



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ÉRICA KARINE FILGUEIRA COSTA

**GESTÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS EM CONDOMÍNIO DE CASAS:
ESTUDO DE CASO**

MOSSORÓ – RN

2019

ÉRICA KARINE FILGUEIRA COSTA

**GESTÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS EM CONDOMÍNIO DE CASAS:
ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Maria Aridenise Macena
Fontenelle, Prof. Dra.

MOSSORÓ

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

C837 Costa, Érica Karine Filgueira.
Gestão de obras residenciais em condomínio de casas: estudo de caso / Érica Karine Filgueira Costa. - 2019.
56 f. : il.

Orientadora: Maria Aridenise Macena Fontenelle.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil, 2019.

1. Gestão. 2. Planejamento. 3. Pequenas obras.. 4. Construção Civil. 5. Controle. I. Fontenelle, Maria Aridenise Macena , orient. II. Título.

ÉRICA KARINE FILGUEIRA COSTA

**GESTÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS EM CONDOMÍNIO DE CASAS:
ESTUDO DE CASO**

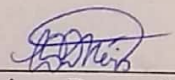
Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 13 / 08 / 2019.

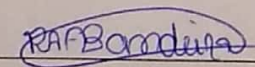
BANCA EXAMINADORA



Maria Aridenise Macena Fontenelle, Prof. Dra. (UFERSA)
Presidente



Lorena Graciane Duarte Neris, Prof. (UFERSA)
Membro Examinador



Rafaely Angelica Fonseca Bandeira, Prof. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte de todo o amor e sabedoria, pela permissão da vida; e aos amigos espirituais pelo cuidado e iluminação.

A meus pais, Carla e Erinaldo, por investirem em mim seu amor e cuidado, me conduzindo ao caminho do bem, da honestidade, do esforço e da valorização do trabalho e da família.

A meus irmãos, Yanni, Artur, Caio e Pedro, por me estimularem a cada dia a me tornar uma pessoa melhor, a fim de ser uma referência em suas vidas.

A toda minha família, principalmente a minhas avós, Erineide e Dayse, e a Luciano, por sempre me fornecerem apoio e confiança. E, de maneira especial, a Katita (*in memorian*), por continuar me ajudando com sua presença sempre tão forte em meu coração.

A meus queridos amigos do movimento espírita, pelo carinho e companheirismo, me fazendo lembrar sempre da valorização do amor e do bem, além de me fornecerem o abraço amigo em momentos de desafios.

A minha orientadora, Aridenise, pelo grande auxílio da construção deste trabalho tão importante e por me aproximar dessa área da engenharia que descobri gostar muito.

A meus colegas de estágio, mestres, profissionais e ajudantes, por tudo que ensinaram, profissional e pessoalmente, me auxiliando também na construção deste trabalho.

Por fim, agradeço a Mateus, por sua imensa importância em minha vida, me dispensando tanto amor, carinho, paciência e compreensão.

A todos e todas, minha sincera gratidão.

O amor deve ser sempre o ponto de partida de todas as aspirações e a etapa final de todos os anelos humanos.

Joanna de Ângelis

RESUMO

A construção civil representa uma importante parcela da economia nacional que vem passando a crescer mais moderadamente ao longo dos anos. Por essa razão, volta-se a atenção para os canteiros de obras, a fim de aumentar a produtividade e a sustentabilidade da produção. Nesse contexto, o principal objetivo desta pesquisa é entender como ocorre o planejamento e controle de obras na construção de residências unifamiliares na cidade de Mossoró-RN e identificar quais medidas podem ser sugeridas para adequação, a partir do estudo de caso de um conjunto de cinco obras de uma pequena construtora. O trabalho foi realizado a partir de uma pesquisa exploratória dividida em duas etapas: fundamentação teórica e análise prática, sendo essa última composta de uma investigação através de observação direta e de entrevista semiestruturada aplicada ao engenheiro e aos mestres das obras. Para a sugestão de melhorias, utilizou-se os exemplos encontrados na literatura e a experiência empírica dos envolvidos. A pesquisa evidenciou a importância de reunir esforços para melhor organizar a produção no canteiro de obras, valorizando os processos de planejamento e controle, tornando-os indispensáveis em qualquer obra, de modo a aumentar a qualidade, a rapidez e diminuir os custos das obras, melhorando também o ambiente de trabalho, contando com a qualificação dos profissionais.

Palavras-chave: Gestão. Planejamento. Controle. Pequenas obras. Construtora. Construção Civil.

ABSTRACT

The civil construction represents an important part of the national Brazilian economy that has been growing more moderately over the years. For this reason, attention is turned to building sites in order to increase productivity and sustainability of production. In this context, the main objective of this research is to understand how the planning and management of works in the construction of single-family residences in the city of Mossoró-RN occurs and to identify which measures can be suggested for adequacy, based on the case study of a set of five works of a small construction company. The work was carried out from an exploratory research divided into two stages: theoretical foundation and practical analysis, being the last one composed of an investigation through direct observation and semi-structured interview applied to the engineer and the masters of the works. To suggest improvements, we used the examples found in the literature and the empirical experience of those involved. The research highlighted the importance of joining efforts to better organize production on the building site, valuing the planning and control processes, making them indispensable in any work, in order to increase the quality, speed and decrease the costs of works, also improving the work environment, towards the qualification of professionals.

Keywords: Management. Planning. Control. Small works Construction company.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	—	Representação de um engenho típico do Brasil colonial, pintado por George Marcgraf em 1643.....	22
Figura 02	—	Casa de Chica da Silva em Diamantina – MG, típico sobrado do Brasil colonial	23
Figura 03	—	Edifício Copan, São Paulo, do arquiteto Oscar Niemeyer.....	24
Figura 04	—	Dinâmica do processo de planejamento.....	27
Figura 05	—	Trabalho cadenciado com operação sincronizada.....	31
Figura 06	—	Sistema de controle de uma ou um conjunto de atividades baseado no planejamento.....	33
Figura 07	—	Variação da importância do planejamento e controle de acordo com o horizonte de tempo.....	34
Figura 08	—	Ilustração de um gráfico de Gantt utilizado na etapa de uma obra.....	35
Figura 09	—	Exemplo de gráfico de Gantt com linha de progresso.....	35
Figura 10	—	Organização da equipe da “Empresa X” trabalhando na construção das obras estudadas	41
Figura 11	—	Exemplo de orçamento de uma obra residencial unifamiliar da “Empresa X” (recorte).....	45
Figura 12	—	Planilha de acompanhamento de obras residenciais da “Empresa X” (dados de identificação apagados para preservar a identidade dos envolvidos):.....	47 e 48
Figura 13	—	Versão física simplificada do diagrama de acompanhamento das obras residenciais da “Empresa X”	48
Figura 14	—	Pasta da obra.....	49
Figura 15	—	Diagrama problemas-objetivos-ações.....	51
Figura 19	—	Exemplo placas de acompanhamento de material.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Participação dos elos no PIB gerado pela cadeia da construção e quantidade de pessoas ocupadas por elo, em 2019.....	18
Quadro 2	– Funções dos cargos da equipe da “Empresa X” trabalhando na construção das obras estudadas.....	41 e 42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Crescimento do PIB total e do PIB da construção civil, de 2007 a 2014.....	20
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PIB	Produto Interno Bruto
PAIC	Pesquisa Anual da Construção
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
ABRAMAT	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
FGV	Fundação Getúlio Vargas
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ICC	Indústria da Construção Civil
MG	Minas Gerais
MCMV	Minha Casa Minha Vida
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CPF	Cadastro de Pessoa Física
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivos gerais	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	ABORDAGEM CONCEITUAL	14
3.1	Obras de edificações	14
3.1.1	Importância das edificações no cenário nacional	15
3.1.2	Evolução das edificações no Brasil	16
3.2	Gestão da construção	20
3.2.1	Planejamento de obras	20
3.2.2	Controle de obras	26
4	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	32
5	ESTUDO DE CASO	34
5.1	Objeto de estudo	34
5.2	Planejamento e controle nas obras estudadas	38
6	RESULTADOS	43
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	49
	ANEXO A – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	51
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	52
	APÊNDICE B – EXEMPLO DE FICHA DE MÉTODO DE EXECUÇÃO.....	53
	APÊNDICE C – EXEMPLO DE FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO.....	54

1 INTRODUÇÃO

A construção civil representa uma importante parcela do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro: 8,6% de todo o PIB nacional, em 2017, era ligado ao setor (ABRAMAT/FVG, 2018), sendo a maior parte dos estabelecimentos integrantes deste compostos por até 4 empregados (PAIC/IBGE, 2017)

Na cidade de Mossoró(RN) essa realidade se configura através do crescimento na procura por residências em condomínios fechados e loteamentos, fomentando o surgimento de micro e pequenas empresas que trabalham com esse tipo de construção.

Entretanto, seguindo a tendência nacional de queda na produtividade na construção civil (PAIC/IBGE 2017,), essas construtoras tendem a não apresentar, apesar do baixo grau de complexidade das atividades desempenhadas e do quadro de funcionários reduzido, uma produtividade satisfatória – o que é grosseiramente indicado pelo não cumprimento dos prazos e não padronização da qualidade do produto.

De acordo com os autores do estudo da produtividade da construção civil brasileira, de 2016, realizado pela parceria da Câmara Brasileira da Indústria da Construção com a Fundação Getúlio Vargas (CBIC/FVG, 2016):

[...] uma vez que o mercado da construção passe a crescer de forma mais moderada, a obtenção de ganhos de produtividade tende a ser, cada vez mais, um meio sustentável de melhor remunerar trabalhadores e empresários. Enfim, na atual conjuntura, a atenção se volta para o canteiro de obras, pois é lá que se concretizam os avanços da produtividade [...]. Por isso, é evidente a importância de estudos continuados sobre o tema da produtividade na construção civil [...].

Entendendo que a produtividade é resultado de correta planejamento e controle, o trabalho a ser realizado tem o interesse de investigar metodologicamente a organização do planejamento e gestão em uma pequena construtora da cidade de Mossoró(RN), especializada na construção de casas em condomínios horizontais, a fim de compreender de que maneira a ausência de gestão influencia a produtividade das obras, apontando ainda sugestões para adequações.

Dessa forma, esperamos suscitar o aperfeiçoamento do modelo gerencial adotado por pequenas empresas do ramo da construção civil em suas obras, proporcionando uma maior sustentabilidade no setor ao se aproximar do equilíbrio entre capital, produção e produto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Entender como ocorre o planejamento e controle de obras na construção de residências na cidade de Mossoró-RN e identificar quais medidas podem ser sugeridas para adequação, a partir do estudo de caso de um conjunto de obras de uma pequena construtora.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as ferramentas de planejamento e controle implementadas pela empresa;
- Caracterizar a organização da administração das obras;
- Identificar as falhas nas ferramentas aplicadas;
- Apontar problemas que surgem em decorrência das falhas;
- Buscar adequações para aprimorar o gerenciamento da obra através de ferramentas de controle e planejamento.

3. ABORDAGEM CONCEITUAL

3.1 Obras de edificações

A cadeia produtiva da construção civil representa um importante setor da economia brasileira – em 2016, respondia por 7,3% do PIB do país (ABRAMAT/FVG, 2017). Dentro dessa cadeia, incluem-se os elos: construção civil, indústria e comércio de materiais, os serviços, máquinas e equipamentos e outros fornecedores, sendo o elo construção o mais representativo, tanto em participação no PIB como em quantidade de pessoas ocupadas, de acordo com a Quadro 01.

Quadro 01: Participação dos elos no PIB gerado pela cadeia da construção e quantidade de pessoas ocupadas por elo, em 2016

	PIB		Pessoal ocupado	
	R\$ milhão	(%)	Pessoas	(%)
Construção	305.027	66,24%	8.005.663	69,06%
Indústria de materiais	54.334	11,80%	663.997	5,73%
Comércio de materiais	39.432	8,56%	992.741	8,56%
Serviços	23.306	5,06%	553.085	4,77%
Máquinas e equipamentos	3.150	0,68%	51.249	0,44%
Outros fornecedores	35.230	7,65%	1.326.208	11,44%
Total da cadeia	460.478	100,00%	11.592.943	100,00%

Fonte: Abrammat/FVG, 2017

Dentro da construção, temos as atividades: construção de edifícios, obras de infraestrutura (também conhecidas como obras pesadas) e serviços especializados para construção (MARTINS, 2017). Nesse estudo, abordou-se apenas a primeira.

A NBR 13531:1995 define edificação como (ABNT, 1995):

Produto constituído por um conjunto de elementos definidos e articulados em conformidade com os princípios e as técnicas da arquitetura e da engenharia para, ao integrar a urbanização, desempenhar determinadas funções ambientais em níveis adequados.

De acordo com o Código de Obras, Posturas e Edificações do Município de Mossoró (2010), local de aplicação do estudo, as edificações são classificadas conforme o tipo de atividade a que são destinadas da seguinte maneira: residenciais, não residenciais e mistas – sendo o primeiro tipo o abordado nesse trabalho.

3.1.1 Importância das edificações no cenário nacional

Como vimos, a participação da Indústria da Construção Civil (ICC) é extremamente relevante na economia nacional. Entretanto, além da mensuração em capital, podemos destacar a relevância da construção em outros aspectos, como no desenvolvimento nacional, na geração de empregos e na interferência no meio ambiente.

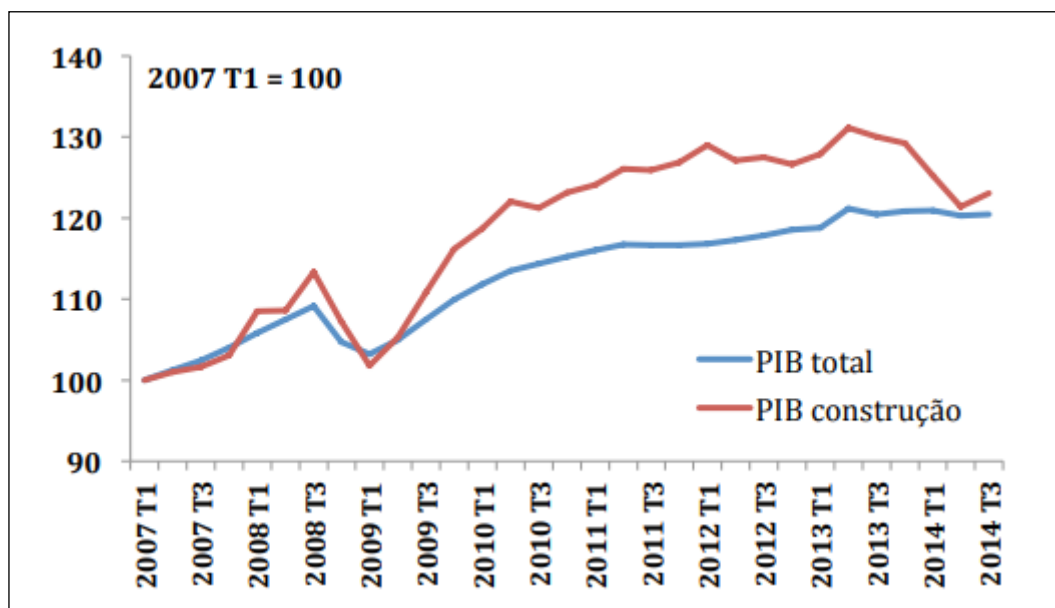
Vergana (2007), em citação a Maruoka (2002) destaca que um importante aspecto da ICC é seu relacionamento com outros setores industrializados. As atividades construtivas agregam várias outras atividades de setores adjacentes, movimentando, indiretamente, significativamente mais do que o representado pela cadeia. Por exemplo, ao construir um edifício, abrange-se desde a extração de minérios para confecção de elementos metálicos até a produção de componentes de automação predial.

Nessa rede de movimentações para possibilitação da construção, há uma grande informalidade e manufaturamento nos processos, o que trás alguns prejuízos à produção, principalmente na produtividade. Entretanto, para o cenário de desenvolvimento nacional, Martins (2017) citando Almeida (2011) destaca dois benefícios dessas características do setor: há uma baixa necessidade de importação, valorizando o capital, insumo e tecnologia nacional; e, pela extensa cadeia produtiva, há uma relevante contribuição econômica expressa no pagamento de impostos.

No quadro 01 visto anteriormente, pode-se ver que no elo da construção, além da contribuição para o PIB, temos mais de oito milhões de pessoas ocupadas. É importante observar que a grande parte dessas vagas ocupadas demandam pouca ou nenhuma qualificação profissional, razão pela qual a construção possibilita o emprego de pessoas em situação social menos favorecida. A atividade de construção de edifícios, dentro do total da ICC, representa uma importante parcela da ocupação: de acordo com os dados da CBIC/FVG (2016), em 2015, 37% dos empregos gerados pela ICC eram referentes à atividade construção de edifícios.

A relevância das construções para a sociedade, que faz com que essas nunca inexistam, e a complexidade das atividades, que exige um envolvimento de muitos setores e gera uma grande quantidade de empregos, dão à construção civil um caráter pró-cíclico, pela sua elevada participação na economia. Ou seja, as variações dos níveis de atividade da construção civil acompanham as variações da economia como um todo, algumas vezes inclusive de maneira mais intensa (GONÇALVES, 2015). Essa configuração é ilustrada pelo cenário apresentado no gráfico 01.

Gráfico 01: Crescimento do PIB total e do PIB da construção civil, de 2007 a 2014.



Fonte: Gonçalves, 2015.

Na questão ambiental, é notório que as edificações causam vários tipos de interferências no meio, dentre as quais podemos destacar a alteração na paisagem, a exploração de recursos naturais e a geração de resíduos sólidos – sendo a gestão dessa última um grande desafio da ICC.

Apesar de o Brasil lograr uma posição de destaque no mundo em relação à pesquisa no gerenciamento de resíduos sólidos provenientes da construção, estudos apontam que o desperdício médio nas obras brasileira é de 30%. Ou seja: a cada três edificações construídas, uma quarta poderia ser feita apenas com os desperdícios. (PINTO, 1999).

Além do grande volume, ressalta-se o baixo reaproveitamento nas obras dos resíduos provenientes dela, principalmente devido ao grau de impureza e inexatidão técnica desses, que apesar de serem inertes, ocasionam problemas de descarte por serem comumente despejados em áreas públicas, como em valas abertas e terrenos baldios.

3.1.2 Evolução das edificações no Brasil

De acordo com Martins (2017), a história das edificações no mundo e sua evolução acontece à medida que são descobertos novos materiais e métodos construtivos, utilizando esses para melhorar o bem-estar e a proteção do ser humano, atendendo à demandas sociais.

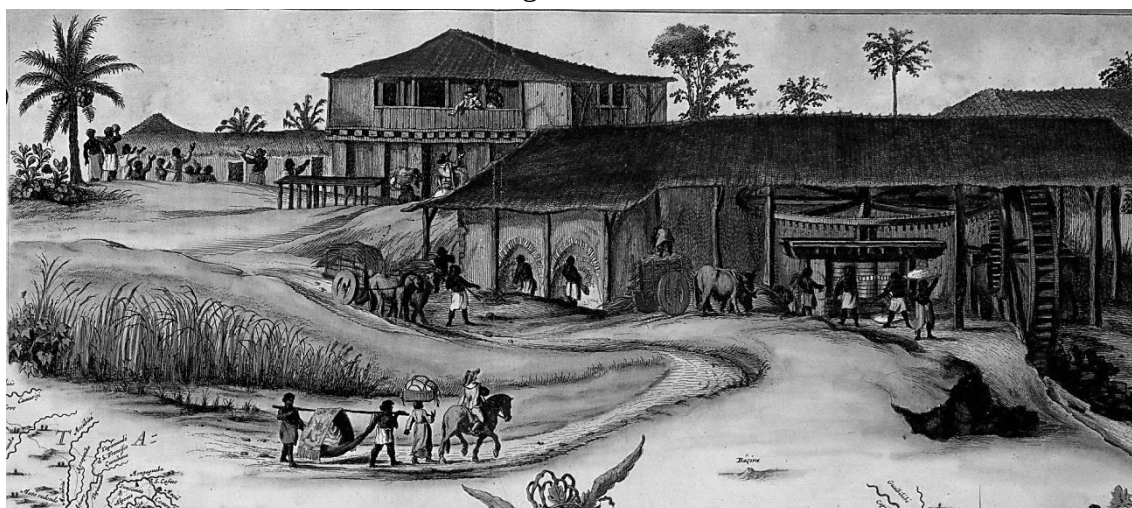
No Brasil, as primeiras edificações residenciais foram as ocas, construídas pelos nativos. Pereira (2009), afirma que essas construções, diferente das casas de outros povos nativos da América Latina que eram construídas com pedras, possuía uma estrutura leve,

composta principalmente de troncos e folhas. Com um baixo peso próprio, essas estruturas venciam grandes vãos e abrigavam várias famílias, propiciando o conforto e a praticidade que os primeiros habitantes do território nacional necessitavam.

Com a chegada dos portugueses colonizadores, novas obras surgiram no país. Unindo a tradição construtiva da Europa e as necessidades impostas pelo clima brasileiro, popularizou-se na colônia o engenho (figura 01), uma espécie de fazenda destinada à produção de cana-de-açúcar:

As casas-grandes eram geralmente construídas com paredes de taipa, ou seja, de barro, além de pedra, cal, teto de palha (como o das ocas), sapé ou telhas. O seu piso era de terra batida ou assoalho de madeira. Eram adequadas ao clima quente e úmido do Nordeste: tinham poucas portas e janelas, muitas varandas ou alpendres e paredes grossas. (PEREIRA, 2009)

Figura 01: Representação de um engenho típico do Brasil colonial, pintado por George Marcgraf em 1643



Fonte: http://www.unoparead.com.br/sites/museu/exposicao_sertoessertoess06.html. Acesso em 02 de junho de

2019

Com o início da extração de minerais e pedras preciosas, iniciou-se a urbanização na colônia. Passou-se a construir igrejas recheadas de minérios e pedras, além de casas muito próximas ou geminadas e sobrados (figura 02), sendo os pavimentos desses últimos divididos por um piso feito de madeira, visto que ainda não havia a tecnologia de concreto armado na época. Pereira (2009) relata que as paredes das casas e sobrados eram em sua maioria de pau-a-pique ou de tijolos de adobe, com a cobertura em telhas de barro, podendo ter ainda forros de madeira ou palha entrelaçada.

Figura 02: Casa de Chica da Silva em Diamantina – MG, típico sobrado do Brasil colonial



Fonte: PEREIRA, 2009

Ao longo dos anos, principalmente após a independência em 1822, a intensificação do processo econômico no país demandou um desenvolvimento da infra-estrutura. Para suprir essa demanda vieram ao país muitos profissionais europeus, principalmente ingleses e franceses, que construíram, dentre outras obras, estradas de ferro, pontes, portos e prédios públicos, como teatros e mercados. A intensa modernização da construção foi incorporada também pelas edificações residenciais, com as paredes de pau-a-pique e taipa sendo substituídas, principalmente na virada do século XIX para o XX, por alvenaria e concreto. (PEREIRA, 2009)

No início do século XX surgiu a tecnologia de concreto armado, unindo a resistência à compressão do concreto com a eficiência à tração da armadura de aço. Com essa tecnologia, as edificações avançaram ainda mais na diversificação das formas, vãos e alturas, surgindo edifícios como o famoso Copan, no centro de São Paulo, mostrado na figura 03.

Figura 03: Edifício Copan, São Paulo, do arquiteto Oscar Niemeyer



Fonte: <http://www.copansp.com.br/>. Acesso em 02 de junho de 2019.

Tratando especificamente das construções habitacionais, houve na história recente do Brasil um período conhecido como “Era de Ouro” para esse tipo de edificação. Desde a crise internacional iniciada em 2008, o governo brasileiro passou a estimular a construção de habitações, principalmente através do lançamento do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), não só diminuindo o déficit de moradia como aumentando o número de brasileiros empregados.

Esse estímulo atingiu não apenas as classes mais baixas através do MCMV, mas também outras famílias através do crédito habitacional:

[...] o crédito habitacional também estimulou a demanda no chamado “segmento de mercado”, isto é, das famílias com renda acima de cinco salários mínimos de renda mensal – esse é um indicador importante. Durante décadas, o crédito habitacional no Brasil ficou estagnado na marca de 2% a 3% do PIB[...] Por conta das medidas de estímulo e, sobretudo, da atuação dos bancos oficiais, liderados pela Caixa, chegamos a honrosos 5,5% do PIB de crédito habitacional (GONÇALVES, 2015)

3.2 Gestão da construção

No dicionário Michaelis, o vernáculo “gestão” é definido como “ato de gerir ou administrar”, derivado do latim *gestio*. Dessa forma, tomaremos gestão como sinônimo de administração, que é definida por Chiavenato (2000) como o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar os recursos para chegar a um objetivo.

O processo gerencial administrativo, originário das atividades fabris, é indispensável em todas as atividades comerciais e industriais da atualidade, tendo sido desenvolvido ao longo do tempo várias teorias, ferramentas e métodos para auxiliar o gestor.

A ICC possui expressivas particularidades em relação a outros setores, entretanto muito precisa ser pesquisado a fim de adaptar e adequar as pesquisas existentes para o cenário das obras – que são, em essência, um encadeamento de processos e atividades administrados para obter o produto final, que no nosso caso é a edificação.

A seguir, abordaremos a gestão através de seus dois principais aspectos: planejamento e controle, especificamente no cenário das obras civis.

3.2.1 Planejamento de obras

Em qualquer situação em que se almeja atingir um objetivo, o primeiro passo é o planejamento. Sua definição, em qualquer contexto, está relacionada com o futuro, baseando-se na situação presente. Ou seja, o planejamento responde a pergunta: o que preciso fazer para chegar ao meu objetivo, partindo de onde estou agora?

Uma definição formal dessa ideia é apresentada por Corrêa et. al. (2010): “Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro.”

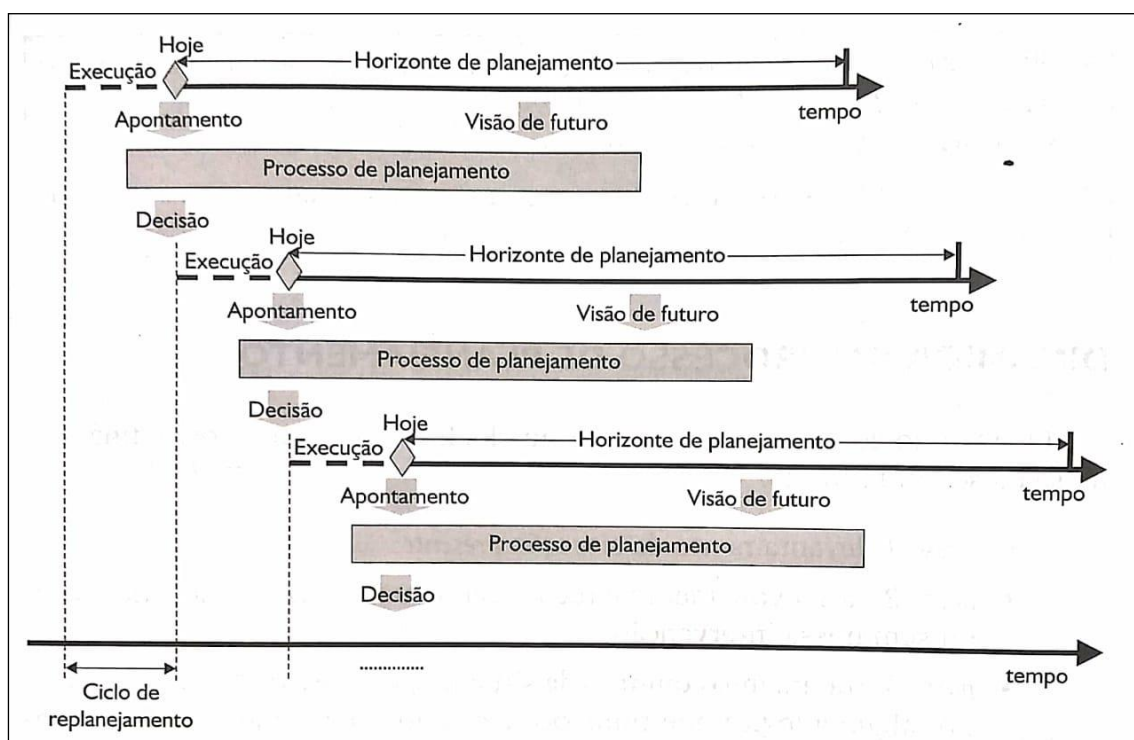
Outra definição é apresentada por Magalhães et. al.(2018), citando Formoso (2001), colocando planejamento como: “[...] um processo gerencial, que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo eficaz quando realizado em conjunto com o controle.”

O processo de planejamento é continuado, ou seja, é a primeira atividade para se desenvolver um projeto e continua sendo feito até que esse seja completamente concluído. Corrêa e Corrêa (2008) apresentam a dinâmica do processo de planejamento, dividida em seis passos esquematizados no diagrama mostrado na figura 04 e descritos a seguir:

- i. levantamento da situação presente;

- ii. desenvolvimento e reconhecimento da “visão” de futuro, com ou sem a nossa intervenção;
- iii. tratamento conjunto da situação presente e da “visão” de futuro por alguma lógica que transforme os dados coletados sobre a situação presente e a “visão” de futuro em informações que passam a ser disponibilizadas numa forma útil de tomada de decisão gerencial;
- iv. tomada de decisão gerencial;
- v. execução do plano. Decorre um período em que efetivamente as diversas decisões vão tomando efeito;
- vi. o tempo vai decorrendo até que chega determinado momento em que é mais prudente tirar outra “fotografia” da situação presente e redisparar o processo. Esse é o momento de voltar ciclicamente ao passo i. Isso, às vezes, é chamado “ciclo de replanejamento”

Figura 04: Dinâmica do processo de planejamento



Fonte: Corrêa e Corrêa, 2008

Na construção civil, Mattos (2010) aponta a ausência e a inadequação do planejamento nas obras, principalmente em obras de pequeno e médio porte, que são efetuadas por pequenas empresas, autônomos ou até pelos próprios proprietários.

Corroborando para esse cenário, Santana (2006) apresenta algumas características dessas pequenas empresas que dificultam sua sobrevivência:

- a) a incompatibilidade entre a capacidade da empresa e a quantidade de contratos que ela pode gerir;
- b) a alta rotatividade de mão-de-obra (que muitas vezes possui pouco ou nenhum treinamento);
- c) a falta de uma escala de produção que dificulta a formação de uma base de fornecedores;
- d) a baixa qualidade de engenheiros e profissionais técnicos.

O grande responsável nas obras pelo planejamento é o engenheiro. Entretanto, esse possui usualmente uma formação gerencial deficiente e, como em muitas obras há um cronograma físico-financeiro deficitário e uma falha no controle, acaba se tornando um “solucionador de problemas” muito mais do que um gerente.

Mattos (2010) aborda essa questão como o “mito do tocador de obras”. Segundo ele, há no cenário nacional a valorização do profissional que não realiza o devido planejamento, que é considerado perda de tempo, e assume uma postura de tomar decisões rapidamente, baseando-se na experiência e intuição. A informalidade e a despreocupação com o desperdício tornaram essa figura do “tocador de obras” muito mais recorrente do que a do “gerente” – o contrário do que ocorre em países mais desenvolvidos, em que inclusive encarregados e mestres depreendem muito mais tempo programando e analisando as tarefas que serão desenvolvidas posteriormente.

Essa tradição de construir não dando a devida atenção ao planejamento priva as obras brasileiras de uma série de benefícios, tornando a construção menos eficiente, dificultando o cumprimento dos prazos e aumentando o desperdício e retrabalho, causando um encarecimento da obra e menor lucro para o construtor.

O planejamento da obra permite ao gestor um maior grau de conhecimento do empreendimento. Mattos (2010) apresenta os principais benefícios de se realizar o planejamento de uma obra:

- a) Conhecimento pleno da obra
- b) Detecção de situações desfavoráveis
- c) Agilidade de decisões
- d) Relação com o orçamento
- e) Otimização de alocação de recursos
- f) Referência para acompanhamento
- g) Padronização

- h) Referência para metas
- i) Documentação e rastreabilidade
- j) Criação de dados históricos
- k) Profissionalismo

Gehbauer et. al. (2002) destacam a importância do planejamento prévio da obra. De acordo com os autores, esse planejamento é contextualizado com a função e objetivo do empreendimento, buscando o maior rendimento possível com os menores custos possíveis e é dividido nas seguintes áreas: planejamento de métodos de execução, de obra, dos recursos operacionais e financeiros e planejamento do canteiro de obras.

Dentre essas áreas, o planejamento de obra – objeto deste trabalho – se configura como um processo cíclico, estando em consonância com a dinâmica de planejamento apresentada na figura 04.

Equipes de trabalho

Antes do planejamento, de acordo com Gehbauer et. al. (2002), deve-se definir que tipo de equipe irá trabalhar na atividade. Ou seja: que trabalhadores irão compor o grupo de trabalho e de que forma irão se organizar.

Os tipos de equipes são: mistas, especializadas e mecanizadas. Os dois primeiros serão explicados a seguir, enquanto esse último – no qual a produtividade é determinada pela utilização de equipamentos – não será abordado neste trabalho por praticamente não existir no setor da construção habitacional.

- a) Equipes mistas: diversos profissionais (pedreiro, carpinteiro, armador, servente, etc.) que realizam vários tipos de atividades. Esse tipo é recomendável para situações em que a atividade não requer mão-de-obra especializada ou quando a demanda de mão-de-obra varia muito em diferentes etapas de uma mesma atividade, visto que a integração de novos componentes nesse tipo de equipe ocorre com maior facilidade.
- b) Equipes especializadas: são compostas por menor quantidade de profissionais, sendo a maioria especializada, têm a utilização de serventes reduzida e são dirigidas por um contramestre que também realiza os serviços junto à equipe. Essa organização é recomendável para tarefas repetitivas e detalhadas, demandando um

maior planejamento e coordenação, por isso não deve ser utilizada em situações em que não haja alterações durante a execução.

Métodos de planejamento

A partir do entendimento dos tipos de equipes, pode-se partir para os métodos de planejamento de obra – que é uma ordenação das atividades a serem desempenhadas pelas equipes de trabalho.

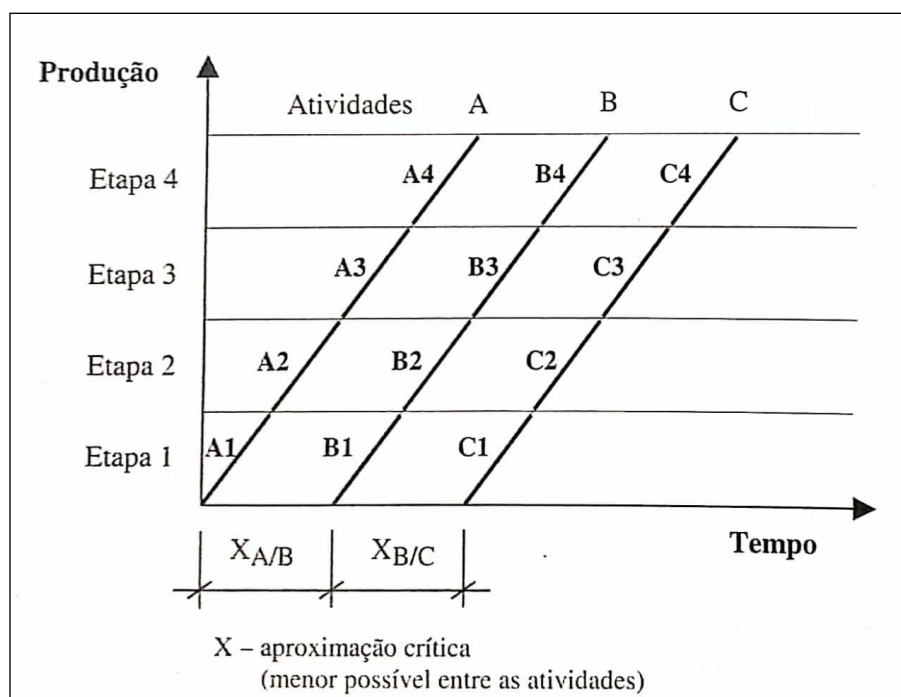
De acordo com Gahbauer et. al. (2002), as atividades da obra podem ser planejadas segundo três métodos principais: produção em sequência, produção simultânea ou produção em linha/trabalho cadenciado.

Na produção em sequência a equipe é usualmente do tipo mista, realizando uma etapa da obra após a outra, sendo dessa forma os prazos geralmente determinados por fatores técnicos (por exemplo, o tempo de cura do concreto). O planejamento prévio desse tipo de produção é relativamente simples, sendo ideal para trabalhos pouco volumosos, com prazos estendidos, quando se dispõe de uma equipe de trabalho que possa executar todas as tarefas e não haja nenhuma outra maneira para o trabalho se desenvolver a não ser pela produção em sequência.

A produção simultânea também utiliza equipe mista, porém, diferente da anterior, utiliza mais de uma equipe, desempenhando atividades paralelas. Essa produção exige um pouco mais da equipe de planejamento, uma vez que devem ser administradas corretamente as atividades a serem desempenhadas por cada equipe, de modo a melhor aproveitar os recursos e equipamentos. É indicada quando dimensões dos projetos e das etapas são suficientemente grandes, com disponibilidade de mão-de-obra suficiente.

A produção em linha e trabalho cadenciado são formas de produção com equipes especializadas e algumas semi-especializadas que trabalham em sequência com interrupções obrigatórias organizadas. Quando não há a definição muito clara das etapas do trabalho, denomina-se produção em linha. Quando o processo é escalonado com etapas bem definidas, são denominados trabalhos cadenciados. Esse último é utilizado na construção de edifícios de mais de um pavimento em que os pavimentos são semelhantes e demandam os mesmos processos, como num edifício residencial, por exemplo. O trabalho cadenciado pode ocorrer através de diversas operações; uma delas é a operação sincronizada, mostrada na figura 05, em que todas as atividades (cada uma feita por uma equipe especializada) têm igual rendimento.

Figura 05: Trabalho cadenciado com operação sincronizada



Fonte: Gahbauer et. al. (2002)

A produção cadenciada é o método que possibilita, de maneira geral, a maior produtividade possível utilizando a menor mão-de-obra e aproveitando as instalações do canteiro. Nesse método, o planejamento prévio deve estar incorporado na empresa e deve ser uma prática contínua, bem como a capacitação dos profissionais. Essas são também as maiores dificuldades de implantação desse método.

Níveis de planejamento

Para Gahbauer et. al. (2002) os níveis de planejamento são definidos através do tipo de cronograma desenvolvido. Um mesmo cronograma, para ser coerente, deve ser elaborado em três níveis: cronograma geral, cronograma detalhado e adaptação.

O cronograma geral define as etapas de execução mais importantes e os prazos gerais, abrangendo o período total da construção e servindo como principal instrumento de controle e gerenciamento, visto que todos os outros detalhamentos e planejamento de partes menores devem estar de acordo com esse cronograma. Ele é elaborado a partir, dentre outros dados, de índices de produtividade, prazos de execução e recursos que o contratante possui.

O cronograma detalhado delimita as etapas de trabalho e as respectivas atividades menores que as compõem, fixando prazos para todos os serviços e elaborando períodos de

compensação para quando os prazos forem extrapolados. É importante observar que os prazos aqui fixados não devem discordar dos gerais sinalizados no cronograma geral.

As adaptações são modificações que surgem no decorrer da obra pela necessidade de adaptação do cronograma a demandas internas e externas, como por exemplo a falta de um insumo no mercado. É necessário que essas mudanças sejam realizadas no cronograma detalhado, de modo que o geral seja o máximo possível cumprido. Para esse ajuste durante a execução, é imprescindível o controle das obras.

3.2.2 Controle de obras

A ideia proposta no item 3.2.1 acerca do nível de planejamento entendida como “adaptação” se aproxima muito do conceito de controle.

Slack et. al. (2009), define controle da seguinte maneira:

Embora os planos sejam baseados em expectativas, durante sua implementação as coisas nem sempre acontecem como esperado. [...] Controle é o processo de lidar com essas variações. [...] O controle faz os ajustes que permitem que a operação atinja os objetivos que o plano estabeleceu, mesmo que os pressupostos assumidos pelo plano não se confirmem.

Queiroz (2001) define os objetivos do controle como sendo:

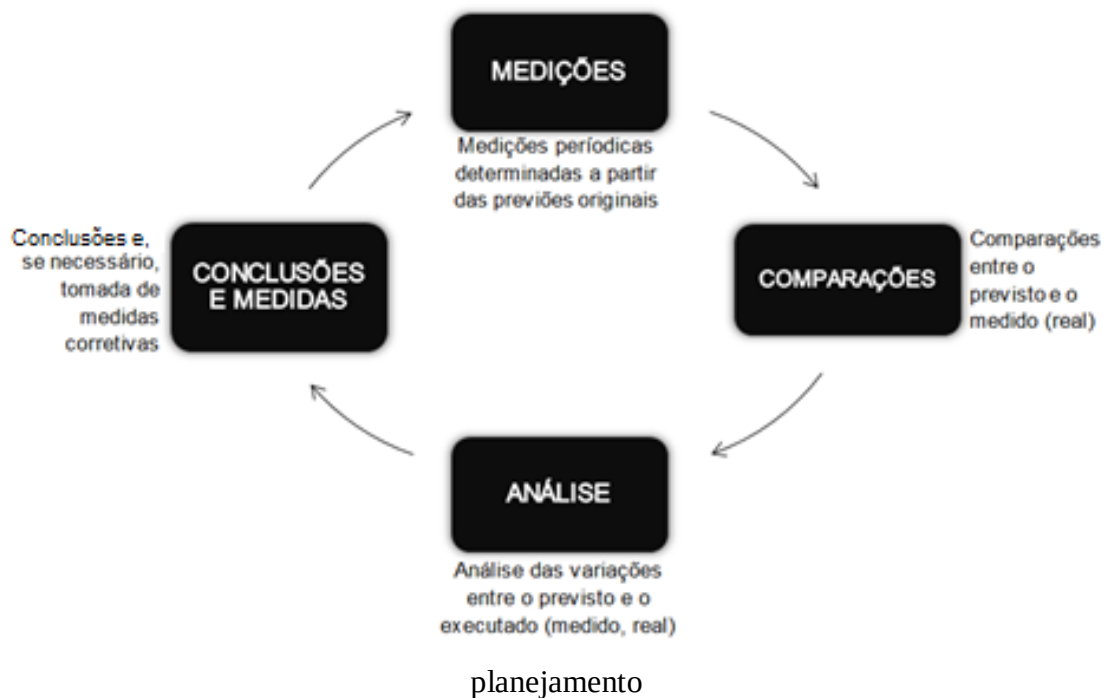
- a) Apurar os prazos e custos, comparando-os com os previstos;
- b) Realizar a tomada de decisões em caso de haver desvios de prazos e custos;
- c) Realimentar o sistema com os novos dados obtidos de custo, prazo e produtividade.

Nota-se então que o planejamento e controle não são dissociáveis, ao passo que trabalham juntos na condução das atividades. Quanto mais minucioso o planejamento, menos haverá imprevistos, visto que as informações utilizadas serão quase sempre verdadeiras, diminuindo a ocorrência de situações que já não foram antes previstas e estudadas.

Similarmente, quanto mais preciso e racional for o controle, mais provável será que se cumpra o cronograma geral estabelecido no planejamento, uma vez que, com a observação e medições, até pequenas variações poderão ser percebidas e rapidamente consertadas.

O sistema de controle integrado com o planejamento contínuo pode ser resumido num ciclo sequenciado de quatro etapas básicas, representado na figura 06.

Figura 06: Sistema de controle de uma ou um conjunto de atividades baseado no



Fonte: adaptado de Slack et. al. (2009)

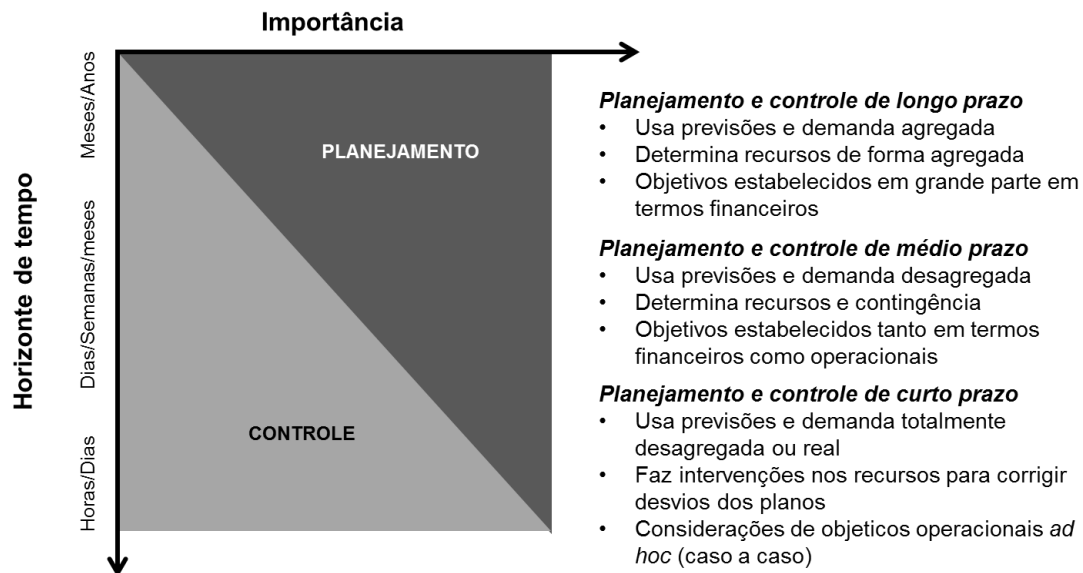
Slack et. al. (2009) elucida as diferenças de abordagem para planejamento e controle em prazos longos, médios e curtos. A longo prazo, os gestores precisam tratar as atividades de maneira agregada – ou seja, enxergando todas as partes de maneira interligada e tentando obter o máximo de eficiência em cada uma – estabelecendo o que será feito para atingir os objetivos que se possui no presente. Por o objetivo ainda estar longe e nada ou quase nada tiver sido feito, há pouca relevância de controle nessa situação.

O gerenciamento de médio prazo representa um período no intermédio entre o presente e o futuro em que o objetivo está sendo atingindo. Portanto, há uma abordagem desagregada das atividades, com uma abordagem tanto em termos financeiros quanto operacionais. Há também uma determinação dos recursos com estabelecimento de contingências para garantir a operacionalidade posteriormente.

A curto prazo, temos uma desagregação completa das tarefas, sendo cada caso abordado individualmente, visto que não há condições para reformular planejamentos ou modificar objetivos. No momento presente, apenas há espaço para controle das tarefas, de modo a adaptá-las para cumprimento das metas e prazos estabelecidos anteriormente – para isso utiliza-se inclusive o contingenciamento que foi realizado no controle/planejamento de médio prazo.

A figura 07 representa um esquema de como planejamento e controle variam em importância conforme a proximidade do momento de desempenho da tarefa.

Figura 07: Variação da importância do planejamento e controle de acordo com o horizonte de tempo



Fonte: adaptado de Slack et. al. (2009)

Muitos métodos de controle desenvolvidos ao longo dos anos são baseados no gráfico (ou cronograma) de Gantt (ou de barras), engenheiro que desenvolveu a ferramenta para produção de navios cargueiros no início do século XX. Esses métodos, derivados do gráfico de Gantt, são bastante utilizados na construção, uma vez que representam de maneira satisfatória e simples o início e o fim das atividades.

O gráfico é estruturado da seguinte maneira: à esquerda temos as tarefas a serem desempenhadas, separadas por linha; no topo temos a divisão de períodos, separados em coluna, sendo a divisão determinada pelo elaborador de acordo com a precisão requerida. Um exemplo de cronograma de Gantt é apresentado na figura 08, sendo o período do exemplo dividido em dias.

Figura 08: Ilustração de um gráfico de Gantt utilizado na etapa de uma obra

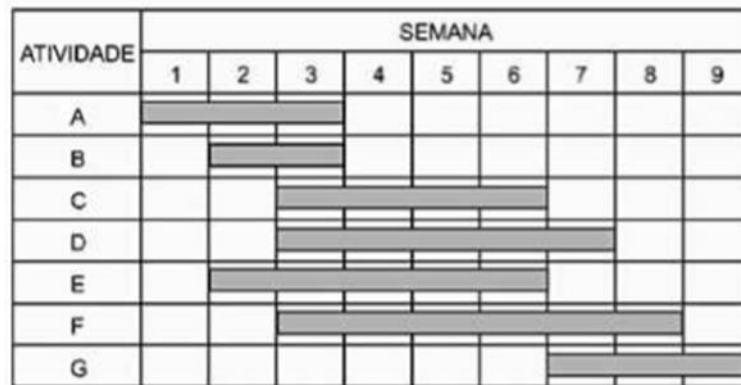
TAREFA	DIAS						
	1	2	3	4	5	6	7
escoramento e formas							
montagem da armadura							
colocação da armadura nas formas							
concretagem							

Fonte: autoria própria, 2019

Para Mattos (2010), as principais vantagens desse tipo de cronograma são: atratividade visual, a facilidade de leitura e a rapidez e imediatez com que apresenta as atividades ao longo do tempo. Suas limitações, na maneira que foi concebido por Gantt, estão principalmente na não representação na ligação das tarefas e no fato de ele não mostrar as folgas e caminhos críticos. Entretanto, essas dificuldades foram sanadas por adequações feitas por alguns pesquisadores ao longo do tempo – em cada necessidade específica, o gestor pode buscar o formato que mais se adequa à situação.

A estrutura do gráfico de Gantt pode ser utilizada tanto no planejamento, como no controle. A figura 08 é um exemplo de cronograma elaborado durante o planejamento com a previsão das tarefas. Para o controle, nas etapas de medição e comparação, pode-se adicionar novas barras ou linhas no gráfico, de maneira que se torne possível ver o adiantamento ou defasagem na execução das atividades. A figura 09 apresenta um exemplo de utilização do gráfico de Gantt com linha de progresso.

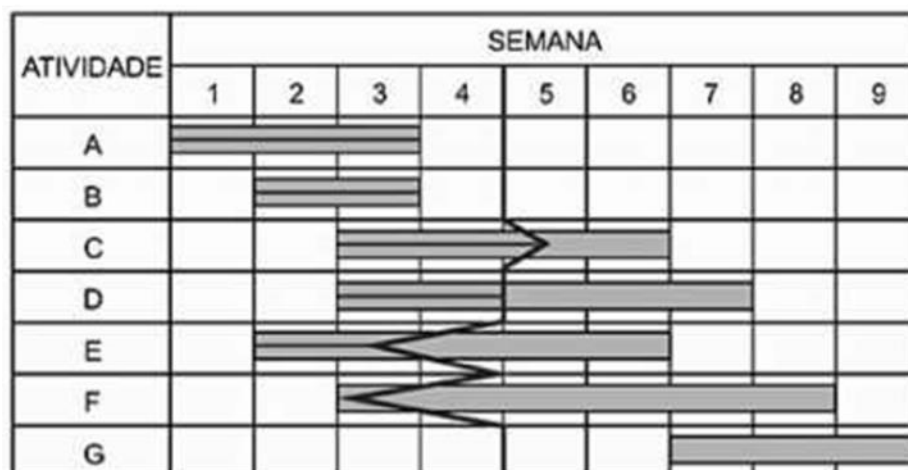
Figura 09: Exemplo de gráfico de Gantt com linha de progresso; (a) cronograma elaborado no planejamento; (b) quadro com *status* das atividades; (c) traçado da linha de progresso



(a)

Atividade	Realizado	Previsto (*)
A	100%	100%
B	100%	100%
C	60%	50%
D	40%	40%
E	30%	60%
F	0	33%
G	0	0

(b)



(c)

Fonte: Mattos, 2010

Na figura 09 (a) temos o cronograma elaborado no planejamento, com as barras cinzas. Na 09 (b), é apresentado um quadro com as porcentagens de realização de cada tarefa,

bem como uma coluna com o previsto, ambos para a semana 4. Na 09 (c) temos a colocação das atividades realizadas como uma linha sobre os quadrados que representam o planejamento. Unindo os dois, temos a linha de progresso.

Quando o desempenho das tarefas está atrasado, a linha forma uma seta para a esquerda. Quando a tarefa está correndo mais rapidamente do que o planejado, temos uma seta indicando para frente. Na situação em que a tarefa já foi concluída ou está correndo na mesma velocidade que o previsto, a linha permanece no eixo do período.

Essa é uma excelente ferramenta para acompanhar o andamento da obra, permitindo perceber as distâncias entre o planejado e a realidade da execução. É interessante observar que mesmo que algumas tarefas estejam atrasadas, se outras estiverem adiantadas o suficiente, a porcentagem total pode estar dentro do previsto – caberá ao gestor interpretar se isso é interessante ou não para o andamento da obra.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa, quanto à sua metodologia, pode ser caracterizada como exploratória e será dividida em duas etapas: fundamentação teórica e análise prática.

De acordo com Heerdt e Leonel (2007), uma pesquisa exploratória é caracterizada principalmente pelo objetivo de se obter maior familiaridade com o assunto abordado, desencadeando um processo de investigação que busque entender a natureza de um fenômeno. No presente trabalho, buscamos compreender a gestão aplicada em obras residenciais (pequeno porte) na cidade de Mossoró-RN, contextualizadamente com o cenário da construção civil nacional.

Por possuir um planejamento bastante flexível, pode assumir caráter de vários tipos de pesquisa de coleta de dados (HEERDT E LEONEL, 2007). Na primeira etapa do trabalho – fundamentação teórica – utilizou-se de pesquisa bibliográfica, consultando-se livros, artigos, teses, relatórios e planilhas de dados.

A segunda parte – análise prática – consistiu na investigação da configuração do setor da construção civil de Mossoró(RN) em relação ao planejamento e à gestão de obras residenciais. Para tanto, foi feito um estudo de caso em cinco obras de uma construtora de médio porte em um condomínio de casas.

Sobre a estratégia de pesquisa adotada na segunda etapa, estudo de caso, Yin (2001) explica:

O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas.

No estudo de caso deste trabalho adotou-se as fontes de evidências indicadas por Yin. A observação direta foi realizada durante o período de abril a julho de 2019, observando-se diariamente o cotidiano das obras estudadas. As entrevistas foram realizadas no último mês desse período, caracterizando-se como semiestruturadas e tendo sido aplicadas ao engenheiro e aos mestres das obras (Apêndice A).

A elaboração das questões das entrevistas baseou-se nas questões utilizadas em pesquisa semelhante realizada por Tonetto (2016) e nas informações sobre planejamento e controle de obras encontradas em Mattos (2010). As questões foram escolhidas de maneira a abordar a percepção dos mestres e do engenheiro sobre a gestão aplicada nas obras.

Depois das etapas exploratórias, realizou-se uma avaliação das ferramentas de planejamento e controle utilizadas pela empresa e, comparando-as com as apresentadas pela

literatura, buscou-se perceber algumas relações entre os problemas apresentados nas obras e as falhas na execução das ferramentas, possibilitando, por fim, a sugestão de algumas adequações.

5. ESTUDO DE CASO

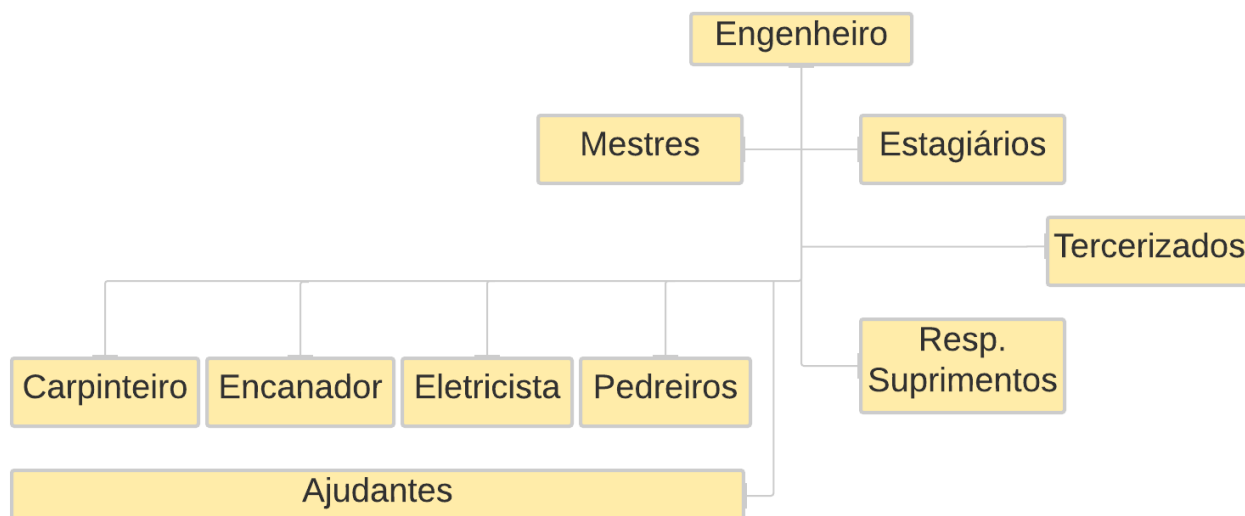
A fim de manter a anonimidade da empresa e de seus colaboradores, refere-se à construtora responsável pelas obras estudadas como “Empresa X”. Pelo mesmo motivo, as obras serão identificadas como 1, 2, 3, 4 e 5 e os proprietários dessas, respectivamente, como A, B, C, D e E.

5.1 Objeto de estudo

A “Empresa X” é uma empresa de prestação de serviços de engenharia civil, atuando no mercado local há cerca de 20 anos com projetos, laudos, vistorias, administração e execução de obras de diversos tipos. Devido à demanda durante os últimos anos, a empresa tem atuado como construtora de obras residências unifamiliares, principalmente em condomínios de casas. Para o presente estudo abordou-se cinco obras residências de médio e alto padrão dessa construtora em um mesmo condomínio de casas.

Nas obras estudadas trabalham um total de 31 colaboradores diretos, divididos entre profissionais, ajudantes e mestres. Há ainda o engenheiro responsável pelas obras, dois estagiários e um responsável por suprimentos. Também estão envolvidos na construção alguns terceirizados que prestam serviços específicos e que variam sua quantidade dependendo da fase da obra. A estrutura organizacional geral da equipe é representada na figura 10.

Figura 10: Organização da equipe da “Empresa X” trabalhando na construção das obras estudadas



Fonte: autoria própria a partir das informações colhidas nas entrevistas e da observação do cotidiano da obra, 2019

As responsabilidades e as funções desempenhadas pelos cargos integrantes do organograma anterior (figura 10) são apresentadas no quadro 02 a seguir.

Quadro 02: Funções dos cargos da equipe da “Empresa X” trabalhando na construção das obras estudadas

CARGO	FUNÇÃO
Engenheiro	Responsável geral da obra. Os projetos executados podem ser ou não de sua autoria. Pode dá comandos diretos a qualquer outro membro da equipe.
Estagiários	Auxiliam o engenheiro na fiscalização e acompanhamento das atividades. Averiguam se o executado está de acordo com os projetos e com as normas vigentes.
Mestre 01	Coordena as atividades técnicas dos profissionais, dando instruções metodológicas e práticas. Seu conhecimento vem da experiência anterior e de instruções do engenheiro.
Mestre 02	Paralelo ao mestre 01, coordena as atividades logísticas e de pessoal, realizando transportes entre as obras e acompanhando questões de material, insumos e pessoal.
CARGO	FUNÇÃO

Responsável de suprimentos		É encarregado das compras dos suprimentos das obras, tais como ferramentas, materiais, insumos, etc. Realiza as compras no mercado local de acordo com as solicitações dos colaboradores (todos podem solicitar diretamente a ele) e das instruções/recomendações do engenheiro e mestres.
Profissionais	Pedreiros	Profissionais responsáveis por executar as atividades práticas das obras como alvenaria, estruturas de concreto, reboco, piso, aplicação de revestimento cerâmico, dentre outros.
	Carpinteiro	Executa todas as atividades em madeira. Suas principais atividades são a montagem de formas e o do madeiramento das coberturas.
	Eletricista	Responsável pela execução do projeto elétrico.
	Encanador	Responsável pela execução do projeto hidrossanitário e pluvial.
Ajudantes		Auxiliam os profissionais na execução das atividades. O eletricista e o encanadores possuem ajudante específico. Os outros profissionais recebem o auxílio dos ajudantes disponíveis na obra em que estão atuando.
Tercerizados		Colaboradores que não são parte o quadro fixo da empresa, porém participam da obra prestando serviços. As principais atividades desempenhadas por terceirizados são: gesso (reboco e forro), pintura, esquadrias e vidros.

Fonte: autoria própria a partir das informações colhidas nas entrevistas e da observação do cotidiano da obra, 2019

Apesar dessas atribuições apresentadas, na prática a organização hierárquica é pouco determinada. As instruções em algumas situações são passadas diretamente do engenheiro para o profissional ou ajudante, sem que o mestre participe. É interessante observar que a literatura aponta essa como uma prática comum em pequenas obras e construtoras, devido à proximidade dos envolvidos.

Ainda nesse contexto, e também considerando a relativa simplicidade e ordinariade das atividades de uma obra residencial unifamiliar, as sequências das atividades a serem desempenhadas provém principalmente da experiência dos profissionais, principalmente dos mestres.

Nas entrevistas, obteve-se a explicação simplificada da ordem que se segue, do início à conclusão, nas obras estudadas: o início da obra é padronizada com a escavação e execução do muro – que servirá também de tapume durante as outras fases da obra; posteriormente, é instalado o canteiro de obras, com abrigo e a complementação do isolamento da área com tapumes móveis; a seguir, iniciam-se as fundações, posteriormente a alvenaria e elementos estruturais, seguindo para a cobertura e acabamentos.

Essa última fase recebe um maior destaque, concentrando a maior parte das atividades e englobando uma maior subdivisão de tarefas especializadas. Um dos mestres entrevistados relatou que, além desses fatores, por essa fase ser a última, é a que concentra a maior intensificação de pessoas trabalhando e de tarefas sendo realizadas simultaneamente a fim de cumprir o prazo, que está mais próximo nesse momento do que em outras fases da obra. Segundo ele, essa intensificação gera uma atmosfera de maior estresse nessa etapa da construção.

A sequência geral apresentada é recorrente na maioria das obras residenciais, mesmo quando não há engenheiro ou mestre de obras. Por essa razão, ela é – de maneira geral – de conhecimento da equipe. Portanto, não há preocupação em especificação por parte da equipe gestora dos passos e conta-se com a experiência dos profissionais.

Ao surgir alguma situação específica que o trabalhador não saiba resolver, seja pela inexperiência, seja por a situação ser inusitada devido a alguma especificidade da obra, ele procura alguém que esteja acima na hierarquia da empresa, usualmente o mestre responsável pelas atividades técnicas ou algum estagiário. Quando esses não atendem à demanda, procura-se o engenheiro.

Entretanto, essa sequência não é estruturada na gestão da obra, uma vez que não há uma organização das solicitações e dos comandos, fazendo com que muitas vezes as etapas sejam ignoradas e os problemas sejam menos eficientemente resolvidos – ou, ainda, que haja um desencontro de informações, gerando uma menor qualidade do serviço ou mesmo o retrabalho.

Pela não consolidação, na prática, da hierarquia e das funções dos colaboradores, há uma menor autonomia das partes da equipe, que também é reduzida pela não existência de registros ou documentos escritos em que constem os procedimentos. Essa configuração gera uma centralização na figura do engenheiro, pois espera-se pela autorização dele para as tomadas de decisão – mesmo as mais simples – o caracterizando mais como “tocador de obras” do que “gerente”.

É válido salientar, todavia, que a observação permitiu perceber um bom entrosamento da equipe, além da qualidade da mão de obra dos profissionais. Esses aspectos geram uma vantagem para a equipe, evitando uma maior quantidade de ocorrências dos problemas apontados no parágrafo anterior.

Destaca-se ainda que essa valorização da mão de obra qualificada é notória na administração das obras estudadas, tendo sido esse fator apontado por um dos mestres

entrevistados como, quando aliado ao uso de materiais de boa qualidade, o principal cuidado para garantir a padronização e qualidade do serviço.

É interessante pontuar que a empresa oferece uma garantia aos clientes após a entrega das obras. Durante a observação das obras estudadas, pôde-se observar que surgiram demandas de obras anteriores (já entregues) a serem atendidas, de acordo com a solicitação dos proprietários. Os colaboradores que realizam esses reparos – em sua grande maioria rápidos e de simples solução – são os mesmos que estão atuando nas obras em andamento.

5.2 Planejamento e controle nas obras estudada

O planejamento e o controle nas obras estudadas, de acordo com o engenheiro entrevistado, recebem uma atenção menor do que o ideal. Nota-se que as atividades são menos realizadas a partir de um planejamento e muito mais a partir da experiência dos executores – comportamento recorrente no setor.

Um exemplo disso é apontado por um dos mestres entrevistados, em relação ao início da obra. Não há um registro dos primeiros procedimentos a serem tomados para instalação do canteiro, mas o mestre possui esse conhecimento, pela experiência de trabalho e das instruções dadas pelo engenheiro. Dessa forma, o mestre repassa para os profissionais os procedimentos, informando os locais de armazenamento e as estruturas a serem montadas.

Entretanto, a ausência desse planejamento mais estruturado e disponível fisicamente aos colaboradores não é sinônimo de ausência completa de planejamento: o engenheiro, os mestres e alguns dos profissionais elaboram e executam os planejamentos e também o controle da obra de acordo com as informações que são construídas oralmente.

Entretanto, pode-se destacar que essa realidade provém mais da não utilização e conhecimento dos elementos de planejamento do que da sua não existência, uma vez que todas as obras estudadas possuem orçamento detalhado e cronograma físico financeiro. Esses elementos são apresentados nas figuras 11 e Anexo A, respectivamente.

Figura 11 – Exemplo de orçamento de uma obra residencial unifamiliar da “Empresa X”
(recorte)

OBRA: CASA DUPLEX		ÁREA DE 279,16m², lote		EXCETO OS MATERIAIS DE ACABAMENTOS		Data Base: 08/dezembro/2017	
CLIENTE:							
Serviço		Unid.	Quant.	Custo Unitário	Custo Total	% Item	% total
1. Serviços Preliminares							
1.1 Projeto e Serviços de Engenharia		Vb.	1,00	6.096,54	6.096,54	51,88%	
1.2 Cópias, Taxas e Impostos		Vb.			-	0,00%	
1.3 Instalações Provisórias e Mobilizações		Vb.	1,00	3.225,89	3.225,89	27,45%	
1.3 EPI's e Ferramentas		Vb.	1,00	2.428,91	2.428,91	20,67%	
Custo Total do Item					11.751,34		3,46%
2. Infra-estrutura							
2.1 Trabalhos em Terra							
2.1.1 Limpeza e preparação do terreno do Terreno		m²	360,00	1,51	543,60	5,72%	
2.1.2 Escavações Manuais		m³	29,24	54,52	1.594,16	16,77%	
2.1.3 Ater. e Apiloamento. c/ Empréstimo		m³	71,36	69,39	4.951,67	52,09%	
2.1.4 Aterro e Apiloamento sem empréstimo		m³	32,16	39,24	1.261,96	13,27%	
2.1.5 Locação da Obra		m³	314,69	3,67	1.154,91	12,15%	
Subtotal					9.506,30		2,80%
2.2 Fundações							
2.2.1 Concreto magro		m³	1,20	794,04	952,85	4,01%	
2.2.2 Concreto Ciclóptico para Sapatas		m³	16,20	537,26	8.703,61	36,59%	
2.2.3 Concreto Armado para Tocos de Pilar		m³	0,60	2.561,44	1.536,86	6,46%	
2.2.4 Impermeabilização da Cinta		m²	89,32	18,37	1.640,81	6,90%	
2.2.5 Baldrame em alvenaria dobrada		m²	41,76	79,84	3.334,12	14,02%	
2.2.6 Concreto Armado para Cintas		m³	3,305	2.305,29	7.618,98	32,03%	
Subtotal					23.787,23		7,00%
Custo Total do Item					33.293,53		9,79%
3. Superestrutura							
3.1 Concreto Armado dos Pilares		m³	5,18	2.561,44	13.268,26	16,14%	

Fonte: “Empresa X”, 2019

Nota-se que os elementos das figuras 11 e Anexo A possuem maior função em fins contratuais do que no gerenciamento em campo – sendo nesse último identificada a maior valorização do conhecimento empírico, como abordado anteriormente.

Como ferramenta de controle, a empresa utiliza uma adaptação do diagrama de Gantt com as obras em adamento (figura 12 a e b). No escritório do engenheiro há também uma versão física simplificada desse diagrama (figura 13).

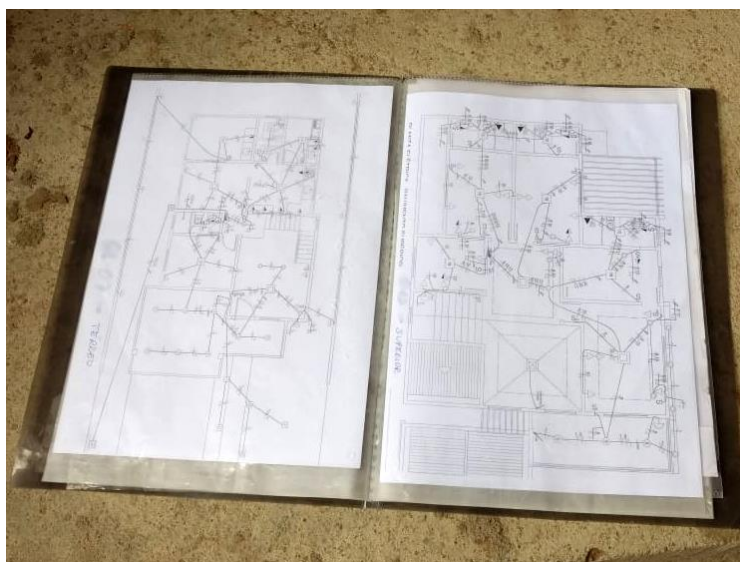
Pode-se notar que as ferramentas encontradas, apesar de eficientes e de considerável relevância, apresentam uma deficiência na sua atualização. O engenheiro entrevistado relata que essa dificuldade advém da quantidade reduzida de colaboradores para desempenhar essa função. Segundo ele, contratar mais funcionários qualificados para cuidar especificamente do planejamento e do controle das obras implicaria em um aumento do custo fixo da empresa, aumentando também o custo final das obras, diminuindo a competitividade da empresa no mercado que atualmente já está bem acirrado.

O engenheiro responsável destacou ainda que esse cenário se aplica apenas para obras menores como as residências objetos desse estudo. Em obras de maior porte realizadas pela empresa esse tipo de cuidado é fundamental.

Entretanto, o engenheiro entrevistado afirma que se houvesse um maior domínio dos administradores sobre o tema, poderiam ser implementados processos que seriam mais facilmente seguidos.

Uma outra ferramenta que julga-se relevante destacar é a pasta de projetos e documentos, presente em cada uma das cinco obras estudadas, contendo os projetos arquitetônico e complementares, representações das fachadas, croquis complementares, dentre outros documentos relevantes. Em algumas há também uma cópia do cronograma ou orçamento. A pasta de uma das obras é mostrada na figura 14

Figura 14: Pasta da obra



Fonte: autoria própria, 2019

6. RESULTADOS

A partir da observação e das entrevistas, pode-se classificar os principais problemas enfrentados pela “Empresa X” em relação ao planejamento e controle. A partir desses problemas, buscou-se objetivos que se relacionam com as suas soluções. Então, com essas informações, comparando-as com as informações presentes na literatura e também nas observações feitas pelos entrevistados – como sugestões e ideias de como poderiam ser melhorados os processos – elaborou-se o diagrama apresentado na figura 16, organizado da seguinte forma:

i. Coluna 1: Problemas

Nessa coluna foram colocados os problemas encontrados no gerenciamento das obras estudadas. Nota-se que essas dificuldades não são exclusivas dessa empresa, mas do setor e, principalmente, das pequenas empresas e obras. Destaca-se que um problema geral decorrente desses específicos é o atraso do prazo de algumas obras, entretanto esse não foi abordado no diagrama por acreditar-se que sua resolução advém da resolução dos problemas específicos.

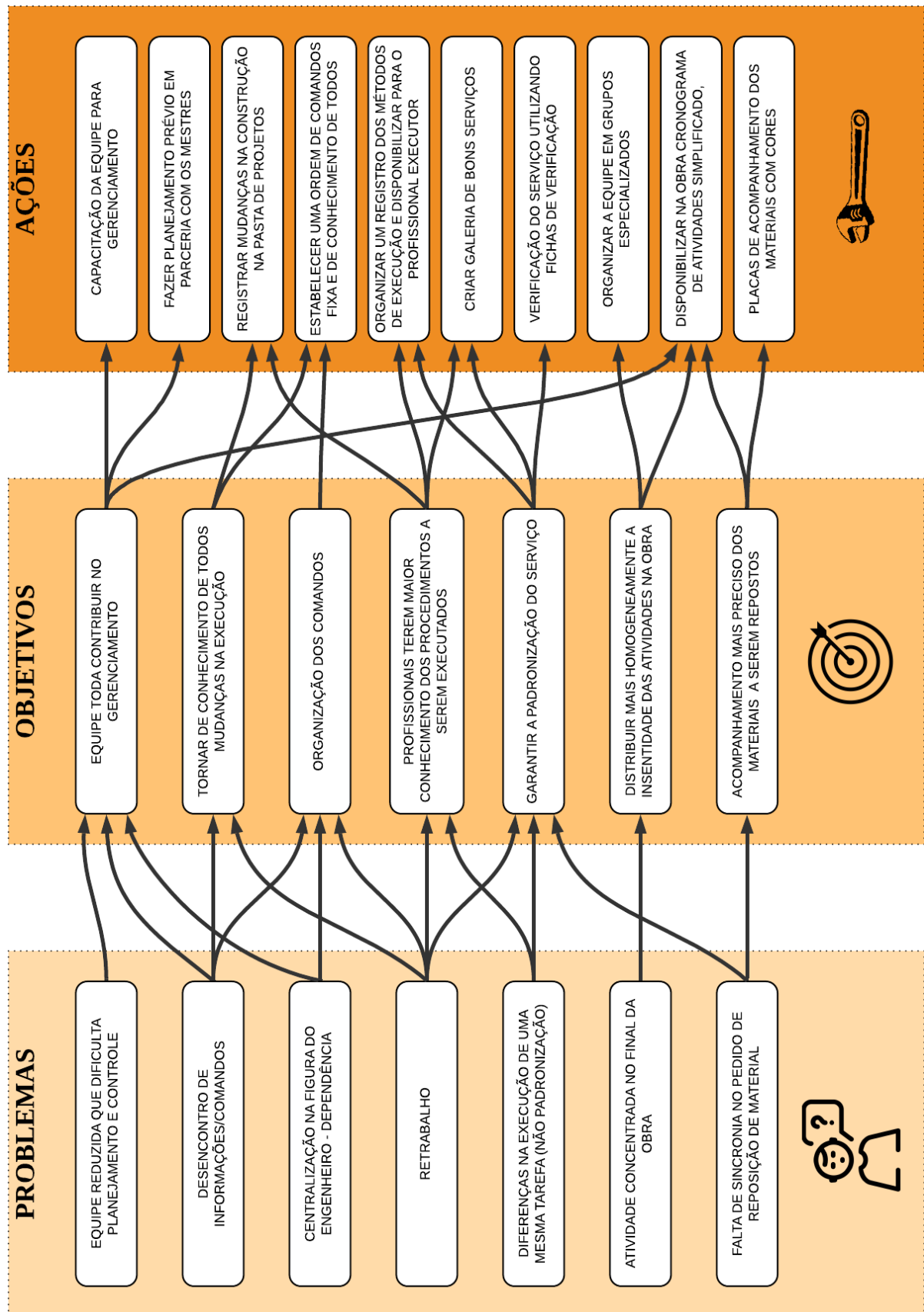
ii. Coluna 2: Objetivos

Na coluna dos objetivos colocou-se o que deveria ocorrer na administração das obras de modo a solucionar os problemas. Todavia, podemos ver que alguns problemas são beneficiados por mais de um objetivo, para essa representação foram utilizadas as setas. Por exemplo: tornar alterações no projeto ou no procedimento de execução de uma determinada parte da obra claras para todos os envolvidos na construção auxilia na resolução do desencontro de informações, visto que todos possuíram a mesma informação, mas também evita um tipo de retrabalho – caso a adequação precisasse ser feita depois do serviço já executado.

iii. Coluna 3: Ações

Na última coluna reuniu-se medidas para alcançar os objetivos, de modo a solucionar os problemas. Semelhante à coluna 2, pode-se ver que a maioria das ações contribuem individualmente para mais de um objetivo. As principais ações serão abordadas a seguir com maior detalhamento.

Figura 15: Diagrama problemas-objetivos-ações



Fonte: autoria própria, 2019

Na terceira coluna há o tópico: “organizar um registro dos métodos de execução e disponibilizar para o profissional executor”. Esse registro pode ser feito de maneiras diversas, como por exemplo, um caderno de métodos, físico ou virtual. Uma forma interessante é uma adaptação das fichas de serviço – muito utilizadas em serviços por produção – apresentada no Apêndice B.

A ficha apresentada, a título de exemplificação, é para a colocação de telhas de fibrocimento. Nela, há o campo para identificação da obra, dos executores envolvidos no serviço e no responsável pelo preenchimento, que deve ser o mesmo responsável pelo serviço – em geral, o profissional principal da tarefa. Há também, ao lado de cada etapa da tarefa, um campo para receber visto quando a etapa for concluída.

Essa ferramenta, além de garantir ao executor conhecimento das etapas a serem desempenhadas na execução do serviço e auxiliá-lo a não esquecer de nenhuma parte do procedimento, permite que os administradores mantenham um registro de quem foi o responsável pelo serviço, o que pode ser útil caso surja algum problema decorrente da má execução.

Analogamente à ficha de execução, temos o item “verificação do serviço utilizando fichas de verificação”, que sugere a utilização de fichas semelhantes à da figura 18, porém com itens para a aferição do serviço. Um exemplo desse segundo tipo de ficha, também para a colocação de telhas de fibrocimento, pode ser visto no Apêndice C.

Para a elaboração da ficha, deve-se utilizar os manuais dos fabricantes, quando disponíveis, as normas regulamentadoras, os conhecimentos disponíveis na literatura e o conhecimento empírico do engenheiro, mestres e outros colaboradores.

A “galeria de bons serviços”, apresentada na coluna três como uma ação que contempla os mesmos objetivos do registro dos métodos de execução (ficha de execução), funciona como um complemento visual ao registro escrito (ficha). Consiste da reunião de fotos de resultados de serviços bem executados, dentro do padrão de qualidade definido pela empresa. Essas imagens podem ser compartilhadas em meio virtual ou disponibilizadas impressas no escritório ou ainda no próprio canteiro.

Além de exemplificar o resultado do procedimento adequadamente executado, essa galeria de fotos promove a valorização do profissional que executou aquele serviço, gerando um estímulo para que ele continue a se empenhar nas suas atividades.

Outra ação apresentada no diagrama é a “Organização da equipe em grupos especializados”. Essa organização existe na empresa, embora de maneira ainda incipiente e

superficial. É notório que os mestres e engenheiros entendem a vantagem de separar essas equipes, mas ainda não houve a aplicação.

Acredita-se que um maior estudo sobre o tema e uma real implantação dessa ferramenta seria muito vantajosa para empresa, visto que as residências, por terem um processo construtivo muito semelhante e repetitivo, podem se aproximar de uma construção de edifício vertical, no sentido de cadenciar a produção com equipes especializadas realizando os trabalhos que se repetem.

Entretanto, diferentemente dos edifícios verticais, nas obras estudadas nesse trabalho as atividades muito frequentemente precisam ser desempenhadas simultaneamente, o que exige um cuidado maior no planejamento, organizando uma equipe maior de profissionais. Além disso, também diferentemente dos edifícios (como os de apartamentos residenciais, por exemplo, que em sua grande maioria possuem pavimentos-tipo bem definidos), as particularidades de cada residência são bem maiores, exigindo um maior cuidado na execução.

Um dos mestres apresentou uma possível forma de divisão das equipes na gestão das obras estudadas, abordando também mais uma vantagem desse tipo de divisão:

“Seria interessante duas equipes. Por exemplo, você com duas obras, uma equipe de ‘começo’ e uma de acabamento. Os primeiros fariam até o contrapiso, e quando fosse começar os procedimentos de colocar cerâmica, esse tipo de coisa, já vinha o pedreiro de acabamento e a outra equipe já iria pra outra obra. Dessa maneira não tem como o pedreiro de acabamento dizer que não vai dar pra fazer bem feito porque não foi ele que fez, já que foi ele que fez tudo.” (Mestre 02)

Para atingir o objetivo de haver um acompanhamento mais preciso dos materiais a serem repostos, apontou-se a ação de implementar “Placas de acompanhamento dos materiais em cores”. Essa é uma prática muito comum nos canteiros de obra, e auxilia ao mestre a identificar quais materiais precisam ser repostos, comparando a quantidade de material existente com o que será necessário para a realização da próxima etapa – note que a implementação dessa ação está relacionada com a disponibilização do cronograma da obra, de modo que se possa saber com facilidade qual a etapa que virá a seguir.

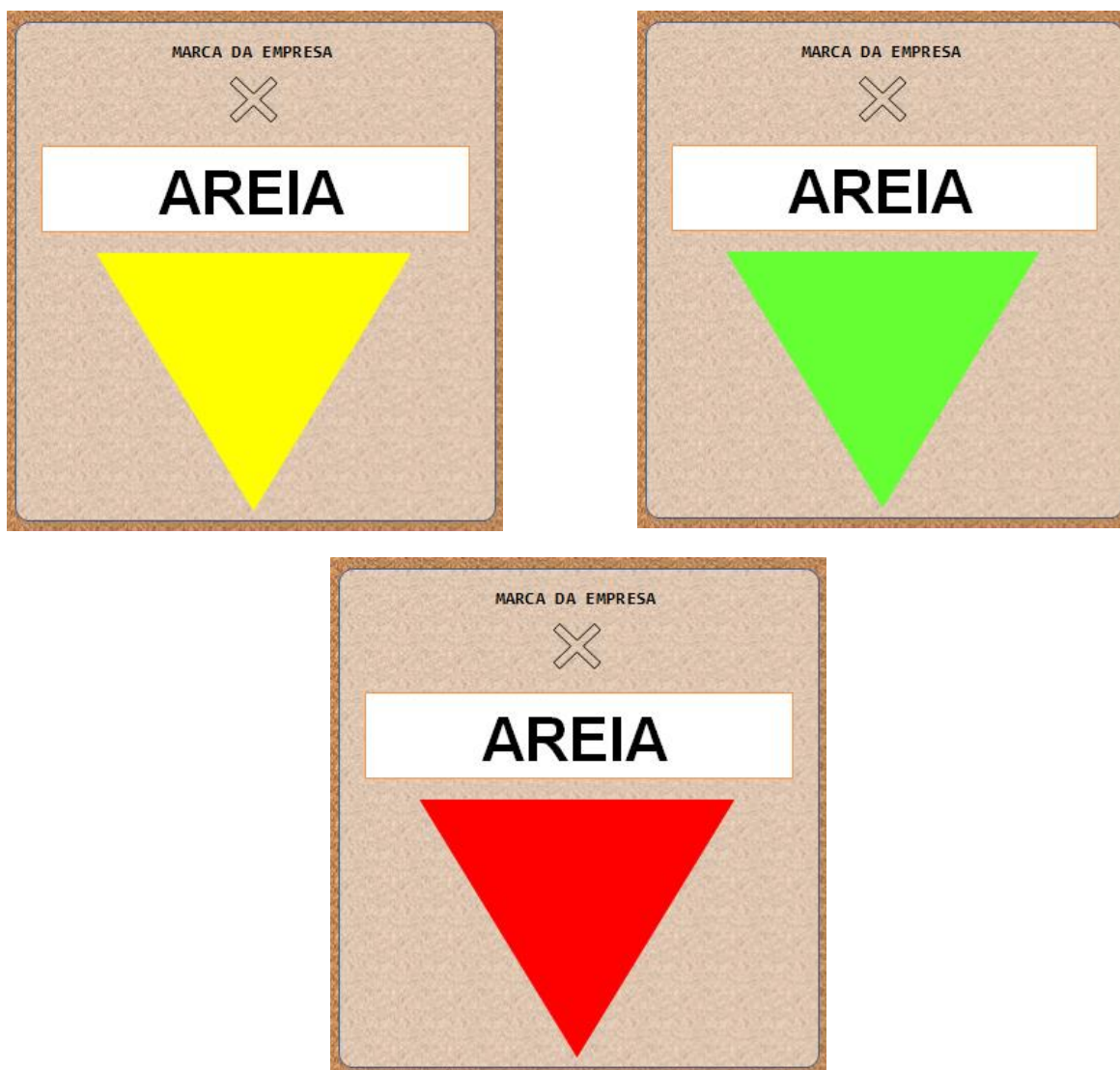
Um exemplo dessas placas, que devem ser colocadas no local de armazenamento do material, é apresentado na figura 16. Sendo a verde o indicativo de que aquele material está em quantidade satisfatória; a amarela, de que está precisando ser repostos; e a vermelha, de que o material está faltando e atrasando os serviços. Pode-se utilizar, no local do triângulo, um bolso feito de material transparente, de modo que as cores possam ser três cartões que fiquem guardados no próprio bolso, sendo a cor adequada colocadas na frente.

Na realização dessas tarefas e outras ações, é importante prezar por manter a qualidade na comunicação entre os colaboradores, bem como garantir que todos tenham o conhecimento das ações gerenciais, de modo que possam contribuir em sua organização, cumprindo as ações planejadas, auxiliando no controle, mas também sugerindo novas medidas.

Na entrevista, um dos mestres tratou sobre a relevância do planejamento ser conhecido por todos os envolvidos:

“À medida que você compartilha, você traz os outros pra discussão e todos passam a ter responsabilidade com a obra. [...] E também, [o planejamento] é uma previsão lógica, mas toda obra tem suas particularidades, então nós estamos abertos a opiniões pra ajustar o pessoal e material – que inclusive devem ser revistos a cada mês, pra verificar se está de acordo.” (Mestre 01)

Figura 16: Exemplo placas de acompanhamento de material



Fonte: autoria própria, 2019

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que, como ocorre desde muito tempo, o planejamento e controle desempenhados através da oralidade e experiência têm um valor importante e muitas vezes conseguem atender às demandas das construções, principalmente as de menor porte.

Toda via, o contexto tecnológico e econômico da sociedade contemporânea aponta para a maior informatização e otimização da produção, em suas mais variadas vertentes. A construção civil, se atendo à tradição e a noção de que até o momento os processos clássicos e rudimentares têm funcionado, vem ficando atrás nessa realidade.

Dessa forma, acredita-se na importância de reunir esforços para melhor organizar a produção no canteiro de obras, valorizando os processos de planejamento e controle, tornando-os indispensáveis em qualquer obra, de modo a aumentar a qualidade, a rapidez e diminuir os custos das obras, melhorando também o ambiente de trabalho, contando com a qualificação dos profissionais.

Para tanto, é indispensável contar com a experiência dos profissionais existentes do mercado, porém unindo seu conhecimento empírico com modernas possibilidades de organização de gerenciamento, de modo a elaborar uma gestão otimizada, produtiva, moderna, mas também acessível e realista, prezando pela satisfação do cliente e valorização do profissional.

Para dar continuidade aos esforços nessa direção, sugere-se para trabalhos futuros o aprofundamento nas medidas aqui sugeridas, avaliando os efeitos de suas aplicações na empresa estudada ou em empresas similares. É sugerida ainda a aplicação do estudo de caso em outras empresas, a fim de comparar os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

ABRAMAT/FVG. **Perfil da Cadeia Produtiva**. Edição 2017. Disponível em <<http://www.abramat.org.br/lista-interna&codigo=9>>. Acesso em 13 de maio de 2019.

ABRAMAT/FVG. **Perfil da Cadeia Produtiva**. Edição 2018. Disponível em <<http://www.abramat.org.br/lista-interna&codigo=9>>. Acesso em 13 de maio de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13531: **Elaboração de projetos de edificações – atividades técnicas**. Rio de Janeiro, 1995.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 6. ed. - Rio de Janeiro : Campus, 2000

CIBIC/FVG, Banco de dados. **Estudo da Produtividade da Construção Civil Brasileira**. 2016. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/estudos-especificos-da-construcao-civil/produtividade-da-construcao-civil-brasileira>>. Acesso em 12 de maio de 2019.

CORREA, Henrique L.; CORREA, Carlos A.. **Administração de produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CORREA, Henrique Luiz; CORREA, Irineu Gustavo Nogueira; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GEHBAUER, Fritz et al. **Planejamento e gestão de obras: Um resultado prático da cooperação técnica Brasil - Alemanha**. 2. ed. Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GESTÃO. Dicionário Michaelis online, 2019. Disponível em <<http://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/gest%C3%A3o/>>. Acesso em 04 jun. 2019.

GONÇALVES, Robson. **Ciclo e tendência na construção civil**. 2015. Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <<https://fgvprojetos.fgv.br/artigos/ciclo-e-tendencia-na-construcao-civil>>. Acesso em: 30 maio 2019.

HEERDT, Mauri Luiz; LEONEL, Vilson. **Metodologia Científica e da Pesquisa**. 5. ed. Palhoça: Unisulvirtua, 2007. Livro didático da disciplina de Metodologia Científica e da Pesquisa da Universidade do Sul de Santa Catarina.

MAGALHÃES, Rachel Madeira; MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. **Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro**. Gestão & Produção, [s.l.], v. 25, n. 1, p.44-55, 1 jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x2079-15>.

MARTINS, Flávia Souza. **Ferramentas de gerenciamento e gestão da construção: estudo de caso em obra de edificações**. (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

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

MOSSORÓ [Município]. Lei complementar nº 47, de 16 de dezembro de 2010. **Código de Obras, Posturas e Edificações do Município de Mossoró**. GEDUR, 2010.

PAIC/IBGE. **Estudos específicos da construção civil**. 2017. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/estudos-especificos-da-construcao-civil/pesquisa-anual-da-industria-da-construcao-paicibge>> Acesso em 12 de maio de 2019.

PEREIRA, Alessandro Guimarães. Brasil. Ministério da educação. Secretaria de educação básica. **Módulo 16: técnicas de construção**. Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Curso técnico em meio ambiente e manutenção de infra-estrutura escolar.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. (Doutorado) - Curso de Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

QUEIROZ, Mario Narlon. **Programação e controle de obras**. 95 f. Notas de Aula. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2001.

SANTANA, Ava Brandão. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TONETTO, Mirela Schramm. **Avaliação da gestão da qualidade em obras prediais: um estudo de caso**. (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

VERGANA, José Rafael Gatti. **Formação e gerência de redes de empresas de construção civil: sistematização de um modelo de atores e recursos para obras de edificações**. (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

YIN, Robert K.. **Estudo de Caso: Métodos e Planejamentos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. Tradução de: Daniel Grassi.

ANEXO A – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DE SERVIÇOS	VALOR DOS SERVIÇOS (R\$)	PESO %	SERVIÇOS A EXECUTAR																					
				1o. MÊS		2o. MÊS		3o. MÊS		4o. MÊS		5o. MÊS		6o. MÊS		7o. MÊS		8o. MÊS		9o. MÊS		10o. MÊS		11o. MÊS	
				SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %
1	SERV. PRELIMINARES	11.751,34	3,456	100,0	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
2	INFRA-ESTRUTURA																								
2.1	Trabalhos em Terra	9.506,30	2,796	50,0	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
2.2	Fundações	23.787,23	6,996	30,0	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
3	SUPRA-ESTRUTURA	82.185,61	24,172			4,0	4,0	25,0	29,0	25,0	54,0	25,0	79,0	21,0	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
4	PAREDES E PAINÉIS																								
4.1	alvenarias	31.767,95	9,344	10,0	10,0	9,3	19,3	25,1	44,4	25,0	69,4	25,0	94,4	5,6	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
4.2	esquadrias de madeira	5.721,75	1,683																	10,0	10,0	40,0	50,0	50,0	100,0
4.4	peças especiais	7.688,62	2,261																	20,0	20,0	50,0	70,0	30,0	100,0
5	COBERTURA																								
5.1	telhados	13.198,69	3,882											34,0	34,0	60,0	94,0	6,0	100,0		100,0		100,0		100,0
6	REVESTIMENTO																								
6.1	revestimentos internos	41.173,78	12,110													25,0	25,0	30,0	55,0	25,0	80,0	15,0	95,0	5,0	100,0
6.3	revestimentos externos	38.747,99	10,514													25,0	25,0	30,0	55,0	20,0	75,0	20,0	95,0	5,0	100,0
6.5	pinturas	10.529,98	3,097																			13,5	13,5	86,5	100,0
7	PAVIMENTAÇÃO																								
7.1	pavimento interno	23.690,12	6,968														10,0	16,6	26,6	30,0	56,6	30,0	86,6	13,4	100,0
8	INSTALAÇÕES																								
8.1	elétrica	17.334,45	5,098							4,8	4,8	4,8	9,6	10,0	19,6	10,1	29,7	15,0	44,7	15,0	59,7	15,0	74,7	25,3	100,0
8.2	hidráulica	4.980,76	1,465											50,0	50,0	40,0	90,0	10,0	100,0		100,0		100,0		100,0
8.3	sanitária	7.926,93	2,331	20,0	20,0		20,0	30,0	50,0	20,0	70,0	20,0	90,0	10,0	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
8.4	aparelhos	2.173,31	0,639																		15,0	15,0	85,0	100,0	100,0
9	COMPLEMENTAÇÕES																								
9.1	Limpeza Geral da Obra	422,22	0,124																						
9.4	Calçada da fachada completa	1.335,73	0,393																						
9.5	Reservatório Inferior para 10000 litros	5.764,58	1,695	43,5	43,5	56,5	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
9.6	Detalhes na Marquise	3.312,66	0,974																	50,0	50,0		50,0	50,0	100,0
TOTAL				SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %	SIMPL.%	ACUM. %
				9,09	9,09	9,09	18,18	9,09	27,27	9,09	36,36	9,09	45,45	9,09	54,54	9,09	63,63	9,09	72,72	9,09	81,81	9,09	90,90	9,10	100,00
				30,906,00	30,906,00	30,906,00	61.812,00	30,906,00	92.718,00	30,906,00	123.624,00	30,906,00	154.530,00	30,906,00	185.436,00	216.342,00	30,906,00	247.248,00	278.154,00	30,906,00	309.060,00	30,940,00	340.000,00		

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Planejamento

1. Como é feito o planejamento prévio da obra? Quem participa desse planejamento?
2. Quais os elementos que compõem o planejamento da obra?
3. Esse planejamento é de fácil acesso a todos os envolvidos no gerenciamento das obras?
4. Qual a importância dada pela empresa para o planejamento e controle de suas obras?

Organização da obra

5. Como se organizam hierarquicamente e operacionalmente os colaboradores nas obras
6. Existem processos definidos para implantação e administração do canteiro de obras? Quais?
7. Como são escolhidos os materiais e equipamentos a serem utilizados na obra?
8. Como é feito o recebimento e armazenagem na obra? Há um método de verificação do que é recebido?
9. Como é feito o acompanhamento dos insumos e materiais que precisam ser repostos?
10. Como os colaboradores são informados das tarefas a serem executadas?

Controle

11. Quais os procedimentos adotados para proporcionar uma padronização na execução dos serviços e na qualidade do produto final?
12. Quais os processos definidos para inspeção dos serviços em obra?
13. Como é realizada a tomada de decisão na resolução dos problemas que surgem? Há um procedimento padrão?
14. Como é feito o acompanhamento de custos da obra?

Fechamento da entrevista

15. Qual o interesse da administração das obras de melhorar o planejamento e o controle das atividades?
16. Quais as principais dificuldades encontradas para implementação de mais ferramentas de gestão na obra?
17. Quais os prejuízos observados pela não utilização das ferramentas de planejamento e controle da melhor maneira possível?

APÊNDICE B – EXEMPLO DE FICHA DE MÉTODO DE EXECUÇÃO

MARCA DA EMPRESA 	FICHA DE MÉTODO DE EXECUÇÃO	
TELHADO DE FIBROCIMENTO		
Obra		
Executores		
Responsável por preenchimento		
EXECUÇÃO		
	1	Antes de iniciar a fixação das telhas, assegurar a finalização correta (incluindo verificação) do madeiramento.
	2	A face da telha que possui o carimbo de identificação deve ficar para cima.
	3	Não pisar diretamente sobre as telhas. Utilizar tábuas sobre pontos de apoio, preferencialmente várias e em mais de um sentido, permitindo livre tráfego de trabalhadores.
	4	Não deixar telhas posicionadas sem a fixação adequada.
	5	Não fazer furos nas telhas maiores do que 250mm. Quando esse diâmetro não for suficiente para garantir a segurança, aplicar apoios suplementares na face inferior.
	6	Iniciar montagem do beiral para a cumeeira (ponto mais baixo para o ponto mais alto), sendo águas opostas feitas simultaneamente, iniciando no sentido oposto ao do vento predominante.
	7	Obedecer às especificações do fabricante, disponíveis no manual do modelo, para os fixadores, recobrimento longitudinal e lateral, balanço e detalhes de aplicação.
	8	Aplicar material de vedação no local onde foi feita a fixação, garantindo vedação completa a intempéries.
	9	Ao final, limpar toda a região coberta, não deixando detritos que possam ocasionar defeitos nas peças.
Observações		

APÊNDICE C – EXEMPLO DE FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO

MARCA DA EMPRESA 	FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO	
	TELHADO DE FIBROCIMENTO	
Obra		
Data do fim do serviço		
Data da verificação		
Responsável pela verificação*		
*Antes de proceder a verificação, o responsável deve estar em posse do manual do fabricante da telha utilizada no serviço, de modo que possa verificar as informações específicas do modelo adotado.		
VERIFICAÇÃO		
	1	Recobrimento lateral mínimo do manual atendido.
	2	Recobrimento longitudinal mínimo e máximo do manual atendido.
	3	Balanço aplicado de acordo com os máximos e mínimos do manual.
	4	Uso de fixadores adequados.
	5	Aplicação correta dos fixadores, incluindo material de vedação.
	6	Não existência de trincas, ranhuras, rachaduras ou qualquer outro defeito na integridade das peças.
	7	Limpeza final adequada.
Observações		