma geral, que delimita unicamente as etapas de execução mais importantes e define para isto prazos gerais;
- Elaboração de um cronograma detalhado que indica com maior precisão cada etapa de trabalho e suas respectivas atividades;
- Controle durante a execução e adaptação dos desvios ocorridos em relação ao cronograma geral (GEHBAUER, 2002).

Através da comparação entre previsto e realizado, podem ser detectadas e corrigidas a tempo eventuais desvios em relação ao desenvolvimento considerado ideal para uma determinada obra. Mesmos desvios decorrentes de fatores imprevisíveis, como por exemplo, mau tempo, falta de pessoal ou equipamento, podem ser corrigidos com maior facilidade e rapidez, pois o planejamento prévio possibilita uma visão geral dos efeitos destes imprevistos sobre o desenvolvimento geral da obra, fazendo com que as medidas corretivas sejam tomadas com a devida antecedência e maior objetividade (GEHBAUER, 2002).

Durante a execução do projeto, os resultados poderão requerer atualizações no planejamento e mudanças nas linhas de base. Isso pode incluir mudanças nas durações previstas para as atividades, na produtividade e na disponibilidade dos recursos e riscos imprevistos. Essas variações podem afetar o plano de gerenciamento ou os documentos do projeto, e podem exigir uma análise detalhada e o desenvolvimento de respostas apropriadas de gerenciamento de projetos. Os resultados da análise podem acionar solicitações de mudança que, se forem aprovadas, poderão modificar o plano de gerenciamento ou os outros documentos do projeto e talvez exigir a definição de novas linhas de base. Uma grande parte do orçamento do projeto será consumida na execução dos processos do grupo de processos de execução (PMI, 2008).

Mattos (2010), divide o ciclo de vida do empreendimento em 4 estágios:

ESTÁGIO I – Concepção e viabilidade

- 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 custo – 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).

ESTÁGIO II – Detalhamento do projeto e do planejamento

- Orçamento analítico – composição de custos e 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).

ESTÁGIO III – Execução

- 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 de 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 problemas, etc (MATTOS, 2010).

ESTÁGIO IV – Finalização

- 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 do produto final;
- 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).

2.2.2 Custo

Independentemente de localização, recursos, prazo, cliente e tipo de projeto, uma obra é eminentemente uma atividade econômica e, como tal, o aspecto custo reveste-se de especial importância. (MATTOS, 2006).

A preocupação com custos começa cedo, ainda antes do início da obra, na fase de orçamentação, quando é feita a determinação dos custos prováveis de execução de obra. O primeiro passo de quem se dispõe a realizar um projeto é estimar o quanto ele irá custar (MATTOS, 2006).

A estimativa dos custos – e o consequente estabelecimento do preço de venda – é basicamente um exercício de previsão. Muitos são os itens que

influenciam e contribuem para o custo de um empreendimento. A técnica orçamentária envolve a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de uma grande série de itens, requerendo, portanto, muita atenção e habilidade técnica. Como o orçamento é preparado antes da efetiva construção do produto, muito estudo deve ser feito para que não existam lacunas na composição do custo, nem considerações descabidas (MATTOS, 2006).

Em geral, um orçamento é determinado somando-se os custos diretos – mão-de-obra de operários, material, equipamento – e os custos indiretos – equipes de supervisão de apoio, despesas gerais do canteiro de obras, taxas, etc. - e por fim adicionando-se impostos e lucro para se chegar ao preço de venda. Para participar de uma concorrência, preço proposto pelo construtor não deve ser nem tão baixo a ponto de não permitir lucro, nem tão alto a ponto de não ser competitivo na disputa com os demais proponentes (MATTOS, 2006).

O estudo de viabilidade do empreendimento é a comparação entre a estimativa de custo do mesmo e os rendimentos que se espera obter por meio de sua comercialização. Ele compreende todo o planejamento técnico básico necessário, desde a ideia inicial, até a elaboração do anteprojeto. Para empresas de incorporação/construção é durante o estudo de viabilidade do empreendimento que fatores como localização, capital e concepção do produto são combinados, de tal forma que se obtenha uma incorporação bem sucedida. Isto significa colocar no mercado imóveis de vida útil longa e rentável, cuja produção seja economicamente competitiva para a empresa. Do ponto de vista social e ambiental, a realização de um empreendimento deve gerar trabalho, aprimoramento técnico, desenvolvimento tecnológico, promovendo assim, benefícios sociais, além de ser ambientalmente sustentável (GEHBAUER, 2002).

2.2.3 Qualidade

No mundo inteiro tem-se observado, na área da engenharia civil, que a qualidade dos métodos de construção e a intensidade com a qual a execução de uma obra é planejada e controlada não se desenvolvem tanto quanto, por exemplo, as teorias aplicadas às estruturas, ficando a execução muitas vezes aquém da sofisticação e qualidade com que são elaborados os projetos. Mesmo nos cursos

superiores pode-se perceber que é dedicado muito mais atenção a como projetar do que a como a executar a obra (GEHBAUER, 2002).

Assim sendo, no planejamento e no gerenciamento de uma obra há um grande potencial de melhoria do processo de construção. Afinal, a execução de um empreendimento deve ser realizada com o mesmo cuidado e qualidade com que os arquitetos e engenheiros desenvolveram seus projetos (GEHBAUER, 2002).

Sistemas de gestão da qualidade podem ajudar as organizações a aumentar a satisfação do cliente e melhorar o desempenho da empresa. Para implantar e manter um sistema de gestão da qualidade, a organização não precisa obrigatoriamente certifica-lo. Entretanto, motivadas por ampliar mercados, atender exigências de clientes, cumprir exigências contratuais ou acompanhar a concorrência, as empresas buscam a certificação de seus sistemas da qualidade, com o objetivo de comprovar que eles cumprem os requisitos e padrões de uma norma ou modelo aceito oficialmente (GEHBAUER, 2002).

O Gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos e as atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça as necessidades para as quais foi empreendido (PMI, 2008).

2.2.4 NBR 15.575 - Norma de Desempenho

O conjunto normativo NBR 15.575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, traz como novidade o conceito de comportamento em uso dos componentes e sistemas das edificações, sendo que a construção habitacional deve atender e cumprir as exigências dos usuários ao longo dos anos, promovendo o amadurecimento e melhoria da relação de consumo no mercado imobiliário, na medida em que todos os partícipes da produção habitacional são incumbidos de suas responsabilidades; projetistas, fornecedores de material, componente e/ou sistema, construtor, incorporador e usuário (CBIC, 2013).

Cada parte da norma foi organizada por elementos da construção, percorrendo uma sequência de exigências relativas à segurança (desempenho mecânico, segurança contra incêndio, segurança no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico e acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil) e

sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental) (CBIC, 2013).

De acordo com o Guia para Arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho:

ABNT NBR 15.575 agregou em seu conteúdo uma extensa relação de normas já existentes, das mais diversas disciplinas e relacionadas ao tema, e estabelece ampla e solidária junção de incumbências entre os intervenientes do processo. Torna-se necessária a quebra de vários paradigmas na cultura brasileira da construção habitacional, passando por uma nova maneira de especificação e elaboração de projetos que inclui o conhecimento do comportamento em uso dos inúmeros materiais, componentes, elementos e sistemas construtivos que compõem a edificação (CAU/BR, 2018).

A Norma de Desempenho traz para o desenvolvimento dos empreendimentos residenciais preocupações com a expectativa de vida útil, o desempenho, a eficiência, a sustentabilidade e a manutenção dessas edificações, em resumo insere o fator qualidade ao edifício entregue aos usuários (CAU/BR, 2018).

Segundo a própria Norma de Desempenho seu foco está no comportamento em uso dos elementos e sistemas do edifício no atendimento dos requisitos dos usuários e não na prescrição de como os sistemas são construídos (CAU/BR, 2018).

As soluções de projeto derivarão da correta análise de como os espaços serão utilizados, bem como da forma que atuarão os agentes externos (intempéries etc.), características do entorno, recursos locais (materiais, equipamentos, mão de obra), sua manutenção e o correto cumprimento das normas prescritivas. A escolha de materiais por determinada característica poderá ser considerada inválida se o contexto escolhido para a aplicação do mesmo não for adequado (CAU/BR, 2018).

No atendimento à Norma de Desempenho o papel dos consultores é fundamental já que dificilmente um único profissional reunirá o conhecimento e a especialização com a profundidade necessária no universo global do projeto, em determinados sistemas construtivos, em partes da edificação, das condicionantes ou dos Processos. Justamente por essa razão, a consultoria ou serviço especializado vem a somar-se ao conhecimento do arquiteto, permitindo ao mesmo desenvolver o projeto de forma mais assertiva. Por esse motivo é importante na análise inicial do empreendimento definir as consultorias necessárias para que o projeto incorpore seus parâmetros técnicos desde a concepção (CAU/BR, 2018).

2.2.5 Segurança no trabalho

A área de “Segurança e a Saúde no Trabalho” visa a proteger e prevenir riscos e danos à vida e à saúde dos trabalhadores, através de políticas públicas e ações de fiscalização (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2015).

No que concerne às Normas Técnicas do Ministério do Trabalho, a construção civil é um setor muito peculiar, sendo regida pela Norma Regulamentadora - NR 18 - CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. No entanto, existem outras Normas que têm interface com o setor e podem ser exigidas frente as diversas atividades inerentes à construção (CBIC, 2017).

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção (NR18, 1978).

O canteiro de obras é propício a apresentar agentes de riscos, que podem estar presentes em máquinas, equipamentos, materiais e atividades em geral, independentemente do tamanho e tipo da obra ou do número de trabalhadores no local (CBIC, 2017).

Ressalta-se também que todos os programas de prevenção exigidos pela legislação cobram do empregador a responsabilidade sobre a eficácia de suas implementações (CBIC, 2017).

A utilização de EPI é a última das providências que um empregador deve considerar na sua estratégia de eliminar ou minimizar os malefícios que um determinado agente de risco possa causar à saúde e/ou à integridade física de seus empregados (CBIC, 2017).

Segundo a Norma Regulamentadora 6 – NR 6 considera-se Equipamento de Proteção Individual – EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2017).

Prioritariamente devem ser esgotadas todas as alternativas em combater o agente de risco utilizando-se de proteções coletivas. Caso sejam tecnicamente inviáveis ou insuficientes, deverão ser implementadas medidas de caráter

administrativo ou de organização do trabalho e apenas em último caso deverão ser empregados os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (CBIC, 2017).

Portanto, grandes serão os riscos de sanções penais e/ou pecuniárias na eventual ocorrência de acidente ou exposição de trabalhadores ou de terceiros dentro de um canteiro de obras, que ponha em risco a saúde ou a integridade física dos mesmos, ou decorrente das atividades laborais nele executadas. Da mesma forma, é considerado crime qualquer ação que provoque danos ao meio ambiente (ar, solo, água) e vidas animal e vegetal (CBIC, 2017).

2.2.6 Gestão de pessoas

O tema comportamento organizacional tem por objetivo estudar as relações humanas dentro das organizações. Desse modo, trata da relação do indivíduo com o desempenho organizacional, com a produtividade, com a qualidade do trabalho, com os produtos e serviços oferecidos e também com a qualidade de vida dos colaboradores dentro de uma organização. Para entender essas relações humanas, precisamos primeiramente entender o indivíduo, suas atitudes, suas percepções, seus comportamentos, sua personalidade, seus valores e a maneira como ele lida com as pessoas e grupos. Afinal, a maneira como o indivíduo se posiciona na sociedade e na organização tende a ser similar. É, então, fundamental entender como as pessoas desenvolvem suas relações humanas, que irão definir também suas relações interpessoais na organização onde estão inseridas e ajudando a formar o comportamento organizacional (CINTRA, 2016).

As pessoas constituem o principal ativo da organização. Daí a necessidade de tornar as organizações mais conscientes e atentas para seus funcionários. As organizações bem-sucedidas estão percebendo que apenas podem crescer, prosperar e manter sua continuidade se forem capazes de otimizar o retorno sobre os investimentos de todos os parceiros. Principalmente, o dos empregados. E quando uma organização está voltada para as pessoas, a sua filosofia global e sua cultura organizacional passam a refletir essa crença (CHIAVENATO, 2008).

As pessoas podem aumentar ou reduzir as forças e fraquezas de uma organização, dependendo de maneira como elas são tratadas. Elas podem ser a fonte de sucesso como podem ser a fonte de problemas. É melhor tratá-las como fonte de sucesso. Para que os objetivos da Gestão de Pessoas sejam alcançados, é

necessário que as pessoas sejam tratadas como elementos básicos para a eficácia organizacional (CHIAVENATO, 2008).

Ao conhecer o modo como uma organização se comporta, tornamo-nos líderes mais eficazes, aprendendo a nos relacionar melhor com as pessoas dentro das organizações e a perceber quais são as melhores maneiras de motivar cada equipe de trabalho e como conduzir as negociações em tomadas de decisões e resoluções de conflitos com cada equipe de trabalho. Além de trazer benefícios para os gestores e para os colaboradores nas relações humanas, o investimento em comportamento organizacional também pode trazer retorno financeiro para a organização, uma vez que a produtividade tende a aumentar e a qualidade dos produtos e/ou serviços também melhora, já que os colaboradores passam a trabalhar de forma mais eficaz e autogerida (CINTRA, 2016).

O CBO/2002 lista também algumas competências pessoais dos gerentes de obras em empresas de construção, sendo elas: exercer liderança, demonstrar sensatez, discernir situações, demonstrar capacidade de negociação, demonstrar senso de organização, tomar iniciativa, demonstrar versatilidade e trabalhar em equipe (CBO, 2002).

Toda organização precisa de bons líderes para inspirar seus colaboradores a criarem e alcançarem visões de futuro que façam a empresa crescer no mercado. Para isso, é preciso uma liderança e uma administração forte. Esses são dois termos não podem ser confundidos. O líder é quem conduz a equipe, aquele que usa sua autoridade, respeitando as pessoas e oferecendo um meio de trabalho para que todos desenvolvam suas atividades por vontade própria, sempre em busca de um objetivo comum. Mas é preciso ser também um bom administrador. O administrador é responsável pelos planos organizacionais detalhadamente estabelecido e, também, pelas estruturas organizacionais. Ele utiliza técnicas de gestão para o alcance dos objetivos de forma eficiente (CINTRA, 2016).

3 METODOLOGIA

O estudo consiste no gerenciamento da construção de um barracão industrial em estrutura metálica, com mais de 5.000 m², localizado em São José dos Pinhais - PR. A duração da obra teve aproximadamente 1 ano e foi executada entre os anos de 2016 e 2017. A empresa que realizou o gerenciamento da obra, foi a mesma responsável pelos projetos arquitetônicos e pelo gerenciamento de projetos complementares. Com relação ao gerenciamento da obra, na qual ficava o engenheiro residente, contava também com o escritório de apoio, na qual tinha o setor responsável por contratos, compras, liberação de medições e os arquitetos responsáveis pelos projetos.



Figura 1 - Barracão industrial.
Fonte: O autor, 2017.

O empreendimento além do projeto arquitetônico era composto pelos seguintes projetos complementares:

- a) Projetos de fundação;
- b) Projetos de estrutura metálica;
- c) Projetos de fechamento;
- d) Projetos elétricos;
- e) Projetos de prevenção contra incêndio e pânico.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O valor total da obra foi de aproximadamente R\$ 4.500.000,00 sendo todos os contratos com os fornecedores feitos por contratação por preço global. Deste total aproximadamente 5% se refere aos aditivos, que com o andamento da obra foram necessários serem aprovados, com o aval do cliente.

Para a execução do barracão industrial foram contratadas 05 empresas. A primeira a iniciar os serviços foi a construtora responsável pela parte civil da obra. Paralelo a execução da fundação, foi liberado a entrada da empresa responsável pela estrutura metálica, incluindo o fechamento lateral e cobertura. A terceira empresa a realizar os serviços, foi responsável pelo sistema de iluminação natural e ventilação na cobertura (domus e lanternim). Em seguida foi dado início a execução da pavimentação na área de estacionamento e por último tivemos a empresa que executou dois serviços, as instalações elétricas e de prevenção contra incêndio e pânico. Segue figura 2 com a porcentagem correspondente ao valor total do empreendimento de acordo com os respectivos contratos:

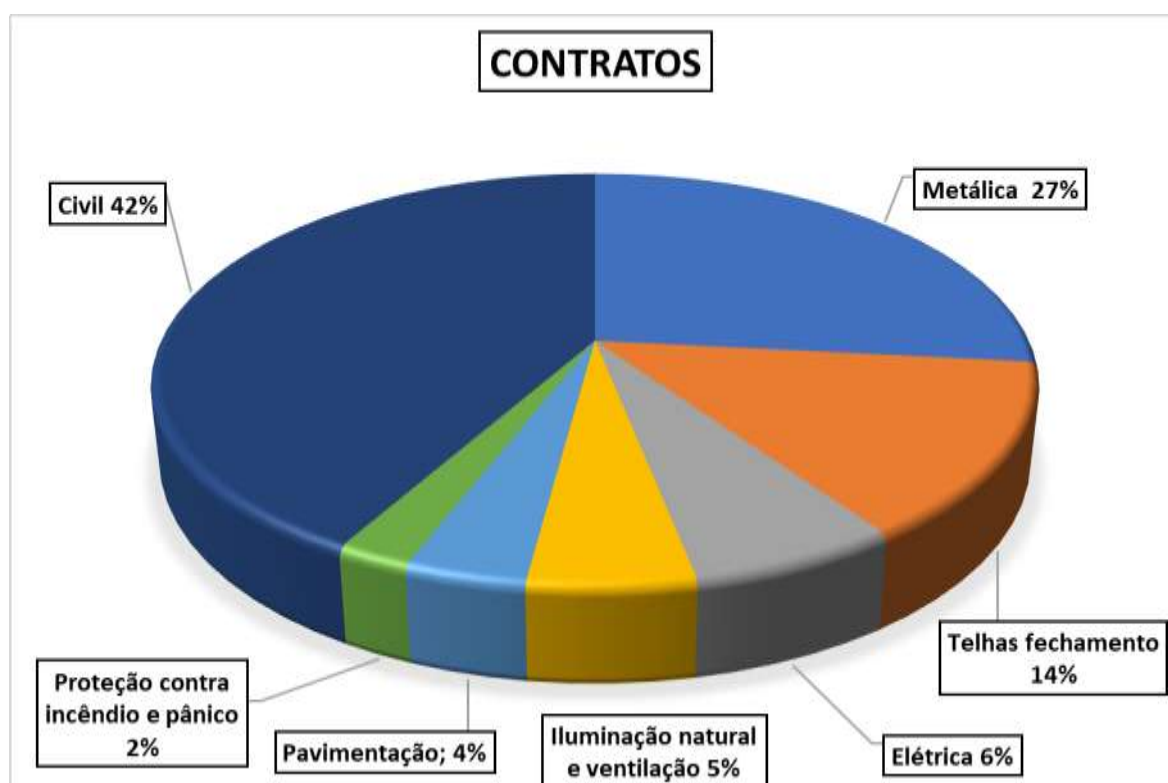


Figura 2 - Porcentagem dos custos do contrato.
Fonte: O autor, 2017

De acordo com a figura 2, percebe-se que a parte civil da obra representou pouco mais de 40% do valor total do empreendimento, seguido por dois valores expressivos, da estrutura metálica e das telhas do fechamento da lateral e da cobertura. Instalações elétricas, de iluminação natural e ventilação e pavimentação representaram em torno de 5% cada serviço. As instalações de prevenção contra incêndio e pânico representaram aproximadamente 2% do valor total da obra.

A Figura 3 mostra a relação entre o valor corresponde de material e mão de obra do empreendimento:

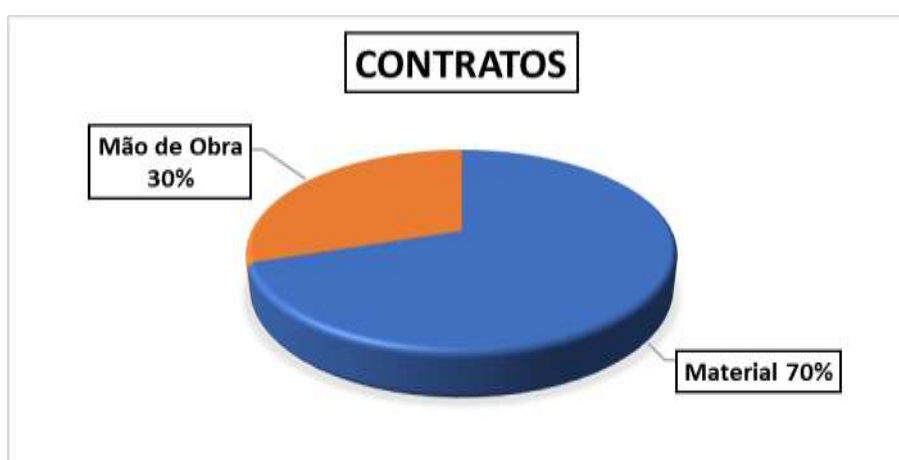


Figura 3 - Relação material x mão de obra.
Fonte: O autor, 2017.

Com os dados extraídos dos contratos e planilhas de medição, verificamos que o valor correspondente de material ficou em torno de 70%, em contrapartida aos 30% de valor de mão-de-obra para execução da obra.

A tabela 1 apresenta uma série de ocorrências encontradas no decorrer da obra, na qual houve a necessidade de interferência por parte do engenheiro responsável pelo gerenciamento. Tendo por vezes ter que entrar em contato com os fabricantes, fornecedores, escritório de apoio ou diretamente com o cliente.

Tabela 1 – Ocorrências durante o gerenciamento da obra.

Barracão em estrutura metálica.
Atraso no recebimento das telhas do fechamento lateral e cobertura;
Sentido de montagem da cobertura;
Problema de acomodação da carga no caminhão;
Acesso para a plataforma;
Recebimento parcial das telhas do fechamento;
Fiscalização de rotina do CREA-PR;
Acidente na movimentação vertical das telhas;
Acidente devido a ventos fortes e chuva;
Organização do canteiro;
Arremates do barracão;
Falta de alinhamento da viga baldrame com o fechamento lateral;
Pilares metálicos fora de prumo;
Juntas de dilatação do piso industrial;
Diferença de tonalidade das chapas metálicas da marquise;
Frente de serviço;
Infiltrações;
Locação dos containers;
Tubulação hidráulica dos containers aparente;
Pavimentação;
Envolvimento da rede de incêndio e manilhas;
Rede de gás danificada;
Locação da balança rodoviária;
Locação dos hidrantes;
Execução do SPDA;
Locação das luminárias;
Locação do quadro de distribuição da guarita;
Rede de alta tensão;
Termo de entrega de chaves para o cliente;
Locação dos equipamentos da indústria;
Parafusos da estrutura metálica.

Fonte: O autor, 2018.

4.1 FORNECEDOR DE MATERIAL

4.1.1 Atraso no recebimento das telhas do fechamento lateral e da cobertura.

Com o andamento da execução da estrutura metálica do barracão, já era possível ser dado início ao fechamento. Tanto a lateral como a cobertura seriam executadas com telhas metálicas termo-acústicas. Devido ao atraso da entrega por parte do fornecedor, conseqüentemente houve atraso no início da execução do fechamento da lateral e da cobertura.



Figura 4 - Estrutura metálica do barracão industrial.
Fonte: O autor, 2016.

Foi acionado o escritório de apoio, na qual o setor de compras entrou em contato com o fornecedor, cobrando a chegada das primeiras cargas na obra. O engenheiro responsável pelo gerenciamento também recebeu o contato do fornecedor para manter informado o andamento da instalação das peças que viria a receber.

Sugestão: o responsável pelo gerenciamento da obra pode junto ao departamento de compras, manter o fornecedor informado do andamento da execução da estrutura para melhor programação do recebimento das cargas.

4.1.2 Problema de acomodação da carga no caminhão.

A descarga das telhas do caminhão, no ato do recebimento na obra, era realizada pela equipe responsável pela estrutura metálica, com o uso de caminhão munck ou guindaste. Em um dos recebimentos, a carga chegou mal acomodada no caminhão, não sendo possível passar a cinta para realizar a tarefa, que teve que ser feita manualmente, peça por peça. Além da demora na execução deste serviço, houve reclamação por parte dos funcionários, que alegaram não ser de sua responsabilidade a realização deste serviço manualmente. Após entendimento em obra que foi uma situação atípica, foi realizado o descarregamento manual.



Figura 5 - Carga mal acomodada no caminhão.
Fonte: O autor, 2016.

Sugestão: devido à situação ser atípica, a orientação é formalizar o ocorrido com o fornecedor para evitar problemas futuros.

4.1.3 Recebimento parcial das telhas do fechamento.

O fabricante enviava as cargas das telhas do fechamento conforme produção em andamento na fábrica, porém, não atendia a velocidade de instalação da equipe na obra, que por algumas vezes tinha que esperar o recebimento das peças, vindo a atrasar o andamento da obra.

Sugestão: formalizar o ocorrido com o fornecedor, e estipular datas limites para o recebimento do material, podendo até ser colocado em contrato uma cláusula referente à multa por atraso.

4.2 FORNECEDOR MÃO DE OBRA

4.2.1 Infiltrações.

Foi instalado no barracão o sistema de iluminação natural e ventilação, conhecido como domus e lanternim. Após o término das instalações e com as chuvas na região, foi possível observar diversos pontos no piso industrial com o acúmulo de água, proveniente de infiltrações vindas da cobertura. Com isso, foi entrado em contato com a empresa responsável, para realizar os devidos reparos. Fato este que se repetiu durante diversas vezes. Pois após os reparos, era necessário aguardar novamente as chuvas para verificar a eficácia da vedação.



Figura 6 - Infiltrações provenientes da cobertura.
Fonte: O autor, 2016.

Também dependendo da direção e intensidade das chuvas, o local de surgimento das infiltrações variava. Esse problema persistiu durante 04 meses. O fornecedor enviou equipe para reparos todas as vezes, porém era necessário tempo sem chuvas para executar os reparos, ou esperar a equipe responsável retornar de outra cidade. Como o fornecedor era de outra cidade, Balneário Piçarras - SC, cerca

de 150 km de distância da obra, também era necessário programação por parte do fornecedor. Outro fator que atrapalhava as visitas técnicas era o fato de não ter acesso a cobertura, e todas as vezes que a equipe retornou a obra foi necessário a locação e montagem de andaimes.

Sugestão: acompanhamento em dias de chuva dos locais com infiltração e indicação em projeto para acionar a empresa responsável pela instalação.

4.2.2 Pilares metálicos fora de prumo.

Quando foram instalar os portões de entrada dos caminhões, foi verificado pelo serralheiro, que os pilares de sustentação dos mesmos se encontravam fora de prumo. Como a equipe responsável pela instalação da parte metálica já havia desmobilizado da obra, foi necessário entrar em contato para que a empresa enviasse um técnico para realizar os devidos reparos.

Sugestão: solicitar ao encarregado maior atenção na verificação do prumo dos pilares instalados.

4.2.3 Juntas de dilatação do piso industrial.

Houve dois retrabalhos nas juntas de dilatação do piso industrial. O primeiro foi o esborcinamento das bordas, no qual a equipe responsável pela execução do piso teve que executar o tratamento polimérico. Outra situação que ocorreu, foi que devido ao fato do piso trabalhar, o produto aplicado nas juntas descolou das placas, sendo necessário a re-aplicação do mesmo.

Sugestão: acompanhamento após a execução do piso, com relatórios fotográficos para acompanhamento da dilatação do piso e acionar a empresa responsável.

4.2.4 Diferença de tonalidade das chapas metálicas da marquise.

As chapas metálicas instaladas na marquise apresentaram diferença de tonalidade da cor verde, devido as chapas terem sido pintadas em lotes diferentes. Após reclamação do arquiteto responsável e do cliente, foi necessário a retirada das chapas para re-pintura das mesmas e posterior reinstalação.

Sugestão: solicitar que as chapas sejam pintadas em um único lote para que não haja diferença de tonalidade.

4.2.5 Rede de gás danificada.

Durante as escavações para execução da pavimentação, foi atingida uma tubulação de gás. Imediatamente foram fechados os registros e entrado em contato com o escritório de apoio. Não foi localizado nenhum projeto da rede de gás e após contato com o cliente, foi constatado que o mesmo havia executado essa rede por conta própria. Devido a este fato, o cliente assumiu a responsabilidade e executou os reparos na rede danificada.

Sugestão: orientar o cliente a realizar o as-built de qualquer instalação que seja realizada por conta.

4.2.6 Parafusos da estrutura metálica.

Durante vistoria na tubulação de incêndio que percorria a uma certa altura, foi constatado alguns parafusos da estrutura metálica soltos. Novamente foi entrado em contato com a empresa responsável, que enviou um técnico para revisão geral no local.

Sugestão: solicitar a empresa responsável à verificação dos seus serviços.

4.3 PROJETOS

4.3.1 Falta de alinhamento da viga baldrame com o fechamento lateral.

Após o término das instalações das telhas do fechamento lateral, foi verificado in loco, que estava fora do alinhamento das vigas baldrames em 3 das 4 laterais do barracão. Assim, os rufos de arremate da parte inferior do barracão não conseguiriam vedar o fechamento. Após contato com o escritório de apoio, foi verificado falha na compatibilização de projetos. Após envio da revisão do projeto, no qual foi detalhado novo formato para os rufos de arremate, foi solicitado ao fornecedor que fabricasse os mesmos. Como a equipe já havia terminado os serviços foi realizada a desmobilização do canteiro por parte da equipe metálica, e ficou acordado que quando as peças estivessem fabricadas, retornaria uma equipe apenas para instalação das peças.

Sugestão: maior atenção na compatibilização de projetos.

4.3.2 Locação dos containers.

Os banheiros do barracão foram construídos em containers. Porém quando os mesmos chegaram na obra, na hora de posicionar verificou que no projeto não haviam considerados os contraventamentos existentes da estrutura metálica e que alguns containers se encontravam na mesma posição. Foi entrado em contato com o escritório de arquitetura, que enviou o projeto revisado com os containers distantes 1 m da posição inicial.

Sugestão: compatibilização de projetos.

4.3.3 Tubulação hidráulica dos containers aparente.

Com a instalação da tubulação hidráulica dos banheiros, na parte inferior dos containers, parte desta ficou aparente. Após contato com escritório de apoio, a

arquiteta responsável enviou o projeto com um detalhe revisado, para fixação de uma chapa metálica para que a tubulação não ficasse aparente.

Sugestão: solicitação junto ao escritório de arquitetura para apresentar uma solução.

4.3.4 Locação da balança rodoviária.

Havia em projeto a previsão da construção de uma base para balança rodoviária. Durante a visita de fornecedores para a realização de orçamento do serviço, constatou que em cima do local da balança rodoviária passavam linhas de energia de alta tensão. E como era previsto a execução de estacas tipo hélice continua de 16 metros foi necessário entrar em contato com o escritório de apoio. Com isso o escritório responsável pelo gerenciamento de projetos entrou em contato o projetista estrutural que alterou o sistema de fundação da balança rodoviária.

Sugestão: solicitar junto ao projetista alteração do sistema de fundação.

4.3.5 Locação dos hidrantes.

Devido a um detalhe arquitetônico, o fechamento perpendicular no primeiro e último portão era com chapa metálica, invés das telhas padrão do fechamento. E os hidrantes estavam locados no local das chapas metálicas. Foi acionado o escritório de apoio, que por sua vez entrou em contato com o projetista, solicitando alteração do local dos hidrantes para o lado oposto, que foi autorizado pelo projetista.

Também surgiu outra dúvida, no projeto de prevenção contra incêndio e pânico o hidrante estava a uma distância de apenas 10 cm do chão. Após contato com o escritório de apoio informaram que essa distância não havia necessidade de ser seguida, e que era para seguir com o padrão do barracão existente. Outra dúvida foi com relação a profundidade da caixa a ser embutida nas telhas do fechamento, onde a arquiteta instruiu a ser instalada com o alinhamento das ondulações da telha do fechamento.

Sugestão: compatibilização de projetos e solicitar detalhamento em projeto.

4.3.6 Locação das luminárias.

Com o andamento da instalação das luminárias pendentes, verificou que seguindo o projeto, algumas luminárias ficariam em posição desfavorável, devido aos contraventos existentes da estrutura metálica. Foi entrado em contato com o escritório de apoio, e identificado quais luminárias precisariam ser remanejadas, na qual a arquiteta responsável, enviou o projeto revisado com alteração das mesmas.

Sugestão: compatibilização de projetos e solicitar detalhamento em projeto.

4.3.7 Locação do quadro de distribuição de energia da guarita.

Com o andamento dos serviços, foi constatado que o quadro de distribuição da guarita ficaria no alinhamento da porta, obstruindo a passagem. Após solicitação ao escritório de apoio, foi enviado o projeto revisado alterando a locação do mesmo e o embutindo na parede.

Sugestão: compatibilização de projetos.

4.4 ESCOPO

4.4.1 Acesso para a plataforma.

Haviam duas equipes na obra, uma responsável pela estrutura metálica e outra responsável pela parte civil da obra. O acesso a todo local do canteiro era responsabilidade da construtora, e houve reclamação que devido as chuvas, a plataforma não tinha acesso a uma das laterais do barracão. Como não houve entendimento com o mestre de obras, foi feito pedido formal a construtora para que a área fosse regularizada com saibro.



**Figura 7 - Local sem acesso devido as chuvas.
Fonte: O autor, 2016.**



**Figura 8 - Aplicação de saibro.
Fonte: O autor, 2016.**

Sugestão: verificar em dias de chuva quais os pontos que ficam inacessíveis e verificar junto aos responsáveis qual a data necessária para liberação da área para realizar os serviços.

4.4.2 Arremates do barracão.

Após o término do fechamento lateral e cobertura, era possível encontrar vários feixes de luz entrando no barracão. Após questionamentos com o encarregado

responsável, o mesmo informou que a situação era normal. Foi necessário contato formal com a empresa responsável pela instalação, na qual enviou um novo técnico que mandou fabricar as chapas metálicas necessárias para os arremates.

Sugestão: solicitação formal junto a empresa responsável pelas instalações.

4.4.3 Pavimentação.

Com a entrada da equipe responsável pela pavimentação em uma área de manobras para caminhões, foi dado início as escavações e execução da base. Com a compactação do local, percebeu-se a presença de borrachudo, devido a área ser muito úmida. Foi necessário entrar em contato com o cliente, explicando que a situação não estava no escopo do orçamento, e que devido a umidade do terreno, seria necessária a aprovação de aditivo, para retirar o material aplicado, e compactar o local com saibro grosso. Devido as circunstâncias o cliente autorizou o aditivo para continuidade dos serviços.

Sugestão: ensaios técnicos na área para verificação do solo encontrado no local antes do início da execução do serviço.

4.4.4 Envelopamento da rede de incêndio e manilhas pluviais.

Com o andamento da execução da base para o asfalto, constatou que no local passavam tanto tubulação da rede de incêndio, como manilhas pluviais. Novamente não estava considerado no escopo o envelopamento das mesmas. Houve a necessidade de solicitar novo aditivo ao cliente, onde a envelopamento da rede de incêndio foi realizado apenas com areia, e as manilhas por estarem muito superficiais houve a necessidade de envelopar com concreto.

Sugestão: considerar no escopo durante a contratação do serviço.

4.4.5 Execução do SPDA.

Para execução da rede do sistema de proteção de descargas atmosféricas, foi necessário realizar um corte no asfalto já existente para a ligação dos cabos de cobre. Devido a contratação ser global, solicitamos para que a equipe responsável pela parte civil realizasse os trabalhos, bem como o fechamento no local após execução dos serviços pelo outro fornecedor.

Sugestão: formalizar o ocorrido com a empresa responsável pela execução informando a responsabilidade pelos trabalhos.

4.4.6 Rede de alta tensão.

Com o andamento dos serviços por parte da empresa responsável pela elétrica, foi verificado que não constava na planilha de medição o envelopamento da rede de alta tensão. Havendo a necessidade deste serviço, devido a precauções futuras, foi entrado em contato com o escritório de apoio, que por sua vez, acionou o cliente pedindo autorização para aprovação do aditivo. Devido estar na fase final da obra, o cliente não autorizou o serviço, informando que devido a contratação ser por preço global este serviço já deveria estar no escopo. Diante desse impasse, e devido a importância do serviço, o que poderia gerar um grave acidente, o fornecedor decidiu se responsabilizar e executar o serviço mesmo sem aprovação do aditivo.

Sugestão: considerar no escopo durante a contratação do serviço.

4.5 OUTROS

4.5.1 Sentido de montagem da cobertura.

De acordo com o cronograma da obra, o sentido de montagem das telhas ia do eixo 13 ao 12 e assim sucessivamente, conforme havia sido feito a montagem da estrutura. Após verificação no projeto de fechamento, que indicava que o sentido de montagem deveria ser iniciado pelos eixos 1 e 2 e assim sucessivamente, foi

realizada reunião com o engenheiro responsável pela estrutura metálica, e ficou acordado que o sentido de montagem seguiria o indicado em projeto, devido ao transpasse para encaixe das telhas, caso contrário, cada peça teria que ser erguida para posicionamento da telha seguinte. Como a estrutura metálica do eixo 1 e 2 era a última a ser executada e ainda não estava finalizada, o fornecedor se comprometeu a tirar o atraso na instalação do fechamento, visto que em 10 dias a estrutura estaria pronta.

Sugestão: iniciar a montagem da estrutura, já seguindo o sentido de montagem do fechamento lateral e cobertura.

4.5.2 Fiscalização de rotina do CREA-PR.

Houve uma fiscalização de rotina do CREA-PR na qual o agente solicitou que fossem apresentadas as ART's da obra. No ato não foi encontrada uma ART referente aos projetos de estrutura. O fiscal informou que iria procurar pelo documento no sistema, e que se necessário entraria em contato diretamente com a empresa responsável pelo projeto. Foram colocadas duas placas do CREA na obra informando a visita da entidade, e entregue um documento, com um número de protocolo para fazer o acompanhamento desta fiscalização via internet.

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

COMPROVANTE DE FISCALIZAÇÃO

PROPRIETÁRIO: _____

Conforme as atribuições conferidas pelos artigos 33 e 34 da Lei 5.194/66, no qual os Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREA) são órgãos de fiscalização do exercício das profissões de engenharia e agronomia, em suas regiões, o Agente de Fiscalização do CREA-PR constatou:

1. FISCALIZAÇÃO DE ROTINA

INDÍCIOS DE IRREGULARIDADE:

SIM - No momento da fiscalização foram detectados indícios de irregularidades. Favor entrar em contato com o Responsável Técnico pela obra/serviço para regularização da falta.

NÃO - No momento da fiscalização o Agente Fiscal não detectou indícios de irregularidades, salvo verificações posteriores. Qualquer alteração nas características atuais deverá ser regularizada, ficando passível nova fiscalização.

Figura 9 - Comprovante de fiscalização de rotina do CREA-PR.
Fonte: O autor, 2016.

Sugestão: cobrança da documentação na obra antes do fornecedor iniciar os serviços no canteiro, e revisão periódica dos documentos necessários.

4.5.3 Acidente na movimentação vertical das telhas.

Houve um acidente, sem vítimas, durante a movimentação vertical das telhas. Por um erro do operador de guindastes, a carga bateu no topo da estrutura, deslizou pela cinta e caiu de uma altura de aproximadamente 14 metros. Como não houve feridos, imediatamente foi feito o registro fotográfico, comunicado as partes envolvidas e realizado a limpeza no local. A empresa responsável pelo guindaste ressarciu o prejuízo para o fornecedor. Houve a necessidade de fazer um novo pedido de telhas para o fabricante, para repor as peças danificadas. Mesmo solicitando urgência devido ao imprevisto, e o fornecedor fazendo os encaixes possíveis, o recebimento das peças demorou cerca de 30 dias para chegar na obra.



Figura 10 - Acidente durante a movimentação vertical das telhas.
Fonte: O autor, 2016.

Sugestão: orientação junto ao técnico de segurança para serem isoladas as áreas onde será feito o transporte vertical de materiais, e cobrança junto a empresa responsável pelo operador de guindastes.

4.5.4 Acidente devido a ventos fortes e chuva.

Devido a ventos fortes e chuvas, houve um acidente, sem vítimas, com o material da instalação do domus que estava na cobertura e com as chapas metálicas para instalação dos portões que estavam no asfalto. Tanto o material que estava na cobertura, como as chapas metálicas que se encontravam no asfalto, saíram voando com os ventos muito fortes que ocorrerão na região.

Nessa ocasião foi acionado o seguro da obra, que após vistoria, ressarciu o prejuízo aos fornecedores. Com isso, houve a necessidade de novo pedido junto ao fabricante e contratação de um novo fornecedor para substituição das peças danificadas na lateral do barracão.



Figura 11 - Acidente com material que se encontrava na cobertura.
Fonte: O autor, 2016.

Com os ventos fortes, as chapas foram arremessadas contra o barracão, houve danos em 17 telhas do fechamento lateral. Como não houve feridos, imediatamente foi feito o registro fotográfico, comunicado as partes envolvidas e realizado a limpeza no local. Ambas as cargas estavam amarradas com corda, o que não foi suficiente para evitar o ocorrido. Após o incidente, foi solicitado que o material ficasse sempre preso com cabos de aço, para evitar novos acidentes.



**Figura 12 - Acidente com as chapas metálicas que se encontravam no asfalto.
Fonte: O autor, 2016.**

Sugestão: todo e qualquer material deve estar amarrado com cabos de aço para evitar o rompimento.

4.5.5 Organização do canteiro.

Uma das principais solicitações da empresa responsável pelo gerenciamento da obra, era com relação a organização do canteiro. O intuito era deixar a obra sempre com boa aparência e ser vista de maneira controlada, para gerar uma boa impressão ao cliente, além de favorecer a segurança e produtividade. Na planilha orientativa enviada para orçamento, havia previamente o item 'controle organizacional do canteiro de obras', na qual eram feitas medições mensais. Com isso, a cobrança sobre a construtora era alta para manter o canteiro sempre limpo e organizado.

Sugestão: conscientização de toda a equipe da importância da organização do canteiro para o andamento das atividades e cobrança diária do encarregado, formalizando as situações no diário de obras e com relatórios fotográficos.

4.5.6 Frente de serviço.

A empresa responsável pela instalação do sistema de iluminação natural e ventilação foi contratada quando ainda estava sendo executado o piso industrial. Como a empresa necessitava fazer aberturas na cobertura e a possibilidade de chuvas iria prejudicar o andamento da concretagem do piso, foi postergado em uma semana a entrada da nova equipe na obra. Ainda assim, foi necessário acompanhar quais locais poderiam ser executadas as aberturas na cobertura, de modo que acompanhasse as áreas já concretadas do piso industrial.

Sugestão: aguardar o término da execução do piso para iniciar as aberturas na cobertura.

4.5.7 Locação dos equipamentos da indústria.

O cliente iniciou a mobilização de seus equipamentos, e foi constatado que eles estavam locados no mesmo local de uma área que deveria ficar livre, pois estava em uma rota de fuga, indicada no projeto de prevenção contra incêndio e pânico. Foi feito contato com o cliente, solicitando alteração e explicando que essa área deveria ficar desobstruída.

Sugestão: orientação junto ao cliente.

4.5.8 Termo de entrega de chaves ao cliente.

Na reta final da obra, o cliente solicitou as chaves do barracão, para que a empresa pudesse dar início a mobilização dos equipamentos. Após contato com o escritório de apoio para saber se necessitava alguma formalidade, foi enviado um termo de entrega de chaves para assinatura do cliente.

Sugestão: formalizar toda e qualquer situação através de e-mails ou assinaturas.

A figura 13 separa os itens da Tabela 1 de acordo com o responsável pelas ocorrências que geraram interferências no andamento da obra. Foram separados em 05 fatores, sendo:

- Fornecedor de material – atraso na entrega;
- Mão-de-obra – retrabalho, acidente, serviço incluso no escopo;
- Projeto – compatibilização, revisão;
- Escopo – serviços fora do escopo das planilhas de medição, aditivos;
- Outros – demais itens descritos no capítulo 4



Figura 13 - Ocorrências.
Fonte: O autor, 2018.

Com relação ao gráfico, dos 30 itens analisados, entende-se que a maioria das ocorrências foi relacionada a problemas oriundos da execução da mão-de-obra. Seguido por compatibilizações ou revisões de projetos e demais ocorrências (fiscalização, solicitação cliente, imprevistos). Problemas no recebimento de material representaram cerca de 10% das ocorrências junto com serviços que estavam fora do escopo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como é de conhecimento, durante a execução de uma obra, uma série de imprevistos tende a aparecer. Cabe ao gerente de obras, escritório de apoio, engenheiro residente, mestre, encarregado ou a qualquer trabalhador informar o ocorrido as partes envolvidas a fim de contornar a situação com brevidade.

Problemas de compatibilização de projeto, serviços fora do escopo e programação de recebimento de material são exemplos de situações que podem ser antecipados com um planejamento adequado.

Nos casos de retrabalho, cabe ao engenheiro residente, encarregado ou mestre de obras acompanhar e orientar para que os serviços sejam executados com qualidade e de acordo com o projeto, podendo na maioria das vezes ser evitados.

Mesmo com projetos parecidos, nenhuma obra é igual. Há situações que apenas o dia-a-dia no canteiro pode apresentar. O gerente de obras, seja ele Arquiteto ou Engenheiro, precisa ter uma visão além do projeto, incluindo entendimentos em administração, legislação, normas técnicas e gestão de equipe, adquirindo experiência para contornar situações futuras não apenas em campo, mas primeiramente no ato do planejamento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

BRASIL. Portaria nº 397, de 09 de outubro de 2002. Aprova a Classificação Brasileira de Ocupações – CBO/2002, para uso em todo território nacional e autoriza sua publicação.

CAU/BR. **Anuário de Arquitetura e Urbanismo trás dados inéditos sobre a profissão.** Disponível em: <<http://www.caubr.gov.br/anuario-de-arquitetura-e-urbanismo-traz-dados-ineditos-sobre-profissao/>> Acesso em: 10 março. 2018.

CAU/BR. **Guia para Arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho.** Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2_guia_normas_final.pdf> Acesso em: 21 março. 2018.

CBIC. **Desempenho de edificações habitacionais:** guia orientativo para entendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CBIC. **Guia para gestão de segurança nos canteiros de obra:** orientações para prevenção dos acidentes e para o cumprimento das normas de SST. Brasília: CBIC, 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas – Terceira Edição.** Rio de Janeiro: Editora Elsevier 2008.

CINTRA, Josiane, Eloísa Dalbem. **Comportamento Organizacional.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

CONFEA. **Estatísticas do SIC.** Disponível em: <<http://ws.confea.org.br:8080/EstatisticaSic/ModEstatistica/Pesquisa.jsp?vw=ProfTitulo>> Acesso em: 10 março. 2018.

FARIA, Renato. **Coordenador de obras.** São Paulo: Revista Técnica, setembro 2008. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/138/coordenador-de-obras-285731-1.aspx>> Acesso em: 08 fevereiro. 2018.

GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e gestão de obras.** Curitiba: Editora CEFET-PR, 2002.

GOVERNO DO BRASIL. **Infraestrutura**. Disponível em:
<<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura>> Acesso em: 20 março. 2018

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamento de obras**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Editora Pini, 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Classificação brasileira de ocupações**. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br>> Acesso em: 15 fevereiro. 2018.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. Disponível em: <
<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.pdf>>
Acesso em: 23 março. 2018.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Segurança e saúde no trabalho**. Disponível em:
<<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho>> Acesso em: 22 março. 2018.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Equipamentos de proteção individual**. Disponível em: <
<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/equipamentos-de-protecao-individual-epi>> Acesso em: 22 março. 2018.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – PMBOK 4ª Edição**. USA: Project Management Institute, 2008.

PMI. **Quem são os gerentes de projetos**. Disponível em:
<<https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUS/WhoareProjectManagers.aspx>> Acesso em: 22 fevereiro. 2018.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Como aumentar a eficiência da mão-de-obra: manual de gestão da produtividade na construção civil**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção**. São Paulo: Editora Pini, 2010.