

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E REALIZAÇÃO DO CONTROLE DA
PROGRAMAÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL**

NATÁLIA CASTRO DE OLIVEIRA

Florianópolis

2017

NATÁLIA CASTRO DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E REALIZAÇÃO DO CONTROLE DA
PROGRAMAÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof^a. Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D.

Florianópolis

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Oliveira, Natália Castro de
Análise do planejamento e realização do controle da
programação de um empreendimento residencial / Natália
Castro de Oliveira ; orientadora, Cristine do Nascimento
Mutti, 2017.
129 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Construção civil. 3.
Planejamento de obras. 4. Controle de obras. 5. PPC. I.
Mutti, Cristine do Nascimento. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

NATÁLIA CASTRO DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E REALIZAÇÃO DO CONTROLE DA
PROGRAMAÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do diploma de graduação em Bacharel em Engenharia Civil junto à Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 01 de Dezembro de 2017.

Professora Luciana Rohde, Dr^a.

Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Professora Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D.

Orientadora

Professora Fernanda Fernandes Marchiori, Dr^a.

Banca Examinadora

Engenheiro Matheus Moretti

Banca Examinadora

Engenheiro Paulo Henrique Antunes de Oliveira

Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sua presença o tempo todo e por me permitir chegar até aqui.

Aos meus pais, Riva e Margarete, e ao meu irmão, Gabriel, por serem minha âncora, por apoiarem todas as minhas decisões e me darem força nos momentos mais difíceis.

Ao Gabriel, meu namorado, pela compreensão, pelo carinho, por ser meu parceiro de vida e sempre me incentivar a ir mais longe.

Às amigadas que construí nesses cinco anos, por terem sido minha família, pela companhia e pelo apoio, em especial à Renata, à Mainan e ao Pedro Henrique.

À Alice, por ter sido companheira do início ao fim dessa árdua batalha chamada graduação, pela amizade e por me dar uma segunda família.

À Rayana e à Maria Luiza, minhas companheiras de casa, pela paciência e por dividirem comigo suas vidas.

Ao Eneir, pela primeira experiência acadêmica, pela paciência e pela dedicação ao me ensinar.

Ao ENEC, por ter sido a porta de entrada para que eu fizesse o melhor da minha graduação e por me ensinar sobre a beleza do trabalho em equipe.

Ao CALEC, por me permitir viver intensamente, pelos projetos desenvolvidos, pelas lutas em busca de um curso melhor e pelas pessoas que me ensinaram e me ajudaram a ser quem eu sou hoje, em especial ao Lauro, pela confiança depositada e por estar ao meu lado nisso.

Ao EREEC, por ter sido a melhor experiência da minha graduação e pela equipe incrível a qual sempre vou lembrar com amor.

À equipe da Quatro Engenharia, pela primeira experiência profissional, por me ensinarem mais sobre respeito, trabalho em equipe e a fazer projetos de qualidade.

Ao intercâmbio, pelas pessoas que conheci que serão eternas, em especial ao Renan, à Isadora e à Mariana, e por me permitir descobrir o mundo.

Ao Engenheiro Matheus, pela oportunidade de estágio e pelo aprendizado diário profissional e pessoal.

Ao Engenheiro Paulo, por me permitir adentrar no planejamento da obra e contribuir para colocá-lo em prática.

Por fim, mas não menos importante, à Professora Cristine, pelo suporte emocional, por estar sempre disponível e disposta a ajudar, pela orientação e pela dedicação à profissão.

Enfim, a tudo e a todos que me ajudaram a ser quem eu sou e contribuíram para a realização desse trabalho.

“Disciplina é a ponte que liga nossos sonhos às nossas realizações.”

Pat Tillman (1976 - 2004).

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar o planejamento e realizar o controle da programação de um empreendimento residencial de alto padrão na cidade de Florianópolis – SC. O método de pesquisa adotado foi o estudo de caso, realizado em uma empresa de porte médio, em um empreendimento residencial em execução, que possui 7577 metros quadrados de área construída e quatorze pavimentos. O empreendimento já possuía um planejamento em andamento quando a autora iniciou o estudo na obra. Portanto, foi realizada a análise desse planejamento de acordo com a bibliografia e realizado o controle da programação pela autora. Este trabalho apresenta o controle realizado no período do estudo, as medidas implementadas a fim de buscar melhorias para o processo e os resultados obtidos com o PPC semanal. Além disso, foram feitas análises do indicador PPC e dos motivos para a não conclusão das atividades que serviram de base para as discussões levantadas a respeito do planejamento da obra. Os principais problemas encontrados na obra foram: atraso na contratação da mão de obra, falta de material durante a execução da atividade e problemas relacionados à mão de obra (absenteísmo e baixa produtividade). No trabalho, sugere-se, também, uma melhoria no quadro de motivos para a não conclusão das atividades utilizado pelo PPC da empresa. Por fim, foram propostas soluções para os problemas encontrados. Como sugestão para trabalhos futuros, sugeriu-se a implementação e a análise dos resultados obtidos a partir de algumas ferramentas apresentadas na revisão bibliográfica, como o cartão de produção por evento e o controle do consumo de materiais.

Palavras-chave: Construção civil. Planejamento de obras. Controle de obras. PPC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida do projeto.....	23
Figura 2 - Modelo de quadro duração-recursos.....	29
Figura 3 - Tipos de relacionamentos lógicos entre as atividades.....	31
Figura 4 - Método das flechas.....	32
Figura 5 - Método dos blocos.....	32
Figura 6 - Cronograma em dias sequenciais.....	33
Figura 7 - Curva de Gauss genérica.....	34
Figura 8 - Curva S genérica.....	34
Figura 9 - Linha de balanço para serviços ascendentes e descendentes.....	36
Figura 10 - Modelo de processo na filosofia gerencial tradicional.....	44
Figura 11 - Modelo de processo da Construção Enxuta.....	45
Figura 12 - Representação da fachada do empreendimento em estudo.....	47
Figura 13 - Fachada frontal da obra no final de Julho de 2017.....	48
Figura 14 - Fachada direita da obra no início de Setembro de 2017.....	48
Figura 15 - Fluxograma das etapas da pesquisa.....	48
Figura 16 - Modelo de cronograma mensal da obra.....	52
Figura 17 - Modelo de PPC semanal da obra.....	53
Figura 18 - Modelo de ata de reunião da obra.....	56
Figura 19 - Transposição de custos diretos.....	61
Figura 20 - EAP da obra adicionada ao Microsoft Project®.....	65
Figura 21 - Avanço físico-financeiro da obra em Março de 2017.....	66
Figura 22 - Avanço físico-financeiro da obra em Maio de 2017 (<i>Baseline</i>).....	66
Figura 23 - Linha de balanço utilizada para os pavimentos tipos da obra.....	67
Figura 24 - Modelo de plano genérico da obra.....	68
Figura 25 - Modelo de plano de compras da obra.....	68
Figura 26 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 1.....	74
Figura 27 - Índice do PPC Semana 1.....	74
Figura 28 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 2.....	74
Figura 29 - Índice do PPC Semana 2.....	74
Figura 30 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 3.....	74
Figura 31- Índice do PPC Semana 3.....	74
Figura 32 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 4.....	75

Figura 33 - Índice do PPC Semana 4.	75
Figura 34 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 5.	75
Figura 35 - Índice do PPC Semana 5.	75
Figura 36 - Motivos para a não conclusão das atividades de Agosto.....	75
Figura 37 - Índice do PPC de Agosto.....	75
Figura 38 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 6.	83
Figura 39 - Índice do PPC Semana 6.	83
Figura 40 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 7.	83
Figura 41 - Índice do PPC Semana 7.	83
Figura 42 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 8.	83
Figura 43- Índice do PPC Semana 8.	83
Figura 44 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 9.	84
Figura 45 - Índice do PPC Semana 9.	84
Figura 46 - Motivos para a não conclusão das atividades de Setembro.....	84
Figura 47 - Índice do PPC de Setembro.....	84
Figura 48 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 10.	91
Figura 49 - Índice do PPC Semana 10.	91
Figura 50 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 11.	91
Figura 51 - Índice do PPC Semana 11.	91
Figura 52 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 12.	91
Figura 53- Índice do PPC Semana 12.	91
Figura 54 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 13.	92
Figura 55 - Índice do PPC Semana 13.	92
Figura 56 - Motivos para a não conclusão das atividades de Outubro.....	92
Figura 57 - Índice do PPC de Outubro.....	92
Figura 58 - Índice do PPC dos meses analisados na pesquisa.	100
Figura 59 - Motivos para a não conclusão das atividades para o período do estudo realizado.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens do cronograma.....	33
Quadro 2 - Causas de descumprimento da programação.	41
Quadro 3 - Delineamento da pesquisa.....	49
Quadro 4 - Perguntas realizadas nas entrevistas com os engenheiros de planejamento da empresa.	51
Quadro 5 - Motivos para a não conclusão das atividades.	54
Quadro 6 - Instruções para preenchimento dos entregáveis de prazo.	57
Quadro 7 – Calendário do planejamento tático do Residencial Itacorubi.	63
Quadro 8 – Calendário do planejamento operacional do Residencial Itacorubi.	64
Quadro 9 - Período do PPC semanal abordado na pesquisa.....	70
Quadro 10 - Motivos para a não conclusão das atividades adaptados para análise. ..	71
Quadro 11 - Caracterização das empreiteiras pelos serviços.	72
Quadro 12 - Interferências do mês de Julho a recuperar no mês de Agosto.	73
Quadro 13 - Variação de Progresso de Agosto.	80
Quadro 14 - Interferências do mês de Agosto a recuperar no mês de Setembro.	81
Quadro 15 - Variação de Progresso de Setembro.....	89
Quadro 16 - Interferências do mês de Setembro a recuperar no mês de Outubro.....	90
Quadro 17 - Variação de Progresso de Outubro.....	97
Quadro 18 - Comparação de quadros dos Motivos para a não conclusão das atividades.	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice do PPC das semanas analisadas na pesquisa.	99
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil

EAP - Estrutura Analítica de Projeto

PDCA - *Plan, Do, Check, Act* (Planejar, Fazer, Checar, Agir)

PMI - *Project® Management Institute*

PPC - Percentual da Programação Concluída

TCPO - Tabela de Composições e Preços para Orçamentos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	JUSTIFICATIVA.....	19
1.2	OBJETIVOS.....	20
1.2.1	Objetivo Geral	20
1.2.2	Objetivos Específicos.....	20
1.3	DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO	20
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
2.1	PLANEJAMENTO	22
2.1.1	Definições	22
2.1.2	Níveis de planejamento	24
2.1.2.1	Planejamento de longo prazo	24
2.1.2.2	Planejamento de médio prazo.....	25
2.1.2.3	Planejamento de curto prazo	26
2.1.3	Etapas do planejamento.....	27
2.1.3.1	Identificação das atividades.....	27
2.1.3.2	Definição das durações.....	28
2.1.3.3	Definição da precedência	29
2.1.3.4	Montagem do diagrama de rede	31
2.1.3.5	Identificação do caminho crítico	32
2.1.3.6	Geração do cronograma.....	32
2.1.3.7	Curva S.....	34
2.1.3.8	Linha de balanço	35
2.1.4	Controle da Produção	37
2.1.4.1	Cartão de produção.....	38
2.1.4.2	Controle do consumo de materiais	39

2.1.4.3	<i>Last Planner</i>	40
2.1.4.4	Metodologia PPC	40
2.1.4.5	Atualização do planejamento	42
2.2	LEAN CONSTRUCTION	42
2.2.1	Definições	42
2.2.2	Modelo de Processo da Construção Enxuta	43
3	MÉTODO	46
3.1	DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO	46
3.1.1	Descrição da Empresa	46
3.1.2	Descrição do empreendimento	47
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	48
3.2.1	Revisão bibliográfica	49
3.2.2	Definição do método	49
3.2.3	Busca pelo objeto de estudo	50
3.2.4	Análise do planejamento	50
3.2.5	Realização do controle do planejamento	51
3.2.5.1	PPC Semanal	52
3.2.5.2	Reuniões semanais com empreiteiros.....	54
3.2.5.3	Análise das interferências e mitigações.....	56
3.2.5.4	Replanejamento	57
3.2.6	Análise dos dados obtidos	58
3.2.6.1	Motivos do não cumprimento das atividades	58
3.2.6.2	Índice do PPC	58
3.2.6.3	Índice por empreiteiros.....	59
3.2.7	Conclusões	59
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO PLANEJAMENTO	60
4.1	NÍVEIS DE PLANEJAMENTO	62
4.2	ETAPAS DO PLANEJAMENTO	65

4.3	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	69
5	CONTROLE DO PLANEJAMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	70
5.1	MÊS DE AGOSTO	72
5.1.1	Semana 1	76
5.1.2	Semana 2	77
5.1.3	Semana 3	77
5.1.4	Semana 4	78
5.1.5	Semana 5	78
5.1.6	Resultado final de Agosto	79
5.2	MÊS DE SETEMBRO	80
5.2.1	Semana 6	85
5.2.2	Semana 7	86
5.2.3	Semana 8	86
5.2.4	Semana 9	87
5.2.5	Resultado final de Setembro.....	87
5.3	MÊS DE OUTUBRO	89
5.3.1	Semana 10	93
5.3.2	Semana 11	93
5.3.3	Semana 12	94
5.3.4	Semana 13	95
5.3.5	Resultado final de Outubro	96
5.4	DISCUSSÃO DO CAPÍTULO	97
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	106
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
	APÊNDICE A – Cronograma mês de Agosto.....	111
	APÊNDICE B – PPC Semana 1	113
	APÊNDICE C – PPC Semana 2.....	114

APÊNDICE D – PPC Semana 3.....	115
APÊNDICE E – PPC Semana 4.....	116
APÊNDICE F – PPC Semana 5.....	117
APÊNDICE G – Cronograma do mês de Setembro.....	119
APÊNDICE H – PPC Semana 6.....	121
APÊNDICE I – PPC Semana 7.....	122
APÊNDICE J – PPC Semana 8.....	123
APÊNDICE K – PPC Semana 9.....	124
APÊNDICE L – Cronograma do mês de Outubro.....	125
APÊNDICE M – PPC Semana 10.....	126
APÊNDICE N – PPC Semana 11.....	127
APÊNDICE O – PPC Semana 12.....	128
APÊNDICE P – PPC Semana 13.....	129

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

Segundo dados do IBGE, em 2016, foram registradas uma queda de 3,6% no PIB Nacional e uma queda de 5,2% na atividade de construção civil (CBIC, 2017). No cenário atual do país, imerso em uma crise econômica, onde a competitividade, a exigência do mercado e a escassez de recursos financeiros estão cada vez maiores, empresas do ramo da construção civil veem cada vez mais a necessidade de investir em gestão e em controle de processos. Pois, sem isso, as empresas enfrentarão aumento de prazos, aumento de custos e diminuição dos lucros, além de baixa produtividade e baixa qualidade em seus produtos (MATTOS, 2010).

De acordo com Isatto et al. (2000), o processo de gestão relacionado ao planejamento de obras e a realização do controle da produção enfrenta barreiras nas empresas: a primeira relacionada à falta de percepção dos benefícios do planejamento na obra; a segunda, à complexidade envolvida no gerenciamento de pessoas frente às mudanças.

É comum a cultura do “tocador de obras”, em que o profissional toma decisões rapidamente sem ter como base um planejamento, visto que este não é considerado prioritário e gasta tempo. Porém, é necessário que o planejamento e o controle sejam parte obrigatória no dia a dia da obra e que seja dedicado um tempo a esse processo. Além disso, as empresas adotam formas centralizadas de gerenciamento a fim de diminuir a complexidade da gestão, onde as decisões são tomadas somente por alguns executivos-chave. Porém, esse tipo de gestão pode apresentar problemas conforme a empresa cresce ou o mercado torna-se instável. Portanto, em algumas situações, é necessário adotar a descentralização do trabalho e da tomada de decisões, para que mais pessoas participem do processo. Dessa forma, o processo de planejamento poderá se consolidar e a tomada de decisão compartilhada tende a aumentar a motivação das pessoas envolvidas no processo (ISATTO et al., 2000).

Frente aos desafios que se enfrenta para o planejamento de obras, em relação à realização de um controle da programação adequado, viu-se a necessidade de analisar o planejamento que estava sendo realizado no empreendimento em estudo e realizar o controle da programação no período analisado, para, então, discutir soluções e possíveis melhorias no processo gerencial da obra, tal obra foi escolhida por ser objeto de trabalho da autora da pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo geral analisar o planejamento e realizar o controle da programação de um empreendimento residencial.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desse trabalho são:

- Analisar o planejamento adotado pela construtora da obra em estudo em relação ao que é apresentado na bibliografia;
- Realizar o controle da programação do planejamento da obra;
- Analisar os resultados obtidos a partir do controle;
- Discutir soluções para redução dos atrasos na obra.

1.3 DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Neste trabalho, a análise do planejamento foi realizada tendo como base a elaboração do planejamento para a obra. Essa planejamento começou em Março de 2017 e englobou os meses seguintes. Em Março, a obra apresentava um avanço físico-financeiro de 50,78%. Além disso, neste trabalho também foi realizado o controle da programação na obra, porém, a realização do controle pela autora se limitou a três meses, que foi o período de realização do estudo. O controle, portanto, começou a ser realizado pela autora a partir do início do estágio da mesma na obra: em Agosto de 2017, momento em que a obra apresentava 65,85% de avanço físico-financeiro. Entretanto, vale ressaltar, que o controle já era realizado pela empresa antes da entrada da autora na obra.

Pelo período de tempo em que foi feito o controle da programação da obra pela autora, o estudo se limitou a avaliar as possíveis ferramentas e soluções que poderiam ser implementadas no empreendimento a fim de melhorar os resultados alcançados. Porém estas não foram implementadas de fato. Em função da disponibilidade diária de tempo da autora na obra, não foi feita uma análise sobre a produtividade e sobre as perdas de recursos (material,

mão de obra e tempo) na produção. A autora tinha outras demandas na obra, em função do estágio, e não era possível coletar com precisão esses dados.

Por fim, no estudo não se aborda a disponibilidade financeira da empresa. Essa questão está inserida somente na importância dada à realização das atividades de custo elevado de acordo com a programação da obra.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado na forma de seis capítulos. No primeiro capítulo apresenta-se a justificativa para o estudo realizado, os objetivos geral e específicos do trabalho e as delimitações e limitações do mesmo.

O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica utilizada como base no estudo, que é dividida em: Planejamento e *Lean Construction*. O Planejamento foi dividido em definições, níveis do planejamento, etapas do planejamento e controle da produção. O *Lean Construction* foi abordado, principalmente, por estar conectado com as ferramentas abordadas no trabalho.

No capítulo 3, foi abordada a metodologia utilizada no trabalho. Primeiro descreveu-se a empresa e o empreendimento em estudo e, depois, as etapas da pesquisa. As etapas se dividiram em: revisão bibliográfica, definição do método, busca pelo objeto de estudo, análise do planejamento, realização do controle do planejamento, análise dos dados obtidos e conclusões.

A apresentação e análise do planejamento da obra, o qual já tinha sido elaborado antes da autora começar a trabalhar na obra, foi feita no capítulo 4 do trabalho e dividida, assim como na revisão bibliográfica, em níveis do planejamento e etapas do planejamento.

No capítulo 5, descreveu-se todo o acompanhamento realizado diariamente na obra em cada uma das semanas e dos meses do período de estudo. Junto com esse acompanhamento, apresentou-se gráficos e discussões acerca do controle da programação da obra.

Por fim, o capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho com as possíveis soluções que poderiam ser implementadas na obra a fim de atingir resultados melhores e sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PLANEJAMENTO

2.1.1 Definições

Planejamento é “o processo de tomada de decisão que envolve o estabelecimento de metas e dos procedimentos necessários para atingi-las, sendo efetivo somente quando seguido do controle da execução das atividades” (FORMOSO, 1991, p. 14, tradução nossa). Portanto, entende-se que não existe controle sem o planejamento e, da mesma forma, o planejamento sem controle não é efetivo (ISATTO et al., 2000).

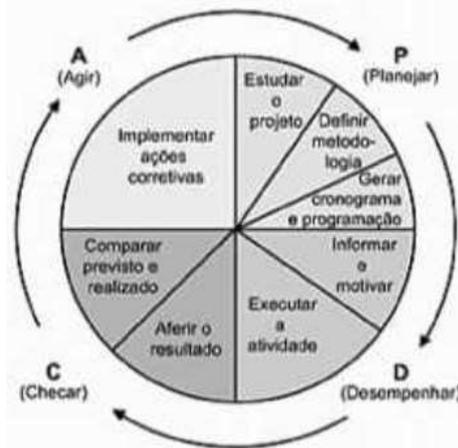
“Na indústria da construção, o termo planejamento é, em geral, interpretado como o resultado da geração de planos, denominado por programação ou cronograma geral da obra” (BERNARDES, 2001, pg. 2), porém, essa interpretação resulta em deficiências no planejamento, visto que, ele deve ser entendido como um processo gerencial e não como um plano (BERNARDES, 2001). A geração de um plano é apenas um dos sub-processos que fazem parte do Planejamento, de acordo com Isatto et al. (2000). O planejamento possui cinco etapas principais, com base no modelo proposto por Laufer & Tucker (1987 apud ISATTO et al., 2000): preparação do processo de planejamento; coleta de informações; elaboração dos planos; difusão das informações; e, avaliação do processo de planejamento.

Pode-se entender como processo gerencial todas as atividades que envolvem a realização de uma programação dentro dos prazos, recursos e custos aos quais a obra dispõe e a realização de um controle, com indicadores e correções no plano inicial, gerando um ciclo, que pode ser bem ilustrado como o ciclo PDCA. O ciclo PDCA representa o princípio da melhoria contínua: o planejamento como algo que nunca tem fim. Dentro do empreendimento deve-se planejar e controlar inúmeras vezes, sempre atualizando o planejamento anterior (MATTOS, 2010) de acordo com os indicadores e problemas apresentados durante a execução deste, a fim de se obter o melhor resultado. Para Soares (1996 apud NOVAIS 2000), o PDCA é uma lógica de controle em que: estabelece-se metas e métodos para atingi-las; treinamento e execução das tarefas; coleta de dados; comparação entre os dados e as metas estabelecidas; identificação de inconformidades; e, ações corretivas.

Planejar, Desempenhar, Checar e Agir são os quadrantes que compõem o Ciclo de Vida do Projeto. Planejar envolve todo o estudo do projeto, programação, geração de cronogramas, definição dos processos construtivos e do plano de ataque da obra. Desempenhar

consiste em comunicar a todos os envolvidos na execução do empreendimento sobre o que está programado, prazos, recursos disponíveis e a qualidade necessária e colocar em prática, ou seja, executar o que foi programado para o período que foi considerado. Checar está relacionado ao processo de controle do planejamento, consiste em levantar os dados do que foi realizado e em qual período foi realizado e fazer a comparação com o que estava planejado. Nessa etapa, detectam-se os motivos para o não cumprimento do planejamento da obra. E, por fim, Agir é o momento em que todos participam e tentam trabalhar em cima das melhorias, minimização dos erros e em uma mudança de estratégia. Depois, o ciclo retorna ao P (Planejar), onde atualiza-se o cronograma com os dados reais e o ciclo continua, num processo de melhoria contínua e busca da qualidade total (MATTOS, 2010). A Figura 1 mostra o Ciclo PDCA.

Figura 1 - Ciclo de vida do projeto.



Fonte: Mattos (2010).

A construção civil é uma indústria. Dessa forma, alguns métodos e técnicas do ambiente industrial são utilizados no planejamento e controle de obras. Porém, é necessário que se faça a distinção correta entre os princípios desenvolvidos na produção industrial e sua aplicação no ambiente da construção civil, pois, pode-se gerar sistemas inadequados e de baixa eficiência, segundo Assumpção (1996 apud BERNARDES 2001).

Deve-se ressaltar, portanto, a diferença entre a produção industrial e a construção civil, visto que na primeira, a produção acontece em uma linha de montagem ou fabricação em série e na segunda, de acordo com PMI (2013, p. 3), o “Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. Considera-se temporário, pois o término se dá quando se atinge os objetivos do projeto, e é único, pois, mesmo que possua elementos repetitivos, isso não muda as características e a exclusividade do projeto (PMI, 2013).

2.1.2 Níveis de planejamento

Um dos problemas que o planejamento na construção civil encontra é o longo tempo de execução do produto aliado à falta de detalhamento deste desde o início da produção. Por isso, é necessário realizar o planejamento dividido em horizontes de tempo e detalhamentos, segundo Reichmann et al (1998 apud NOVAIS 2000). Mesmo quase 20 anos depois, ainda é necessário que o planejamento continue sendo realizado dessa maneira.

A construção pode ser dividida em três planos: longo, médio e curto prazo. O planejamento a longo prazo analisa os objetivos do projeto. A médio prazo, o planejamento estabelece os recursos necessários para colocar esses objetivos em prática. E, por fim, o planejamento a curto prazo utiliza o plano médio para estabelecer e implementar soluções, de acordo com Laufer & Tucker (1987 apud FORMOSO 1991). De acordo com Formoso (1991), cada nível de planejamento requer um tipo de detalhamento diferente: se o detalhamento for em excesso, gasta-se tempo e recursos e, ainda assim, o processo continua ineficiente; da mesma forma, se não houver detalhamento suficiente, o planejamento não cumpre suas funções de programação e controle e as relações entre as atividades se perdem.

Para auxiliar o processo de planejamento em níveis ou planos diferentes, faz-se uso da programação. A programação permite utilizar o planejamento de maneira que se adeque a ocasião em que ele será utilizado, com a possibilidade de dar *zoom* no período de tempo que se deseja, e com a previsão de alocação de mão de obra e equipamentos, aquisição de materiais, designação de responsáveis, providências administrativas, detecção de desvios e condução de reuniões de coordenação (MATTOS, 2010).

2.1.2.1 Planejamento de longo prazo

O planejamento de Longo Prazo é o nível estratégico da obra, realizado pelos níveis mais altos de gerência da empresa. A programação realizada para esse planejamento possui um horizonte de tempo grande, normalmente dividido em meses, e com baixo detalhamento. Por ser genérica, essa programação não pode ser utilizada no acompanhamento diário da obra, ela serve para a visualização da obra como um todo, identificação das etapas da obra e seus marcos (MATTOS, 2010).

O principal produto resultante do planejamento de longo prazo é a elaboração do Plano mestre (*master plan*) que define os ritmos dos processos de produção. As etapas que fazem parte desse plano mestre são: coleta de informações, que engloba também informações de níveis

inferiores de planejamento; preparação do plano, que pode ser através do cronograma de Gantt, diagramas de rede e linha de balanço, por exemplo; e, a difusão do plano mestre, que deve ser apresentado em diversos formatos, de acordo com o usuário que irá utilizá-lo. Normalmente, o plano mestre é elaborado em ferramentas computacionais por um profissional especializado na área de planejamento, porém, é necessário que o gerente da obra participe do processo ou avalie a viabilidade de execução do plano (ISATTO et al., 2000).

Ainda de acordo com Isatto et al. (2000), o plano mestre está diretamente relacionado ao planejamento financeiro da empresa. Através do fluxo de caixa da empresa, pode-se analisar a viabilidade do empreendimento e, se necessário, modificar o plano mestre de acordo com o fluxo de despesas da obra. Além disso, o planejamento de longo prazo engloba também o planejamento do canteiro de obras, que tem relação direta com as perdas. O *layout* do canteiro pode ser replanejado de acordo com a evolução da obra.

No planejamento de longo prazo, elabora-se a programação dos recursos considerados de Classe 1, ou seja, aqueles que se caracterizam por um longo ciclo de aquisição e pela baixa repetitividade desse ciclo, como o elevador, por exemplo (ISATTO et al., 2000).

2.1.2.2 Planejamento de médio prazo

O planejamento de médio prazo é o nível tático da obra e serve para identificar todas as restrições que podem interferir na execução das atividades: antever as interferências, preparar o plano de compras de materiais e equipamentos e treinar a mão de obra com antecedência. Para esse planejamento, é elaborada uma programação que contém mais detalhes do que a programação de longo prazo e o horizonte de tempo dela é de 5 a 3 semanas, sendo atualizada mensalmente ou quinzenalmente (MATTOS, 2010).

Segundo Isatto et al. (2000), para esse planejamento, utiliza-se o *look ahead planning* ou, em português, planejamento olhando para frente. Assim como no planejamento anterior, este é dividido em: coleta de informações, preparação do plano e difusão do plano; porém, aplicado ao planejamento de médio prazo. O plano de médio prazo é gerado a partir das informações do gerenciamento operacional e pode ser elaborado através do Gráfico de Gantt ou do desdobramento do diagrama de precedências. Esse plano deve ser difundido principalmente para o setor de suprimentos e serve para dar transparência à alta direção da empresa sobre o andamento da obra.

Para esse plano é realizada a programação dos recursos considerados de Classe 2, ou seja, aqueles que são caracterizados por um ciclo de aquisição inferior a 30 dias e por uma frequência de repetição média, em que os lotes de compras são realizadas em frações da quantidade total do recurso, como é o caso de tijolos, por exemplo (ISATTO et al., 2000).

2.1.2.3 Planejamento de curto prazo

O planejamento de curto prazo é um planejamento de nível operacional, realizado pelo engenheiro de campo, mestres e encarregados, e funciona como a agenda da obra, visto que é o nível com maior grau de detalhamento. A programação realizada para esse planejamento possui horizonte de tempo de uma a duas semanas. Portanto, essa programação é utilizada no acompanhamento do cronograma e serve para identificar as causas pelas quais as tarefas da semana atrasaram ou não iniciaram de acordo com o planejado (MATTOS, 2010). Esse planejamento é caracterizado pela atribuição de recursos físicos, como mão de obra, equipamentos e ferramentas, às atividades (ISATTO et al., 2000).

Segundo Mattos (2010), a literatura estrangeira reforça a expressão *last planner* no nível de curto prazo, pois ela representa os encarregados e supervisores que participam do processo de planejamento e ajudam a propor soluções para as restrições. Além disso, a equipe que participa do processo, apresenta uma produtividade maior, pois tenta entender a programação e se envolve mais.

Para o planejamento de curto prazo, de acordo com Isatto et al. (2000), deve haver total engajamento das equipes com as metas, sendo chamado *commitment planning*, ou planejamento de comprometimento, e é realizado através de reuniões semanais envolvendo o gestor da obra, mestre de obras e líderes de equipes, onde são avaliados os cumprimentos das metas e o planejamento do período seguinte. Para a elaboração do plano, faz-se uso da produção protegida (*shielding production*), ou seja, são colocadas no plano as atividades que possuem recursos disponíveis para serem realizadas no período, protegendo a produção de incertezas.

As atividades envolvidas no planejamento de curto prazo são: coleta de informações, que deve focar na análise dos fluxos de trabalho das equipes e dos fluxos de materiais na obra; preparação do plano, através da ferramenta *last planner*; e, difusão do plano, através do indicador PPC e do gráfico de causas do não cumprimento do planejamento. Com relação à programação de recursos, neste nível de planejamento, são considerados os recursos de Classe 3. Esses recursos podem ser comprados a partir do controle de estoque da obra ou de acordos de entregas intermitentes de fornecedores, pois são realizados em pequenos ciclos de aquisição

e pela alta repetitividade desse ciclo, com lotes de aquisição muito pequenos em relação ao total (ISATTO et al., 2000).

2.1.3 Etapas do planejamento

Neste tópico, serão abordadas as principais etapas do desenvolvimento do planejamento de uma obra. Vale ressaltar que as etapas do planejamento não são independentes dos níveis de planejamento, citados anteriormente. O que acontece é que as etapas fazem parte do desenvolvimento dos níveis de planejamento, mas serão abordadas isoladamente.

2.1.3.1 Identificação das atividades

O primeiro passo para gerar o Planejamento da obra é a identificação de todas as atividades que a compõem. Esse processo conta com a participação de todos os envolvidos no projeto e o ideal é que seja desenvolvido, para isso, o escopo do projeto e a Estrutura Analítica de Projeto (EAP).

O escopo do projeto engloba todos os resultados esperados, de maneira que suas fronteiras estejam bem definidas, e seja executado somente o que estiver presente no escopo original. Portanto, é muito importante que nenhuma atividade seja esquecida ou, em casos de atividades sem elementos muito especificados ou detalhados, que, pelo menos, o serviço esteja presente no escopo e posteriormente seja realizado um maior detalhamento (MATTOS, 2010).

A Estrutura Analítica de Projeto é uma técnica utilizada para decompor as atividades do projeto em blocos de atividades cada vez menores e mais detalhados. Funciona como as ramificações de uma árvore: o nível superior representa todo o projeto; a partir dele, inicia-se as ramificações, conforme a quantidade necessária para representar as divisões do projeto; após isso, o segundo nível é desdobrado em atividades menores, e assim continua até que seja alcançado um nível de detalhamento suficiente para definir a duração da atividade e acompanhá-la em campo. É ideal que a rede seja dividida em atividades com uma duração média para haver um equilíbrio na execução das mesmas (MATTOS, 2010).

A EAP deve ser analisada juntamente com o estudo das zonas de trabalho das equipes de produção, para estabelecer o vínculo das metas de produção com o local de trabalho. Esse processo é chamado de zoneamento, que é realizado para definição dos pacotes de trabalho (BERNARDES, 2001).

A EAP pode ser representada de forma analítica, na forma de um mapa mental ou em formato de árvore. De acordo com Mattos (2010), muitos são os benefícios que a EAP traz para o projeto, como: facilita o entendimento das atividades e cria uma matriz de trabalho lógica e organizada; facilita a verificação das atividades; facilita a localização das atividades dentro de um cronograma; facilita a introdução de novas atividades e evita que sejam criadas atividades repetidas; e, serve no auxílio ao processo de orçamentação, que pode utilizar a mesma estrutura e separar as atividades mais precisas. Entretanto, segundo Bernardes (2001), os critérios de segmentação tradicionalmente empregados na definição dos pacotes de trabalho dificulta a explicitação dos fluxos, principalmente das atividades que não agregam valor ao produto.

2.1.3.2 Definição das durações

Duração é a quantidade de períodos de trabalho, sejam eles dias, semanas, meses, horas ou minutos, que garantem a execução total da atividade. A duração deve ser estimada pelo planejador de acordo com o histórico da empresa, pesquisa bibliográfica ou medição da produtividade *in loco*, levando em conta que essa estimativa está sujeita a erros: atividades repetitivas e costumeiras possuem uma margem de erro menor do que as atividades novas e sem histórico. Além disso, a experiência da equipe e o grau de conhecimento do serviço podem afetar a duração da atividade, visto que, existe uma tendência natural a que a produtividade cresça conforme a aprendizagem e a repetição (MATTOS, 2010).

É ideal que a unidade utilizada seja padrão para todas as atividades da EAP, sendo mais comum no planejamento usar o dia como unidade, e, além disso, deve-se levar em conta as durações referentes a dias úteis ou a dias corridos (MATTOS, 2010), como, por exemplo, a concretagem acontece em dias úteis (trabalhados), porém o tempo de cura do concreto acontece em dias corridos.

Segundo Mattos (2010), algumas regras práticas podem ser seguidas na hora de determinar a duração de uma atividade: deve-se estimar uma atividade assumindo que os materiais e equipamentos necessários estarão disponíveis no momento da execução, assim como, deve-se considerar somente a jornada normal de trabalho (sem levar em conta horas extras ou turnos mais longos), e não deve-se deixar que o prazo total da obra influencie na decisão da duração das atividades e, somente, posteriormente analisar se são necessários ajustes para se adequar ao prazo final da obra.

Segundo Limmer (1997 apud MATTOS 2010), o jogo entre o efetivo e o prazo consiste em relacionar a duração e a equipe, fixando uma e ajustando a outra. Pode-se

dimensionar a equipe em função da duração ou dimensionar a duração em função da equipe, de acordo com o recurso limitante: tempo ou mão de obra e equipamentos. O mais comum é o planejador atribuir duração às atividades e depois calcular a equipe necessária. Para isso, pode-se utilizar uma planilha denominada Quadro Duração-Recursos, apresentada na Figura 2, de acordo com Mattos (2010). No quadro, os dados de entrada são os quantitativos de cada atividade, a equipe básica para executá-la e o índice de produtividade da equipe. Depois, adota-se uma duração para cada atividade e, por fim, obtém-se a quantidade de equipes necessárias para executar a atividade na duração estabelecida.

Figura 2 - Modelo de quadro duração-recursos.

DADOS DE ENTRADA										DADOS DE SAÍDA									
ATIVIDADE	UN	QTDE	EQUIPE BÁSICA					ÍNDICE DA EQUIPE	JORNADA (h/dia)	DIAS DA EQUIPE BÁSICA	DURAÇÃO ADOTADA (dias)	QTDE DE EQUIPES	RECURSOS						
			Pedreiro	Carpinteiro	Armador	Ajudante	Servente						Pedreiro	Carpinteiro	Armador	Ajudante	Servente		

Fonte: Mattos (2010).

2.1.3.3 Definição da precedência

A precedência é a sequência lógica que se estabelece entre as atividades: a ordem em que elas serão executadas e a dependência entre as atividades. É de extrema importância que a precedência das atividades seja realizada corretamente, pois ela interfere diretamente no cronograma da execução do empreendimento e torna-o exequível.

A dependência que existe entre as atividades pode ser caracterizada por ligações de trajetória e ligações de sequência: as de trajetória estabelecem ligações entre as atividades do mesmo tipo que se repetem a cada pavimento; as de sequência são realizadas entre atividades de natureza diferentes realizadas no mesmo pavimento (LIMA JUNIOR; ASSUMPÇÃO, 1996).

As atividades podem ser predecessoras ou sucessoras de outras atividades. Predecessoras são aquelas que precisam ser finalizadas para que a atividade em questão se inicie. A sucessora, por sua vez, é aquela que pode ser iniciada logo depois de finalizada a

atividade. Pode-se apresentar as atividades com suas predecessoras ou com as suas sucessoras, da maneira que for mais intuitiva ao planejador. Mas, vale ressaltar, que a relação de dependência entre as atividades deve ocorrer imediatamente, ou seja, a dependência deve ser feita com a atividade imediatamente anterior, para não haver redundância (MATTOS, 2010).

Alguns cuidados devem ser tomados ao realizar a precedência das atividades, de acordo com Mattos (2010): tem-se que tomar cuidado com a circularidade (quando a atividade A é predecessora da atividade B, que é predecessora da atividade C, que, por sua vez, é predecessora da atividade A), pois ela é ilógica; algumas atividades possuem dependência mandatória (obrigatória), pois trata-se da impossibilidade física de uma coisa ocorrer sem a outra ter sido realizada primeiro; existe, também, a dependência preferencial que se baseia na sequência lógica de execução das atividades, e pode ser definida conforme for mais conveniente.

Além disso, as atividades de precedência não precisam ser, necessariamente, de término-início (aquela em que a atividade predecessora precisa terminar para que a sucessora se inicie) como foi citado até agora. Existem quatro tipos de relacionamentos lógicos entre as atividades: término-início (citado anteriormente), início-início, término-término ou início-término. Essas relações também podem contar com um retardo, que é o tempo de espera entre duas atividades. O relacionamento lógico entre as atividades mais comum é o término-início, porém os outros três também podem ser utilizados quando for necessário (PMI, 2013):

- Início-início: relacionamento lógico em que a atividade sucessora não pode ser iniciada até que a predecessora tenha sido iniciada;
- Término-término: relacionamento lógico em que a atividade sucessora não pode terminar até que a predecessora tenha terminado;
- Início-término: relacionamento lógico em que a atividade sucessora não pode terminar até que sua predecessora tenha sido iniciada.

A Figura 3 mostra o esquema de relacionamentos lógicos que podem ser estabelecidos entre as atividades.

Figura 3 - Tipos de relacionamentos lógicos entre as atividades.



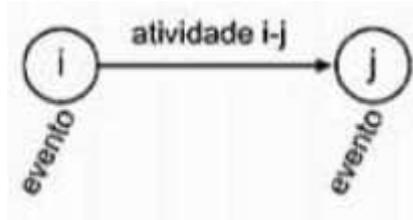
Fonte: PMI (20103).

A definição das durações e precedências das atividades funcionam como o estudo do plano de ataque da obra. Portanto, é importante definir, também, os principais fluxos de materiais, que devem ser devidamente representados em uma planta de *layout* do canteiro de obras, segundo Isatto et al. (2000).

2.1.3.4 Montagem do diagrama de rede

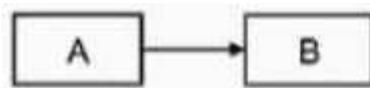
O diagrama de rede é a representação gráfica das atividades e as dependências entre elas, fornecendo o caminho crítico do projeto, que será citado adiante, e as folgas possíveis para cada atividade. Existem dois métodos para traçar os diagramas: o método das flechas, em que as flechas representam as atividades e elas partem de um evento e terminam em outro (Figura 4); e, o método dos blocos, em que os blocos representam as atividades e são ligados por setas (Figura 5), nesse caso, sem o conceito de evento que existe no método anterior (MATTOS, 2010). Por julgar irrelevante para a revisão bibliográfica deste trabalho, não será tratado como realizar o diagrama de cada um dos métodos.

Figura 4 - Método das flechas.



Fonte: Mattos (2010).

Figura 5 - Método dos blocos.



Fonte: Mattos (2010).

Uma das principais deficiências, que está relacionada ao *Lean Construction*, apresentada pelos diagramas de rede é a dificuldade de se explicitar as atividades de fluxo nesse método, segundo Koskela (1992).

2.1.3.5 Identificação do caminho crítico

Como citado no tópico anterior, o caminho crítico é a sequência de atividades que, se atrasarem, atrasam o cronograma final da obra. Portanto, as atividades críticas definem a duração total do projeto e elas possuem folga nula. Vale ressaltar que, existem casos em que a folga de atividades não críticas é consumida por inteiro, dessa forma, essa atividade passa a se tornar crítica (MATTOS, 2010). Conclui-se, portanto, que é necessário sempre atualizar o planejamento da obra e acompanhar as alterações do caminho crítico.

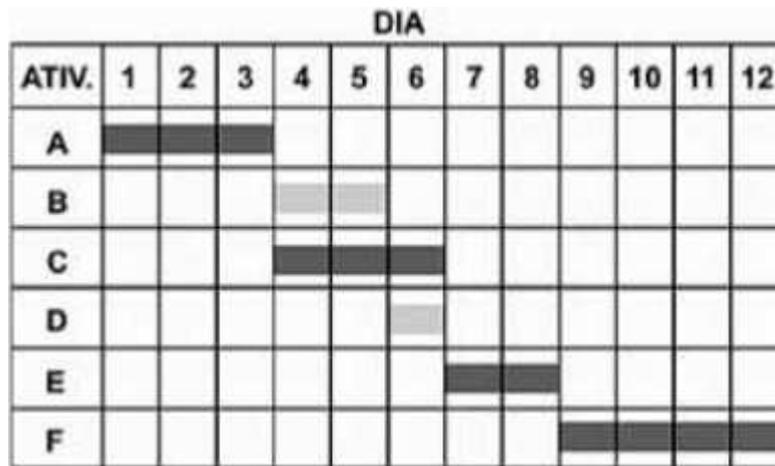
2.1.3.6 Geração do cronograma

De acordo com Mattos (2010), o cronograma é o instrumento do planejamento de utilização no dia a dia da obra. Ele serve como base para programar as atividades, fazer pedidos de compra, alugar equipamentos, preparar as equipes, aferir o progresso das atividades, monitorar atrasos ou adiantamentos das atividades, replanejar a obra e pautar reuniões da equipe de campo. Segundo Novais (2000), a programação serve para alocar o maior número de pessoas trabalhando, em qualquer momento, de maneira a suprir todas as demandas daquele momento.

De acordo com Mattos (2010), o cronograma de Gantt é o principal recurso gráfico desenvolvido para o controle da produção de atividades, trata-se de um gráfico simples que

apresenta as atividades do lado esquerdo e, do lado direito, suas respectivas barras desenhadas em uma escala de tempo (Figura 6). Além disso, Mattos (2010) apresenta no Quadro 1 as vantagens e desvantagens da utilização do cronograma.

Figura 6 - Cronograma em dias sequenciais.



Fonte: Mattos (2010).

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens do cronograma.

Vantagens	Desvantagens
Sua apresentação é simples e de fácil assimilação;	A sequência lógica é mais bem compreendida no diagrama de rede;
Facilita o entendimento do significado da folga;	Fica difícil perceber como o atraso ou o adiantamento de uma atividade afeta a rede como um todo;
É a base para alocação dos recursos;	Não elimina o recálculo da rede para atualização do cronograma.
É a base para o cronograma físico-financeiro;	
É ótima ferramenta de monitoramento e controle;	
Serve para geração das programações periódicas e distribuição de tarefas aos responsáveis;	
Serve para mostrar o progresso das atividades.	

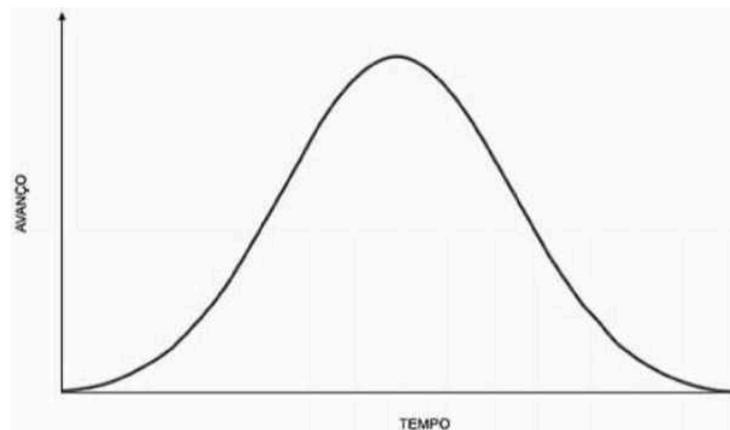
Fonte: Mattos (2010).

2.1.3.7 Curva S

A partir da necessidade de acompanhar o avanço de um projeto simultaneamente à execução do mesmo, passou-se a utilizar uma curva que considerasse as atividades a partir de um mesmo referencial: trabalho (homem-hora) ou custo.

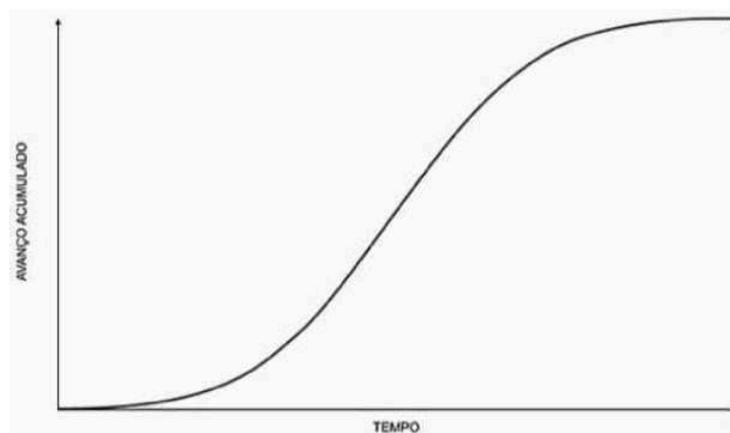
A execução de uma obra se aproxima muito da distribuição normal (Curva de Gauss): primeiro o ritmo é mais lento, depois passa para um ritmo intenso e, por fim, volta ao ritmo mais devagar; e, conseqüentemente, o mesmo acontece com o custo da obra, como pode-se observar na Figura 7, através da representação da curva de Gauss genérica. Porém, se for analisado o trabalho ou o custo acumulados, obtém-se um gráfico em função do tempo no formato de S, ao qual denominou-se Curva S (Figura 8). A principal vantagem da Curva S é que a mesma possui fácil leitura e permite uma apresentação rápida da evolução do projeto (MATTOS, 2010).

Figura 7 - Curva de Gauss genérica.



Fonte: Mattos (2010).

Figura 8 - Curva S genérica.



Fonte: Mattos (2010).

Para gerar a Curva S, considera-se para a curva de trabalho, todas as horas-homens trabalhadas independente da categoria profissional do operário, e para a curva de custo, considera-se o valor monetário de cada atividade levando em conta a mão de obra, material e equipamento envolvidos. É importante ressaltar que a Curva S de custos representa o avanço econômico do projeto, e não o financeiro, pois o fator econômico está relacionado ao ato da compra ou obtenção do item referido, enquanto o financeiro está relacionado ao desembolso para pagamento do mesmo (MATTOS, 2010).

2.1.3.8 Linha de balanço

Em obras de caráter repetitivo, ou seja, em que as atividades são executadas sucessivas vezes, como em um edifício com pavimentos tipos, o diagrama de rede e o cronograma de Gantt não levam em conta a simplificação que essa repetitividade pode trazer. Em contrapartida, a técnica da linha de balanço, também conhecida por linha de balanceamento, simplifica a programação de obras repetitivas, através de uma unidade básica que se repete e o ritmo de execução dela. A partir do gráfico gerado pela linha de balanço, é possível determinar com facilidade quem está fazendo o quê e aonde na obra (LOSSO; ARAÚJO, 1995).

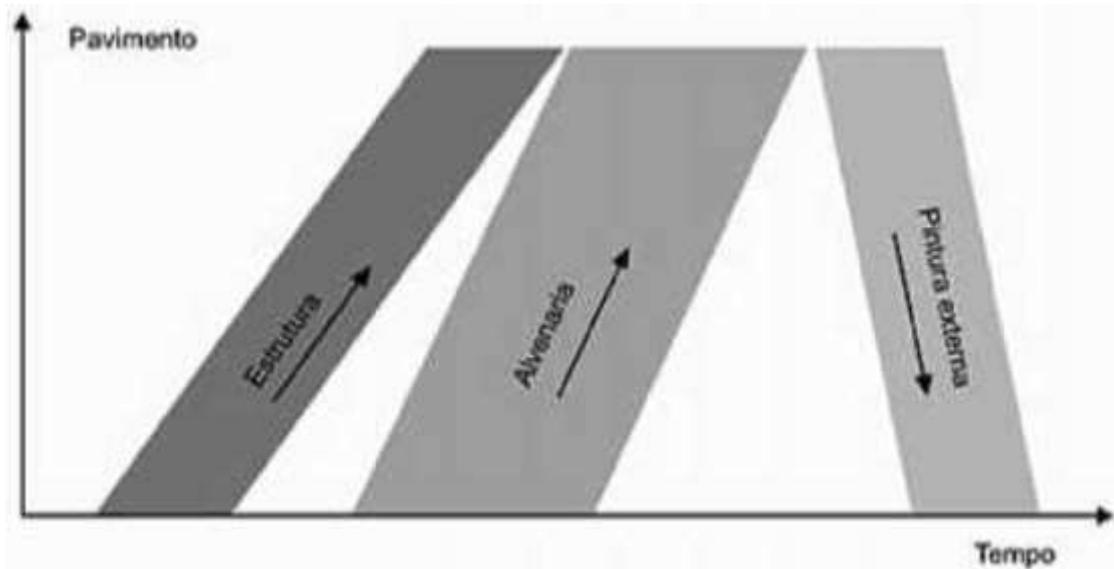
A linha de balanço é representada através de uma reta traçada indicando o tempo na abscissa e a quantidade de unidade produzidas na ordenada. A linha de balanço demonstra o ritmo de execução da atividade através da inclinação da reta (quanto mais inclinada, maior a produtividade), partindo da premissa de que a produção de uma atividade segue uma taxa uniforme (MATTOS, 2010). Porém, esse é um dos pontos negativos da Linha de balanço: o erro introduzido pela incerteza da produtividade e o fator aprendizado, já que a produtividade tende a aumentar com a repetição da atividade.

De acordo com Heineck (1991), é um fenômeno conhecido que a repetição de uma tarefa, o treinamento e a aprendizagem resultam em um desempenho melhor e no aumento da produtividade. Esse fenômeno é conhecido como Efeito aprendizagem e foi identificado pela primeira vez durante a Segunda Guerra Mundial, na fabricação de aviões bombardeiros, e teve sua lei formulada por Wright. O aparecimento desse fenômeno é caracterizado por: um maior conhecimento do operário e da gerência da tarefa a executar; o envolvimento do operário e da gerência na busca de soluções que otimizem a produção; canteiros organizados e planejados; e, operários que se sentem motivados. Porém, para que o efeito aprendizado ocorra deve haver

continuidade na tarefa, sem que a mesma seja interrompida por falta de materiais, falta de detalhamento construtivo, interferência com outras tarefas ou causas naturais, como chuva.

Ainda sobre o ritmo das atividades, na obra, algumas atividades possuem sentido ascendente e outras possuem sentido descendente, como é o caso da estrutura, da alvenaria e da pintura externa: as duas primeiras começam no pavimento inferior e seguem para os superiores e a pintura externa começa no pavimento superior e segue para os pavimentos inferiores. Portanto, ao representá-las na linha de balanço, as atividades são dispostas de maneira que o início da atividade descendente coincida com o término da atividade ascendente (Figura 9), para que o serviço tenha continuidade do primeiro ao último andar depois que for iniciado (MATTOS, 2010).

Figura 9 - Linha de balanço para serviços ascendentes e descendentes.



Fonte: Mattos (2010).

De acordo com Mattos (2010), uma das principais vantagens da linha de balanço no controle do planejamento é analisar se o planejamento está adiantado ou atrasado em relação a determinada data, comparando-se o planejado com o gráfico gerado para o avanço real. É bem intuitivo e visual e pode ser utilizado nas reuniões com as equipes.

A linha de balanço também pode ser balanceada, de maneira a se ajustar o ritmo das atividades para se obter uma equipe ótima que seja ideal para a execução das atividades. Deve-se tomar cuidado, pois, algumas vezes, colocar todas as atividades num mesmo ritmo pode resultar em atividades com equipes muito numerosas ou muito reduzidas. Portanto, a solução lógica é adotar ritmos variáveis para cada atividade, de acordo com sua equipe ótima e produtividade (MATTOS, 2010).

Tem-se como vantagens da utilização da linha de balanço: a facilidade de entendimento do gráfico no planejamento e na execução, a programação de mão de obra e de materiais a partir da linha de balanço e a especialização da mão de obra a partir da repetitividade. Porém, a especialização da mão de obra também entra como desvantagem, pois o efetivo conhece apenas a tarefa que executa. Além disso, a utilização da linha de balanço tem como desvantagens a necessidade de se criar uma programação para serviços não repetitivos e o grande número de variáveis que influenciam no processo construtivo, causando escalas diferentes para a mesma linha de balanço (LOSSO; ARAÚJO, 1995).

2.1.4 Controle da Produção

O controle do planejamento possui dois lados: um lado relacionado à eficiência e outro à eficácia. O primeiro está relacionado ao uso racional dos recursos, sendo medido entre a relação do valor do produto gerado e o custo dos recursos utilizados, buscando sempre melhorar a forma como os recursos são utilizados e reduzindo as perdas. O segundo está relacionado às metas estabelecidas para as etapas da obra, buscando aumentar a previsibilidade e diminuindo os desvios entre o planejado e o real. Além disso, as ferramentas de controle possuem duas classificações: ferramentas voltadas ao acompanhamento da produção, que são caracterizadas pelo uso periódico e que permitem a avaliação a partir da comparação entre o planejado e o ocorrido, sejam elas para o controle da eficiência (quantificar a produção e recursos utilizados) ou da eficácia (determinar o grau em que as metas estão sendo atingidas); e, ferramentas para avaliação e diagnóstico, que possuem caráter descritivo e que são aplicadas aos processos e canteiros de obra (ISATTO et al., 2000). Visto que, o foco desta pesquisa é voltado para o planejamento e controle da programação na obra, as ferramentas para avaliação e diagnóstico não serão apresentadas. Porém, essas ferramentas são muito importantes para o processo da produção e para reduzir as perdas no canteiro.

De acordo com o ciclo PDCA citado anteriormente, o controle do cronograma do empreendimento deve ser realizado a fim de verificar se há variação entre o que foi programado e o que está sendo executado e dar embasamento para as medidas corretivas e preventivas que devem ser tomadas para reajustar o planejamento.

Segundo Mattos (2010), o acompanhamento do planejamento é importante pelas seguintes razões: as atividades nem sempre iniciam ou terminam nas datas estabelecidas; ocorrem alterações de projeto; variações de produtividade das atividades; mudanças realizadas

pela equipe no plano de ataque da obra, na sequência executiva ou no método construtivo; fatores climáticos que afetam a execução das atividades; fatores imprevisíveis, como greves, paralisações e acidentes; atrasos no fornecimento de material; e, erros no escopo do planejamento.

O planejamento inicial da obra é denominado Linha de Base (*baseline*) do empreendimento, pois serve como base, como o próprio nome sugere, para o empreendimento e a execução do mesmo, e é elaborada com o consenso de toda a equipe, para que seja um plano válido e factível. A comparação entre o realizado e o planejado é feita em relação à *baseline*, pois ela é o parâmetro do que pode estar atrasado ou adiantado. Se os desvios no cronograma forem pequenos e o cronograma executado estiver de acordo com o planejado, a linha de base utilizada pode ser a mesma do início ao fim da obra, porém, se os desvios forem muito graves, isso demonstra que o planejamento estava equivocado em relação às atividades e suas durações, e é aconselhável elaborar uma nova linha de base (MATTOS, 2010).

O acompanhamento das atividades deve ser realizado aferindo-se o avanço de cada tarefa, depois, o cronograma é recalculado e uma avaliação crítica deve ser feita, para analisar se as diferenças estão acontecendo por um motivo pontual ou por uma tendência. Segundo Isatto et al., é importante ressaltar a função do controle, pois ela diferencia-se de monitoramento da produção, visto que o controle está associado, principalmente, às ações corretivas, e não apenas à coleta de dados. Porém, um dos problemas do planejamento é a demora excessiva na retroalimentação das informações, que impede a realização das ações corretivas a tempo.

Para as ferramentas de acompanhamento da produção, abordadas no *Lean Construction*, são apresentadas as seguintes ferramentas: cartão de produção, controle do consumo de materiais e *last planner*, de acordo com o que é proposto por Isatto et al. (2000). Além dessas ferramentas, serão abordadas a metodologia PPC de maneira mais específica e a atualização do planejamento, que também fazem parte do controle da programação, segundo Mattos (2010).

2.1.4.1 Cartão de produção

O cartão de produção serve para medir o que foi executado em determinado período por determinada equipe, e a partir disso, pode-se obter a produtividade. Esse controle pode ser por período, por evento ou híbrido. Por período, a quantidade produzida é obtida em intervalos de tempo previamente definidos e marcada no cartão. Por evento, a marcação é realizada de

acordo com o tempo de realização da etapa considerada. O cartão de produção por evento, normalmente, está diretamente relacionado ao controle de prazos (ISATTO et al., 2000).

Para o controle por evento é necessário que os momentos de início e fim da etapa sejam considerados com exatidão. Deve-se evitar etapas de longa duração a partir da segmentação da mesma em etapas menores. É importante que as etapas incluam todos os elementos necessários para que ela seja finalizada, pois se algumas partes são deixadas para trás, gera uma distorção muito grande na produtividade obtida. Para o controle por período, os critérios de medição devem ser claros e se os registros forem feitos por diferentes funcionários, deve-se registrar o nome do funcionário que efetuou a medição. A abordagem híbrida serve para unir o controle por período e o controle por evento, de forma que a obra seja dividida em etapas e os registros sejam feitos por períodos definidos (mês ou semana). Nesse período, registra-se as etapas que foram concluídas e, para aquelas que foram iniciadas e não concluídas, registra-se a porcentagem realizada (ISATTO et al., 2000).

Esse controle da produção pode ser utilizado para a determinação e análise da produtividade, em que pode-se avaliar o comportamento da mão de obra, identificar boas práticas, avaliar o desempenho da equipe com relação ao considerado no planejamento e contribuir para a formação do banco de dados de produtividade da empresa. Para isso, é necessário que os registros sejam feitos corretamente e pode-se fazer uso de um ordem de serviço, onde serão anotadas as horas trabalhadas por cada equipe ou operário (ISATTO et al., 2000).

2.1.4.2 Controle do consumo de materiais

Normalmente, o controle do consumo de materiais não é realizado na obra e isso faz com que a empresa desconheça o consumo real de material no canteiro e que nenhuma ação seja tomada a fim de reduzir as perdas de materiais. O controle do consumo de materiais é similar ao controle da mão de obra apresentado anteriormente, porém se diferencia na possibilidade dos materiais serem estocados. Portanto, para o controle de materiais, deve-se registrar o estoque de materiais no início do período e depois registrar o estoque no fim do período, a transferência de materiais entre obras e os desvios ou utilizações dos materiais em outros processos. A partir disso, obtém-se o consumo de material da obra e, a partir do consumo, obtém-se a eficiência através da relação entre a produção e o consumo. Fazendo-se o inverso da eficiência, pode-se compará-lo ao consumo unitário das composições de custo e, dessa

forma, analisar se os valores são plausíveis. Além disso, para calcular as perdas de material, basta fazer a diferença entre o consumo real e o consumo previsto. Porém, deve-se tomar cuidado com o que é considerado como consumo previsto, pois este geralmente é obtido a partir das composições unitárias, que já incorporam uma porcentagem referente às perdas (ISATTO et al., 2000).

2.1.4.3 *Last Planner*

O *last planner* é uma ferramenta destinada ao planejamento no nível operacional, mais focada na eficácia do processo de planejamento e controle da produção, através da utilização de uma planilha que apresenta a atividade, a equipe que deve realizá-la, quando ela será realizada, a avaliação da eficácia e o motivo do não cumprimento da atividade. Essa ferramenta permite antever problemas futuros e evitar a ocorrência de desvios (ISATTO et al., 2000).

Essa ferramenta deve ser levada para as reuniões de planejamento a fim de discutir e reafirmar o comprometimento das equipes com as metas a serem cumpridas, negociar possíveis conflitos ou interferências, verificar a disponibilidade de recursos e discutir os motivos pelos quais as metas não foram atingidas. Essa reunião deve ocorrer semanalmente, sem interrupções, com horário definido e com representantes de todas as equipes (ISATTO et al., 2000).

O indicador PPC, que será apresentado com mais detalhes no próximo tópico, é considerado como parte do *last planner* e serve para monitorar a eficácia do planejamento através da relação entre o número de tarefas concluídas e o número de tarefas planejadas para o período, de acordo com Isatto et al. (2000).

2.1.4.4 Metodologia PPC

O Percentual da Programação Concluída (PPC) é uma metodologia utilizada no plano de curto prazo, que serve para acompanhar a execução das atividades semanal ou quinzenalmente, e, assim, tirar conclusões sobre a eficácia do planejamento e a precisão da programação. O PPC não é uma medida do trabalho efetivamente executado, pois só considera as tarefas efetivamente concluídas (ISATTO et al., 2000).

O PPC é calculado pela relação entre as tarefas cumpridas no período analisado e as tarefas programadas para o mesmo período. Segundo Isatto et al. (2000), níveis de PPC superiores a 80% indicam um resultado satisfatório para a obra. Porém, de acordo com Mattos (2010), o ideal é que o PPC gire em torno de 75 a 85%, para representar bom desempenho da

equipe e uma programação apertada e desafiadora. Valores de PPC muito baixos representam superestimação da produtividade e grande quantidade de interferências, enquanto valores de PPC muito altos representam produtividade com folgas, tarefas com duração mais longas do que deveriam ter e programação muito fácil de se alcançar, o que pode proporcionar acomodação e não estimular a equipe a alcançar produtividades melhores.

Para auxiliar na análise dos resultados, é ideal que a equipe se reúna (planejador, engenheiros de campo, mestres e encarregados) para analisar o PPC e as causas do não cumprimento das atividades programadas. Além disso, pode-se gerar gráficos com os resultados do PPC apresentando sua evolução por semanas ou o desempenho por equipe. No que diz respeito à análise das causas de descumprimento das atividades, Mattos (2010) apresenta as possíveis causas no Quadro 2. A análise das causas permite gerar um histograma com a frequência em que elas ocorreram e, assim, fazer com que medidas sejam tomadas a fim de reduzir ou eliminar essas causas.

Quadro 2 - Causas de descumprimento da programação.

Projeto	Alteração de projeto
	Erro de projeto (ou falta de detalhes)
Mão de obra	Falta de pessoal (absenteísmo) próprio
	Falta de pessoal do empreiteiro
	Baixa produtividade
	Superestimação da produtividade
	Retrabalho
Material	Falta de material - fora de especificação
	Falta de material - entrega fora do prazo
	Falta de material - perda superior à prevista
Equipamento	Falta de equipamento
	Falta de operador
	Equipamento quebrado ou parado
Ambiente de trabalho	Condições meteorológicas adversas
	Falta de frente de serviço
	Interferência com outros serviços/equipes
Programação	Atraso na tarefa antecedente
	Erro de programação
	Programação incompreensível

Fonte: Mattos (2010).

2.1.4.5 Atualização do planejamento

Será chamada de atualização do planejamento ou replanejamento a atualização do cronograma e todas as alterações que a mudança do cronograma influencia, visto que não se trata apenas da mudança no cronograma, mas de uma mudança em todos os níveis de planejamento. Portanto, essa etapa representa a atualização do cronograma para as condições reais da obra: algumas atividades podem ter sua data de início adiantada ou atrasada e as durações podem ser diferentes das consideradas, por causa das variações de produtividade ou outras interferências.

Vale destacar que a atualização do cronograma pode ocasionar mudança do caminho crítico da obra. Isso acontece quando a folga total da atividade é consumida e ela se torna crítica. Quando isso acontece, o ponto de atenção volta-se para essas novas atividades críticas, para que a obra não atrase além do previsto (MATTOS, 2010).

2.2 LEAN CONSTRUCTION

2.2.1 Definições

Segundo Howell (1999), o *Lean Production* foi desenvolvido pela Toyota, liderada pelo engenheiro Ohno. Ele seguiu o trabalho de Henry Ford, mas, ao contrário de Ford, que tinha uma demanda ilimitada por um produto padrão, Ohno queria carros que atendessem aos pedidos dos clientes. Partindo da ideia de reduzir o tempo das máquinas e baseado no *The Quality Movement* (TQM), ele desenvolveu um sistema de produção que desenvolvia carros para o que cada cliente desejava, instantaneamente e sem produzir estoques ou depender de lojas intermediárias.

De acordo com Howell (1999), os conceitos de *Lean Production* são: eliminar qualquer coisa que não adicione valor; organizar a produção como um fluxo contínuo; aperfeiçoar o produto e criar um fluxo confiável e sem inventários; e, entregar o produto de acordo com os requisitos do cliente.

O *Lean Production* é o novo sistema de produção, que veio para substituir a produção em massa, e tem sido difundido como um nível prático, em vez de teórico. A principal motivação para aplicar o *Lean Production* na construção está na sua capacidade de explicar os problemas da construção. Através desse entendimento, esses problemas podem ser eliminados.

Além disso, outra importante motivação é que, a partir de casos da indústria, a aplicação do *Lean Production* leva a um aumento de eficiência muito grande (KOSKELA, 1998).

Segundo Koskela (1998), análises históricas mostram que em vários países a construção sofre com problemas de produtividade e de qualidade. O *Lean Production* propõe um novo fundamento teórico básico para a construção que ajuda a entender a construção de tal forma que as melhorias no desempenho da produtividade podem ser antecipadas.

A construção é uma indústria, porém, as duas possuem diferenças significativas, que foram abordadas no tópico Planejamento neste capítulo: a construção tem um produto único e temporário, portanto, o sistema de produção de Ohno se adequa à construção. O *Lean* tem objetivos claros para o processo, visa maximizar o desempenho para o cliente, projeta simultaneamente produto e processo e aplica o controle da produção ao longo da vida do projeto (HOWELL, 1999).

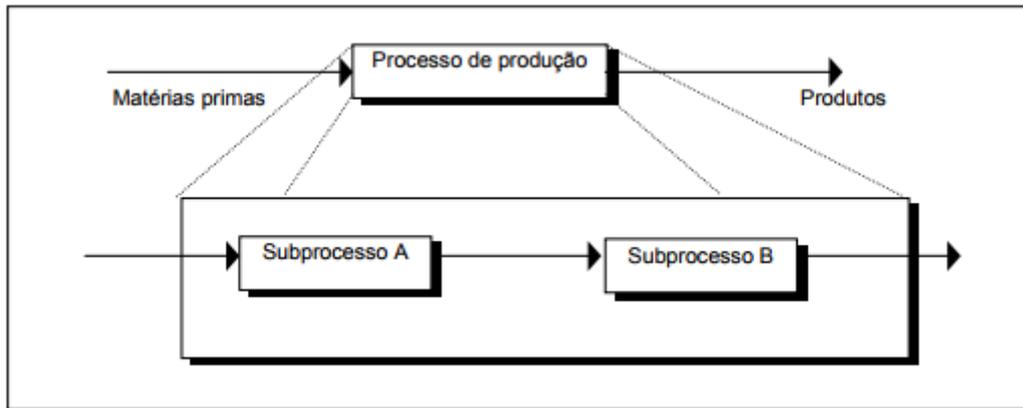
Segundo Bernardes (2001), o *Lean Construction* é uma filosofia destinada à construção civil, que surgiu a partir dos esforços do grupo internacional de pesquisadores, chamado *The Lean Construction Institute*, que estuda teorias focadas nesse novo processo de produção aplicado à construção e a aplicação dos conceitos, princípios e práticas desse novo processo, que foram inicialmente propostos por Koskela (1992).

A criação do *Lean Construction* fornece direções para experimentação e criação de novas capacidades. Os pesquisadores tem a tarefa de continuar a explicar e validar essa nova filosofia e desenvolver ferramentas e métodos baseados nela (KOSKELA, 1998).

2.2.2 Modelo de Processo da Construção Enxuta

De acordo com Koskela (1992), o método tradicional da construção é baseado na estimativa de custo de um empreendimento. O empreendimento é dividido em elementos que o constituem, e para esses elementos são estimados custos com base nos materiais e na mão de obra envolvidos. Funciona como se a mão de obra e os materiais fossem a entrada (*input*) e o produto gerado fosse a saída (*output*). Trata-se de um modelo de conversão, que é apresentado na Figura 10 por Isatto et al. (2000). Esse modelo é caracterizado por um processo de conversão que é dividido em processos menores (sub-processos) e transforma os insumos em produtos intermediários ou finais, no qual o esforço de minimização do custo do processo é focado no esforço de minimização do custo de cada processo menor e o valor do produto é associado somente ao custo dos seus insumos (ISATTO et al., 2000).

Figura 10 - Modelo de processo na filosofia gerencial tradicional.



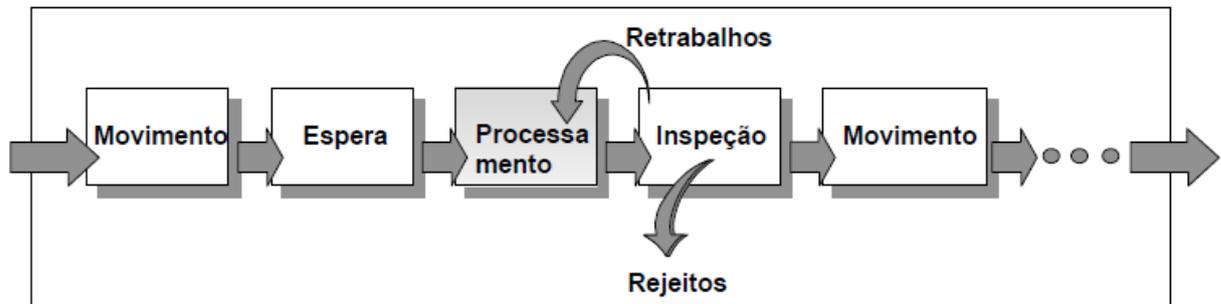
Fonte: Isatto et al. (2000).

Porém, o modelo de conversão apresenta algumas deficiências: a primeira delas é que, dentro do processo existem atividades que fazem parte dele mas não são consideradas por não agregarem valor, como transporte, espera por material e retrabalho; além disso, quando tenta-se melhorar a produção, o foco é voltado para os sub-processos, que são analisados isoladamente, e isso acaba limitando a melhoria do processo como um todo; e, por fim, na produção, deve-se levar em conta as exigências dos clientes finais e dos clientes internos, para que o produto seja adequado às exigências (ISATTO et al., 2000).

Segundo Johnson e Kaplan (1987 apud KOSKELA, 1992), o modelo de conversão foi criado no século XIX, onde o processo de produção era mais simples, com fluxos mais curtos e organizações menores, portanto, os problemas causados por esse modelo não eram tão significantes. Porém, conforme o modelo foi aplicado em produções maiores e mais complexas, viu-se a necessidade de um novo modelo que solucionasse os problemas que o modelo de conversão deixava evidentes.

Portanto, surgiu o modelo de processo da construção enxuta, baseado em diversos modelos, dentre eles o *Just in Time* e o *The Quality Movement* (Gerenciamento da Qualidade Total). Para Koskela (1992), o novo modelo de produção pode ser definido como um fluxo de material e informações que transforma matéria-prima em produto. No fluxo, há o processamento do material, porém também há movimento, espera e inspeção, como mostra a Figura 11 apresentada por Isatto et al. (2000) baseada em Koskela (1992). Em que o processamento representa a conversão da produção e, o movimento, a espera e a inspeção representam o fluxo da produção. Nesse modelo, a geração de valor está relacionado ao cumprimento das exigências dos clientes, sejam eles os clientes finais ou internos, e nem todas as atividades geram valor. Na maioria das vezes, somente o processamento agrega valor diretamente, enquanto, a geração de custos e de tempo está relacionada a todo o processo.

Figura 11 - Modelo de processo da Construção Enxuta.



Fonte: Isatto et al. (2000) adaptado de Koskela (1992).

3 MÉTODO

Neste trabalho o método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso. De acordo com Yin (2001), os estudos de caso representam estratégias para as questões “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando os fenômenos são contemporâneos, inseridos no contexto da vida real. O estudo de caso é utilizado em muitas situações como estratégia de pesquisa, dentre elas, os estudos organizacionais e gerenciais, que é o caso que se aplica à pesquisa realizada neste trabalho.

“O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes” (YIN, 2001, p. 27) e conta com técnicas de observação direta e série sistemática de entrevistas. Além disso, lida com uma ampla variedade de evidências.

3.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

3.1.1 Descrição da Empresa

A empresa construtora, a qual será referida como Empresa X, foi fundada em 2007 e tem um histórico de mais de 300 mil metros quadrados em obras executadas para grandes grupos e 80 mil metros quadrados atualmente em construção para incorporadoras e investidores privados. É uma empresa de porte médio, com cerca de 50 funcionários nas obras e no escritório, que atua no mercado nacional e é especializada em construção e gestão de empreendimentos comerciais e residenciais de alto padrão. A Empresa X trabalha em suas obras com a Gestão do Prazo, Gestão do Custo e a Gestão da Qualidade, sempre focada na excelência dos resultados e serviços prestados. A mesma se destaca no mercado por possuir os certificados ISO 9001 e PBQP-H nível “A”.

A Empresa X não atua com investimentos próprios e também não possui sua própria mão de obra. Portanto, ela é contratada por incorporadoras ou grupo de investidores e contrata empreiteiras para fornecerem a mão de obra.

3.1.2 Descrição do empreendimento

O empreendimento em estudo está em execução desde Janeiro de 2015 e está localizado no Bairro Itacorubi, em Florianópolis – SC, dessa forma, será referido neste estudo como Residencial Itacorubi. Trata-se de um edifício residencial de alto padrão, com quatorze pavimentos, sendo: garagem, térreo, pilotis, oito pavimentos tipo, ático, cobertura e reservatório. O residencial possui uma única torre, com 50 apartamentos de dois dormitórios, sendo um deles suíte. Está localizado em um terreno de 1741 metros quadrados e a área total construída do empreendimento é de 7577 metros quadrados. A Figura 12 mostra a representação final da fachada frontal e parte da fachada direita do empreendimento, a Figura 13 mostra a fachada frontal e a Figura 14 mostra a fachada direita da obra, ambas registradas durante a execução do empreendimento.

Figura 12 - Representação da fachada do empreendimento em estudo.



Fonte: site da empresa.

Figura 13 - Fachada frontal da obra no final de Julho de 2017.



Fonte: autora.

Figura 14 - Fachada direita da obra no início de Setembro de 2017.

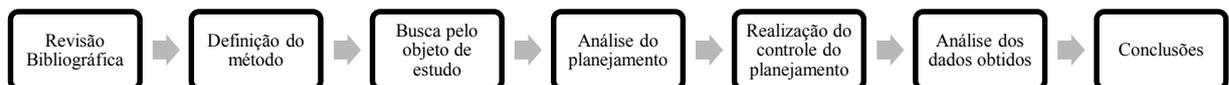


Fonte: autora.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada de acordo com as etapas apresentadas no Fluxograma da Figura 15. O Quadro 3 apresenta o que foi abordado em cada etapa e de que maneira foi apresentado no trabalho.

Figura 15 - Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: autora.

Quadro 3 - Delineamento da pesquisa.

ETAPA	O QUÊ?	COMO?
Revisão Bibliográfica	Pesquisa, embasamento e orientação teórica.	Consulta bibliográfica nos principais autores do tema.
Definição do método	A partir da revisão bibliográfica, definição dos pontos a observar na pesquisa e do método adotado para a mesma.	Método com base no planejamento de uma obra, com a realização do controle da programação.
Busca pelo objeto de estudo	Encontrar obra para implementação da pesquisa.	Obra na qual surgiu oportunidade de fazer estágio e tinha um planejamento sendo colocado em prática.
Análise do planejamento	Análise das etapas e níveis do planejamento.	Entrevistas com os engenheiros de planejamento; e, Análise do cronograma realizado em MS Project®.
Realização do controle do planejamento	Comparação do cronograma planejado com o cronograma executado; Motivos para o não cumprimento das atividades; e, Análises das interferências.	Realização do PPC Semanal; Reuniões semanais com empreiteiros; Análise das interferências e mitigações; e, Replanejamento da obra.
Análise dos dados obtidos	Análise dos principais fatores que atrapalhavam a execução correta do planejamento; e, avaliação do desempenho das empreiteiras.	Elaboração de gráficos, planilhas e índices com resultados por semana, por mês e por empreiteiros.
Conclusões	Conclusão a respeito do planejamento realizado na obra, do controle realizado, dos dados obtidos e discussão de possíveis soluções e melhorias para a obra.	Síntese dos resultados obtidos; conclusão geral englobando todo o trabalho realizado; e, sugestões para trabalhos futuros.

Fonte: autora.

3.2.1 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica serviu como embasamento para a pesquisa. Esta foi realizada em livros, artigos, teses, dissertações e monografias a respeito da construção civil e o planejamento de obras, servindo como base para a realização da pesquisa e a análise dos dados obtidos em campo.

3.2.2 Definição do método

A partir do embasamento teórico proporcionado pela revisão bibliográfica, pôde-se definir o método que seria adotado na pesquisa: método desenvolvido com base no planejamento de uma obra em execução e a realização do controle da programação da mesma.

3.2.3 Busca pelo objeto de estudo

Para o estudo, buscou-se uma obra em execução e com um planejamento em desenvolvimento sendo aplicado diariamente na obra.

O Residencial Itacorubi, empreendimento apresentado anteriormente, serviu como objeto de estudo do presente trabalho. Este foi escolhido por ser a obra de estágio da autora e por possuir um planejamento real em andamento durante a execução da obra. Considera-se que o planejamento está em andamento porque, conforme citado na Revisão Bibliográfica, o Planejamento atua como o Ciclo PDCA em que se Planeja, Desempenha, Checa e Age constantemente.

O estágio da autora facilitou o acesso à informação e proporcionou a vivência prática do estudo de caso, visto que, o controle do planejamento era realizado todos os dias em campo.

3.2.4 Análise do planejamento

Nessa etapa, buscou-se analisar o planejamento dividido em níveis e as etapas que envolvem o planejamento.

Como a obra em questão já possuía um planejamento em andamento quando a autora iniciou o estágio na empresa, a análise do planejamento foi feita tendo como base arquivos anteriores à data da pesquisa e entrevistas realizadas com os engenheiros de planejamento da empresa.

A obra possui dois engenheiros responsáveis pelo planejamento, portanto, elaborou-se perguntas a fim de sanar dúvidas a respeito de como o planejamento foi realizado, quando foi implementado na obra e os níveis e etapas do mesmo. As perguntas foram elaboradas tendo como base a literatura a respeito do planejamento de obra e estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Perguntas realizadas nas entrevistas com os engenheiros de planejamento da empresa.

Perguntas da Entrevista
1. O controle do Planejamento é realizado desde o início da obra?
2. Quem participou da elaboração do Planejamento?
3. Como foi realizado o Planejamento Estratégico?
4. Qual é o horizonte de tempo do Planejamento Tático? Como ele é feito?
5. Como funciona o Planejamento Operacional?
6. Ao definir o tempo de cada atividade no Planejamento, levou-se em conta alguma produtividade? Se sim, qual produtividade foi considerada?
7. Depois de realizado o controle das atividades do mês, como é calculado o avanço da obra?
8. Como é feita a reprogramação do planejamento e o replanejamento da obra?
9. De que maneira é levado em conta o Avanço financeiro da obra?
10. Foram levados em conta incertezas de condições climáticas, problemas de projeto ou disponibilidade de recursos no planejamento da obra?
11. No fechamento de contrato com os empreiteiros, já leva-se em conta o tempo que eles terão para executar as atividades ou a previsão de efetivo que deverão disponibilizar para a execução das atividades?

Fonte: autora.

Além disso, realizou-se a análise do planejamento desenvolvido para a obra através do cronograma gerado em Microsoft Project®, a Curva S e a Linha de balanço, a fim de verificar se está de acordo com a divisão do planejamento em níveis e as etapas do planejamento.

3.2.5 Realização do controle do planejamento

Nessa etapa do trabalho, é apresentado o controle realizado diariamente na obra a fim de atingir o cronograma planejado. As medidas adotadas são: a realização do PPC Semanal e seu acompanhamento diário; a análise de restrições mensais, interferências e mitigações das atividades atrasadas; as reuniões semanais com empreiteiros; e, conseqüentemente, o replanejamento da obra.

Assim como as ferramentas utilizadas na análise do planejamento, as ferramentas utilizadas no controle do planejamento também já existiam na empresa e na obra quando a autora iniciou o estágio e a pesquisa (exceto as reuniões semanais com empreiteiros), porém, a atuação da autora foi, principalmente, na coleta de dados realizada diariamente nos meses analisados e na tentativa de solucionar as possíveis interferências às atividades programadas.

Figura 17 - Modelo de PPC semanal da obra.

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA:	dd/mm/aaaa	À	dd/mm/aaaa
Nº	EMPREITEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES

Fonte: Empresa X.

A coluna de Pavimento quando filtrada em ordem alfabética, auxilia no controle das atividades na obra, pois as mesmas podem ser facilmente visualizadas quando o controle está sendo feito em cada pavimento. Porém, é importante manter uma coluna com a numeração das atividades, para depois colocá-las na ordem correta de acordo com o cronograma obtido inicialmente e, assim, facilitar o fluxo de informações de uma aba para outra. Outra coluna que pode ser inserida e contribuir no controle das atividades é a coluna de PPC Anterior, equivalente ao que já foi medido da atividade no último PPC em que ela estava inserida. Esses valores ajudam na mensuração da porcentagem realizada e contribuem para que o mesmo raciocínio seja seguido nas semanas seguintes.

Além disso, o PPC possui um quadro elaborado pelos engenheiros de planejamento da empresa com as possíveis causas para o não cumprimento das atividades. O Quadro 5 foi apresentado por Vasconcelos (2016). Esse quadro se assemelha ao Quadro 2 de Mattos (2010), porém com algumas diferenças. Conforme são preenchidas as lacunas de Motivo do não cumprimento da planilha do PPC para as atividades que não tiveram seu percentual da semana igual ou superior ao previsto, o quadro vai sendo preenchido automaticamente com a quantidade de vezes que o motivo se repetiu na semana.

Quadro 5 - Motivos para a não conclusão das atividades.

MOTIVOS PARA A NÃO CONCLUSÃO DE UMA ATIVIDADE		
Grupo	Motivo	Código da Anomalia
PROJETO	FALTA DE PROJETO	1
	ALTERAÇÃO DE PROJETO	2
	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO	3
MÃO DE OBRA	FALTA DE MÃO DE OBRA EMPREITEIRO	4
	BAIXA PRODUTIVIDADE	5
MATERIAL	FALTA DE MATERIAL DA EMPRESA	6
	FALTA DE MATERIAL DO EMPREITEIRO	7
PLANEJAMENTO	TAREFA ANTERIOR NÃO CONCLUÍDA	8
	SUPERESTIMAÇÃO DA PRODUÇÃO	9
SEGURANÇA	PROBLEMA COM SEGURANÇA DO TRABALHO	10
IMPREVISTOS	PROBLEMA COM CLIMA	11
	FALTA DE ENERGIA OU ÁGUA	12
QUALIDADE	RETRABALHO	13

Fonte: Empresa X.

Depois de analisada cada semana, na planilha inicial apresentada na Figura 16, preenche-se a coluna Realizado Acumulado % referente à semana, de acordo com a coluna de PPC da atividade da semana. Automaticamente, a coluna Realizado \$ da semana é preenchida com o custo da atividade referente à porcentagem já executada. A partir disso, obtém-se o valor real de execução das atividades na semana que é igual a soma do realizado menos o valor acumulado anteriormente (COTR) mais o custo indireto da semana. Desse valor real, obtém-se a porcentagem real da semana que é calculada pela relação desse valor real da semana pelo valor total de execução do empreendimento. O mesmo é feito para as atividades críticas: valor e porcentagem reais da semana considerando somente essas atividades. Esses valores geram a Variação de Progresso que será apresentada nos resultados.

3.2.5.2 Reuniões semanais com empreiteiros

Na época em que se iniciava a implantação do controle, o planejamento era passado para os empreiteiros todas as semanas somente verbalmente. No começo de cada semana, a autora falava com cada empreiteiro sobre o que ele e a equipe dele deveriam entregar naquela semana. Não eram abordados os motivos do atraso das atividades da semana anterior e as ações a serem tomadas. As atividades atrasadas apenas continuavam no planejamento da semana e o empreiteiro definia por conta própria como iria trabalhar.

Além disso, quando um dos empreiteiros era cobrado da realização de algumas atividades ou de um número de equipes maior para atender ao planejado, o mesmo respondia que as metas não tinham sido passadas para ele. Então, entrava-se em um impasse sobre quem realmente estava com a razão e sem nenhum registro formal.

Quando a autora entrou na obra, a mesma apresentava uma série de atrasos nas atividades por conta da demolição de lajes que foram executadas erradas na cobertura e no ático do prédio. Portanto, foi necessário um tempo de adaptação da autora na obra para assimilar o processo e para tomar conhecimento de todas as atividades que estavam acontecendo no momento. A partir desse processo de adaptação, pôde-se pensar melhor em estratégias e ações a fim de melhorar o planejamento e a realização do mesmo.

Em conversa com o Engenheiro gestor da obra, foi decidido que começariam a realizar reuniões semanais com o empreiteiro responsável pela execução da estrutura, alvenaria, reboco e acabamento, ou seja, responsável pela maior parte das atividades da obra, e essas reuniões seriam formalizadas com a Ata de Reunião. Com os outros empreiteiros só seriam realizadas reuniões quando necessário, pois os mesmos possuíam uma quantidade pequena de atividades para realizar, podendo ser resolvido facilmente através de conversas mais rápidas. Em outra obra da mesma empresa já eram realizadas reuniões semanais, porém as reuniões eram realizadas com todos os empreiteiros presentes.

Utilizou-se a Ata da Reunião de empreiteiros da outra obra como referência para elaboração da Ata de Reunião do Residencial Itacorubi. A Ata aborda como tópicos: as atividades atrasadas da semana anterior ou do mês anterior; as atividades planejadas da semana que está iniciando ou do mês que está iniciando; as possíveis interferências; e, o Plano de ação das atividades, como apresentado no modelo da Figura 18.

Figura 18 - Modelo de ata de reunião da obra.

Ata de Reunião		RQ 01.05	
		Rev. 00	
		Página 1 de 1	
LOCAL: ESCRITÓRIO ENGENHARIA RESIDENCIAL ITACORUBI		DATA: DD/MM/AAAA	HORA: HH:MM
NOME DOS PARTICIPANTES		ASSINATURA	
TÓPICOS DEBATIDOS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivos do não cumprimento das atividades da semana anterior; 2. Meta semanal (ou mensal); 3. Possíveis interferências; 4. Plano de ação; 			
Será necessária próxima Reunião?			
Data:	Hora:	Local:	

Fonte: Empresa X.

3.2.5.3 Análise das interferências e mitigações

Os entregáveis de prazo são realizados sempre no início de cada mês e funcionam como uma análise de todo o planejamento do mês anterior e uma análise do mês que se inicia. Atualmente, ele é composto por: variação de progresso; metas do plano de compras; análise do caminho crítico (meta do mês); interferências e mitigações (meta do mês); variação de progresso (próximo mês); análise do caminho crítico (próximo mês); e, análise dos riscos (próximo mês), como mostra o Quadro 6.

Quadro 6 - Instruções para preenchimento dos entregáveis de prazo.

ENTREGÁVEIS DE PRAZO		
Entregável	Periodicidade	Instrução para preenchimento
Variação de Progresso	Semanal	Analisar pelo Microsoft Project® as atividades realizadas para aferir o percentual de avanço e análise dos indicadores de aderência.
Metas PC	Semanal	Analisar pelo Plano de Compras a projeção das metas para cada semana do mês e no decorrer de cada semana aferir quais atividades foram realizadas.
Análise Caminho Crítico (meta do mês)	Mensal	Analisar pela Microsoft Project® as atividades críticas realizadas para aferir o percentual de avanço e análise dos indicadores de aderência.
Interferências e Mitigações (meta do mês)	Mensal	Analisar quais atividades do mês não foram realizadas, indicar o motivo de não cumprimento, o que foi realizado para mitigar este risco e como o mesmo será recuperado com data de conclusão.
Variação de Progresso (próximo mês)	Mensal	Analisar pelo replanejamento as atividades acordadas para o próximo mês e buscar pelo Microsoft Project® a projeção percentual à ser realizada por semana.
Análise Caminho Crítico (próximo mês)	Mensal	Analisar pelo Microsoft Project® a projeção do caminho crítico na meta do mês detalhando-se as datas de término.
Análise Riscos (próximo mês)	Mensal	Analisar todos os riscos nas atividades projetadas como meta para o mês e indicar sua mitigação.

Fonte: Empresa X.

Essa análise é realizada pelo Engenheiro gestor da obra em conjunto com o Engenheiro de planejamento e é apresentada nas reuniões de Operações da empresa. Como não há participação da autora diretamente, nesse trabalho serão abordadas as interferências e serão feitas análises relacionadas, porém, serão independentes do documento elaborado por eles.

3.2.5.4 Replanejamento

Por fim, faz parte do controle do planejamento a realização do replanejamento. Ele acontece ao final de cada mês com a visita do Engenheiro de planejamento à obra. Essa visita acontece no final do mês, portanto, é feita a medição das atividades que foram realizadas no mês, para que possa ser feito o replanejamento adequado para o começo do mês seguinte.

No replanejamento, as atividades são reprogramadas de acordo com as interferências das atividades atrasadas e de maneira a melhorar o planejamento das atividades: corrigir precedências e alterar durações e datas de maneira que fiquem mais próximas do real.

O replanejamento acontece com a participação do engenheiro de planejamento e do engenheiro gestor da obra. A autora, os empreiteiros e o efetivo são consultados eventualmente para ajudar a redefinir durações, precedências e analisar o que é possível realizar no mês. O

engenheiro de planejamento anda pela obra para acompanhar as medições das atividades realizadas e, nesse percurso, conversa com os empreiteiros e com o efetivo responsável por cada atividade para analisar o tempo gasto na realização de cada tarefa.

Depois disso, o cronograma da obra no Microsoft Project® é atualizado e gera um novo cenário para a execução do planejamento. A partir disso, o planejamento continua de acordo com o que foi apresentado em PPC Semanal e funciona como um ciclo que nunca tem fim.

3.2.6 Análise dos dados obtidos

As análises dos dados obtidos aqui abordadas foram análises feitas a fim de tirar conclusões a respeito do planejamento realizado e seu progresso ao longo das semanas. Porém, as análises aqui apresentadas não foram utilizadas em campo como medidas de melhorar o planejamento. Serão apresentados os motivos do não cumprimento das atividades, os índices do PPC semanais e mensais e os índices por empreiteiros.

3.2.6.1 Motivos do não cumprimento das atividades

Como citado em PPC Semanal, o Quadro 5, de motivos do não cumprimento das atividades, é preenchido automaticamente conforme a planilha do PPC vai sendo preenchida com os motivos das atividades que não possuem sua meta atingida na semana. Dessa forma, obtém-se de cada semana a quantidade de vezes que cada motivo se repetiu de modo que as atividades não fossem cumpridas.

A partir do quadro preenchido de cada semana, gerou-se uma planilha com as quantidades de cada semana, a porcentagem que essas quantidades representam no todo, a projeção dos motivos das semanas no mês e os gráficos referentes a cada análise.

3.2.6.2 Índice do PPC

De acordo com Mattos (2010), o PPC é calculado pela relação entre as tarefas cumpridas no período analisado e as tarefas programadas para o mesmo período, portanto deve-se levar em conta somente aquelas tarefas que tiveram a meta realmente atingida durante o período analisado, ou seja, porcentagem igual ou superior ao previsto.

Dessa forma, pode-se obter o índice por semana do PPC da obra e o índice por mês, de acordo com as semanas de cada mês. Ainda de acordo com Mattos (2010), o ideal é que o PPC esteja entre 75% e 85%, para não apresentar um planejamento com folgas ou um planejamento muito apertado.

3.2.6.3 Índice por empreiteiros

Assim como foi citado em Índice do PPC, para obter-se o índice por empreiteiros deve ser feito da mesma maneira, porém, as atividades devem ser separadas por empreiteiro e, depois, realizadas suas análises. Obtendo-se, assim, o índice por semana e o índice por mês de cada empreiteiro.

3.2.7 Conclusões

Por fim, a última etapa do trabalho foi realizada através da conclusão realizada para cada um dos capítulos seguintes apresentados com os resultados: Apresentação e análise do planejamento; e, Controle do planejamento e análise dos resultados. E, depois, a conclusão final englobando todo o trabalho realizado, com sugestões para trabalhos futuros a serem desenvolvidos. Nas conclusões, abordou-se possíveis soluções para os problemas encontrados na obra.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO PLANEJAMENTO

Neste capítulo é apresentado o planejamento realizado no Residencial Itacorubi e sua análise em relação à bibliografia. Primeiramente, para se entender o planejamento, o primeiro passo foi entrevistar os engenheiros responsáveis por ele. A conversa foi direcionada de acordo com as perguntas apresentadas no Quadro 4.

De acordo com os engenheiros, a obra não tinha um planejamento desde o início (em Janeiro de 2015), o planejamento foi implementado somente em Março de 2017. Antes do planejamento, o único controle da execução era o cronograma físico-financeiro da obra feito à mão pelo engenheiro da obra. Este era feito com base em atividades mais gerais, sem nenhum detalhamento e sem separação por pavimentos. Além disso, o PPC era elaborado a cada semana tendo como base as atividades que aconteceriam nela e, como não havia uma divisão das atividades, não era possível mensurar quanto estava sendo realizado, apenas controlava-se a mão de obra envolvida na execução da atividade durante a semana.

Quando se detectou a necessidade de um planejamento que controlasse efetivamente o que estava sendo realizado, foi utilizada como base a EAP do orçamento, esta foi revisada e criou-se uma EAP para o planejamento, com a divisão em níveis, pacotes de serviço e o detalhamento necessário para cada um. Nesse momento, a equipe de planejamento se deparou com a dificuldade de dividir o valor do orçamento entre as atividades, pois estas estavam mais detalhadas no planejamento. Dessa forma, criou-se uma planilha denominada de Transposição e realizou-se a divisão do valor total entre as atividades definidas de acordo com a quantidade a ser efetuada em cada atividade. A Figura 19 mostra um exemplo dessa transposição para o serviço Porcelanato utilizado na obra. A porcentagem de porcelanato em cada pavimento é dividida de acordo com a área do mesmo em relação a área total de porcelanato utilizado, depois essa porcentagem é transformada em custo, de acordo com o orçamento destinado ao porcelanato.

Figura 19 - Transposição de custos diretos.

CRONOGRAMA MIRANTE DAS BAÍAS	CUSTOS PROJECT	Porcelanato
		14.832,00
Porcelanato	R\$ 0,00	
Piso Porcelanato Garagem	R\$ 37,08	0,25%
Piso Porcelanato Térreo	R\$ 296,64	2%
Piso Porcelanato Pilotis	R\$ 593,28	4%
Piso Porcelanato Tipo 1	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Tipo 2	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Tipo 3	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Tipo 4	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Tipo 5	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Tipo 6	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Tipo 7	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Tipo 8	R\$ 1.545,00	10,42%
Piso Porcelanato Ático	R\$ 1.545,00	10,42%

Fonte: Empresa X.

Para cada atividade, portanto, foram estabelecidos seus custos e porcentagem de execução e, a partir disso, foram estabelecidas suas durações e precedências. Para a estimativa de duração, a empresa não possui um banco de dados a respeito da produtividade de suas atividades. Ela não possui mão de obra própria e a produtividade é muito variável de acordo com cada empreiteira que realiza as obras. Dessa forma, há um alinhamento com os empreiteiros e, algumas vezes, faz-se uso da TCPO - Tabela de Composições e Preços para Orçamentos - para a consulta de produtividade. Portanto, depois de definidas as durações e precedências, levou-se para o engenheiro gestor da obra analisar a viabilidade da realização dessas durações. A partir disso, criou-se a Linha de balanço da obra e o cronograma da obra em Microsoft Project®.

Com a Linha de balanço, segundo o engenheiro de planejamento, realizou-se o ajuste dos ritmos de cada atividade, para que as mesmas caminhassem juntas na obra. Dessa forma, problemas como falta de frente de trabalho para uma atividade com ritmo maior do que o da sua predecessora poderiam ser evitados. E a partir desse ritmo, foram calculadas as quantidades de equipes necessárias para cada atividade. Porém, conforme citado na revisão bibliográfica, deve-se tomar cuidado ao ajustar o ritmo, para não precisar de equipes muito numerosas ou muito reduzidas na execução das atividades.

No Microsoft Project®, as atividades foram adicionadas com suas durações e precedências atualizadas, e obteve-se o cronograma a partir disso. Esse processo de elaboração do planejamento ficou pronto para ser aplicado na obra em Março de 2017, quando iniciou o controle da programação da obra.

Ainda na entrevista, falou-se sobre o replanejamento. Este é feito tendo o prazo final da obra fixo e variando as datas de execução, as durações e as quantidades de equipes das atividades a fim de atender a esse prazo. Em relação à interferência do clima na execução das atividades, durante a elaboração do planejamento, já levou-se em conta a média histórica de chuvas do local.

No contrato com as empreiteiras, leva-se em conta o prazo de execução das atividades de acordo com o cenário atual da obra. Em outras obras, já aconteceu de oferecerem bonificações para que os empreiteiros atingissem o prazo estipulado, a fim de ser uma medida motivacional.

4.1 NÍVEIS DE PLANEJAMENTO

No presente trabalho, o primeiro nível de planejamento é caracterizado por abranger todo o horizonte de execução do empreendimento (a partir do momento em que o planejamento foi elaborado) e por conter pouco detalhamento. O segundo é caracterizado por representar o planejamento em um horizonte de um mês (4 a 5 semanas) e médio detalhamento. E, por fim, o terceiro nível representa o planejamento semanal e contém o maior número de detalhes possível.

No Residencial Itacorubi, o planejamento estratégico foi realizado a partir de Março de 2017, período em que a obra já estava em andamento, até o final da obra (Março de 2018), portanto, foi realizado tendo como base as atividades que ainda não tinham sido realizadas até o momento. Entretanto, em Maio de 2017 foi realizada uma reprogramação, considerada como *Baseline* da obra, devido aos desvios apresentados em relação ao cronograma inicial. Portanto, o cronograma de Maio de 2017 será considerado como o planejamento estratégico da obra nesse estudo. O planejamento tático utilizado na obra possui horizonte de tempo de um mês, dos quais foram considerados somente os meses de Agosto, Setembro e Outubro na pesquisa (período em que a autora estagiou na obra e realizou a pesquisa), representados no Quadro 7. O planejamento operacional, por sua vez, possui horizonte de tempo de uma semana. Para esse trabalho, considerou-se as semanas dos meses citados, totalizando treze semanas, como está representado no Quadro 8.

Quadro 7 – Calendário do planejamento tático do Residencial Itacorubi.

		PLANEJAMENTO TÁTICO - MENSAL							
		Mês	Dia						
PLANEJAMENTO TÁTICO DO MÊS DE AGOSTO	AGOSTO	30	31	1	2	3	4	5	
		6	7	8	9	10	11	12	
		13	14	15	16	17	18	19	
		20	21	22	23	24	25	26	
		27	28	29	30	31	1	2	
PLANEJAMENTO TÁTICO DO MÊS DE SETEMBRO	SETEMBRO	3	4	5	6	7	8	9	
		10	11	12	13	14	15	16	
		17	18	19	20	21	22	23	
		24	25	26	27	28	29	30	
PLANEJAMENTO TÁTICO DO MÊS DE OUTUBRO	OUTUBRO	1	2	3	4	5	6	7	
		8	9	10	11	12	13	14	
		15	16	17	18	19	20	21	
		22	23	24	25	26	27	28	

LEGENDA	
	Dias não trabalhados
	Dias trabalhados

Fonte: autora.

Quadro 8 – Calendário do planejamento operacional do Residencial Itacorubi.

PLANEJAMENTO OPERACIONAL - SEMANAL									
	Mês	Semana	Dia						
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 1	AGOSTO	S1	30	31	1	2	3	4	5
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 2		S2	6	7	8	9	10	11	12
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 3		S3	13	14	15	16	17	18	19
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 4		S4	20	21	22	23	24	25	26
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 5		S5	27	28	29	30	31	1	2
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 6	SETEMBRO	S6	3	4	5	6	7	8	9
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 7		S7	10	11	12	13	14	15	16
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 8		S8	17	18	19	20	21	22	23
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 9		S9	24	25	26	27	28	29	30
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 10	OUTUBRO	S10	1	2	3	4	5	6	7
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 11		S11	8	9	10	11	12	13	14
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 12		S12	15	16	17	18	19	20	21
PLANEJAMENTO OPERACIONAL SEMANA 13		S13	22	23	24	25	26	27	28

LEGENDA	
	Dias não trabalhados
	Dias trabalhados

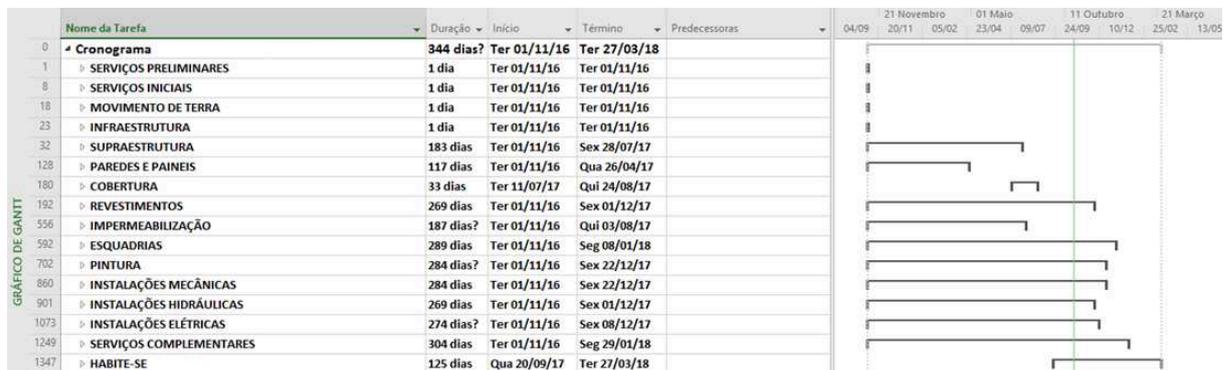
Fonte: autora.

4.2 ETAPAS DO PLANEJAMENTO

Dentro da análise do Planejamento, tem-se a análise das etapas que envolvem esse planejamento e resultam na programação do mesmo. Essas etapas funcionam como uma complementação para a obtenção do planejamento em níveis.

Conforme foi citado, a partir da EAP de orçamento, elaborou-se a EAP do planejamento e definiu-se as durações e precedências das atividades. Essas informações foram colocadas no software Microsoft Project®, como está apresentado na Figura 20, gerando, portanto, o cronograma da obra, e tendo como dados de saída o caminho crítico da obra e seu diagrama de rede.

Figura 20 - EAP da obra adicionada ao Microsoft Project®.



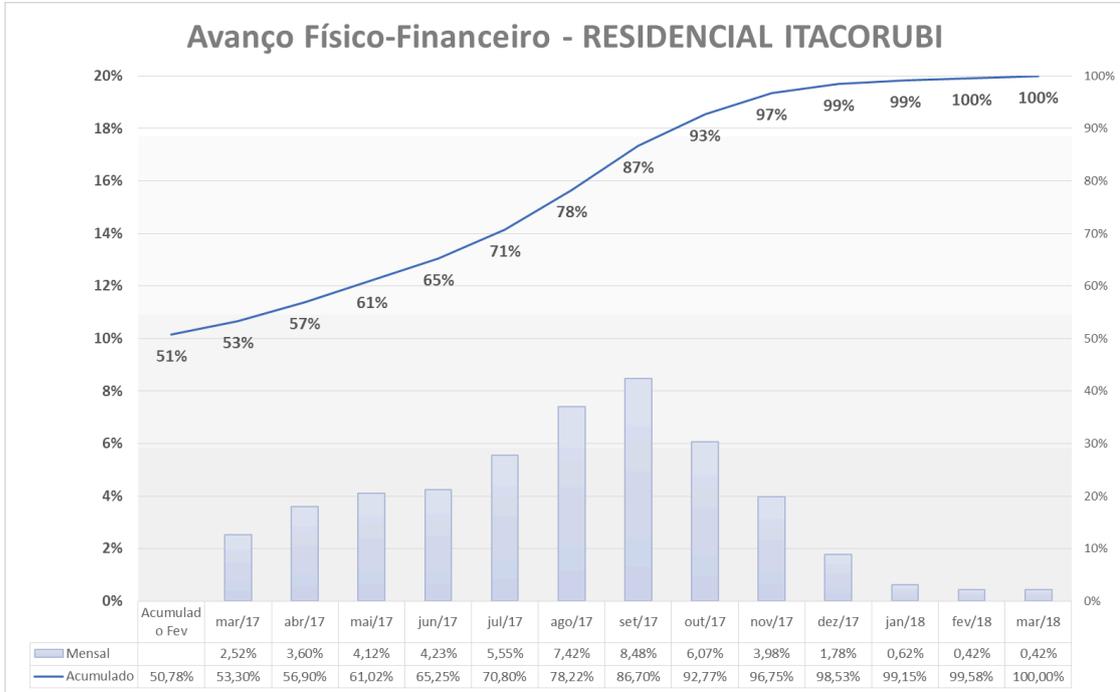
Fonte: Empresa X.

Portanto, pôde-se analisar nesse trabalho, o primeiro cronograma disponível da obra, referente a Março de 2017, que englobava as atividades já realizadas, e os cronogramas seguintes de cada mês até Julho de 2017, período em que a autora começou a realização do controle na obra. Comparando-se o primeiro cronograma da obra (Março de 2017), a Baseline (Maio de 2017) e o cronograma de quando a autora iniciou a pesquisa na obra (Julho de 2017), pode-se observar uma variação pequena na data de término da obra, do dia 27 de Março de 2018 para o dia 30 de Março de 2018. Porém houve muita variação nas datas de início e término das atividades que fazem parte da EAP.

A Curva S é resultante do Avanço Físico-Financeiro da obra, a partir do custo envolvido na execução das atividades de cada mês e é elaborada no Microsoft Excel, através dos custos diretos da obra gerados no Microsoft Project® e os custos indiretos adicionados ao Microsoft Excel. Em Março de 2017, o avanço físico-financeiro estava em 50,78% da obra. Dessa forma, a primeira Curva S foi projetada a partir desse avanço, como mostra a Figura 21,

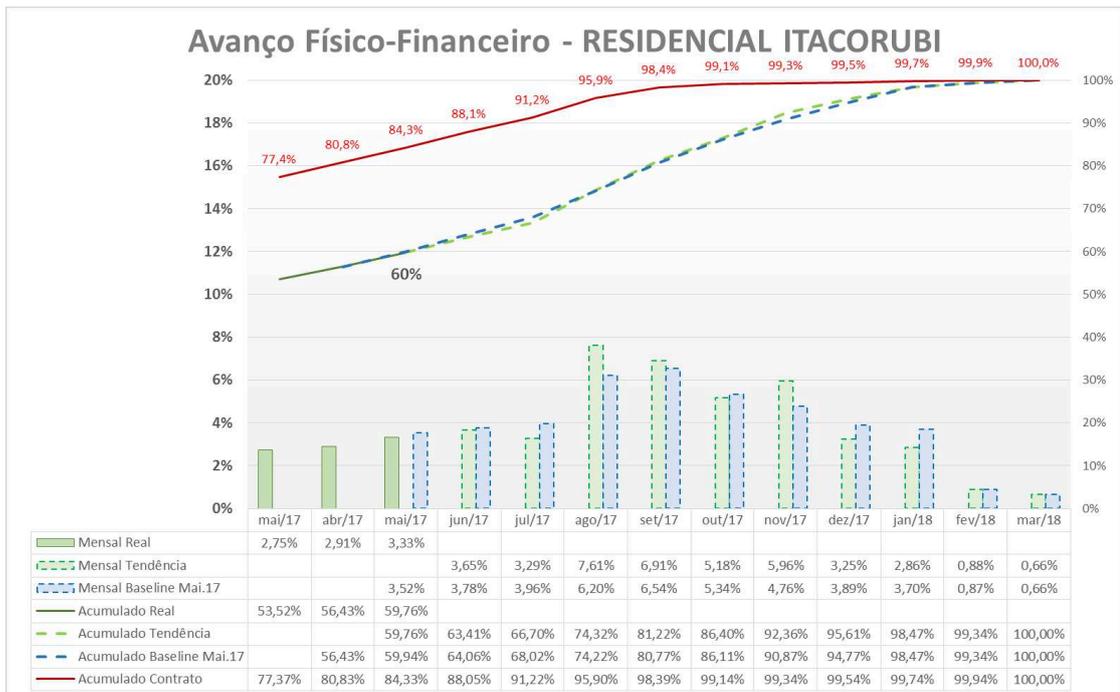
tendo como base o custo de execução das atividades por mês até o prazo final da obra: Março de 2018. A Figura 22 mostra a Curva S gerada a partir da *baseline* em Maio de 2017.

Figura 21 - Avanço físico-financeiro da obra em Março de 2017.



Fonte: Empresa X.

Figura 22 - Avanço físico-financeiro da obra em Maio de 2017 (*Baseline*).



Fonte: Empresa X.

Por fim, foi feita a análise da Linha de balanço do empreendimento. A linha de balanço comumente empregada no Planejamento possui a representação do tempo na abscissa e a quantidade de unidade produzidas na ordenada, com cada atividade representada por uma reta, conforme foi apresentado na Revisão Bibliográfica desse trabalho.

Diferente do que foi apresentado na literatura, a linha de balanço utilizada na obra é uma adaptação da linha de balanço original e é chamada de plano de ataque. Esse plano de ataque possui os pacotes de trabalho na abscissa e o tempo na ordenada, com os pavimentos representados no gráfico, para cada pacote de trabalho de acordo com a data que serão executados. A Figura 23 representa parte do plano de ataque gerado, do dia 10 de Março de 2017 ao dia 07 de Abril de 2017, e alguns pacotes de trabalho a serem realizados nos pavimentos da torre (do tipo 1 ao tipo 8 e ático). Pode-se observar que, para a maioria das atividades apresentadas na figura, tentou-se manter o mesmo ritmo: de cinco dias por pavimento.

Figura 23 - Linha de balanço utilizada para os pavimentos tipos da obra.

RESIDENCIAL ITACORUBI			Eletrodutos Embutidos Elétrica	Ramais de Gás	Instalações Ar-Condicionado	Contra-Marcos	Chapisco Parede	Reboco Parede	Instalações de Piso (Elétrica)	Contra-Piso	Teste Hidráulica	Quadros Apto	Impermeabilização	Azulejo
10/03/2017	SEX	3	P05		P04	P04		P03	P01					
13/03/2017	SEG	3	P06		P05	P04		P03	P02	P01				
14/03/2017	TER	3	P06		P05	P04		P03	P02	P01				
15/03/2017	QUA	3	P06		P05	P05		P04	P02	P01				
16/03/2017	QUI	3	P06		P05	P05		P04	P02	P01				
17/03/2017	SEX	3	P06	P05	P05	P05		P04	P02	P01				
20/03/2017	SEG	3	P07	P05	P06	P06		P04	P03	P02	P01			
21/03/2017	TER	3	P07	P05	P06	P06		P04	P03	P02	P01			
22/03/2017	QUA	3	P07	P06	P06	P06		P05	P03	P02	P01			
24/03/2017	SEX	3	P07	P06	P06	P07		P05	P03	P02	P01			
27/03/2017	SEG	3	P07	P06	P06	P07		P05	P03	P02	P01			
28/03/2017	TER	3	P08	P07	P07	P07		P05	P04	P03	P02	P01		
29/03/2017	QUA	3	P08	P07	P07	P08		P05	P04	P03	P02	P01		
30/03/2017	QUI	3	P08	P07	P07	P08		P06	P04	P03	P02	P01		
31/03/2017	SEX	3	P08	P08	P07	P08		P06	P04	P03	P02	P02		
03/04/2017	SEG	4	P08	P08	P07	ATICO		P06	P04	P03	P02	P02		
04/04/2017	TER	4	ATICO	P08	P08	ATICO	P08	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P01
05/04/2017	QUA	4	ATICO	ATICO	P08	ATICO	P08	P06	P05	P04	P03	P03	P01	P01
06/04/2017	QUI	4	ATICO	ATICO	P08		P08	P07	P05	P04	P03	P03	P01	P01
07/04/2017	SEX	4	ATICO	ATICO	P08		P08	P07	P05	P04	P03	P03	P01	P01

Fonte: Empresa X.

Essa linha de balanço se difere da original no modo como é apresentada, porém, se o dado de entrada for a data, obtém-se para cada pacote de serviço o andar que deveria estar sendo executado, de acordo com o cronograma. Enquanto na original, com o dado de entrada sendo a data, obtém-se qual serviço vai estar sendo realizado por pavimento.

De acordo com o que foi citado na literatura, a principal vantagem da linha de balanço é a sua facilidade de uso e visualização, sendo seu uso indicado em reuniões com empreiteiros. Porém, na obra, a linha de balanço não é utilizada e não é atualizada com frequência, perdendo-se a principal vantagem dela.

Uma das ferramentas utilizadas pela gestão da obra é o Plano de compras. Este funciona como um planejamento direcionado para o pedido de materiais e para a contratação

de serviços, para que os mesmos andem alinhados ao planejamento da obra e não provoquem atrasos.

O plano de compras da obra é elaborado pelo setor de planejamento. Primeiro foi elaborado um plano genérico que contém a duração necessária para cada item presente no plano de compras: projeto e especificações técnicas; levantamento quantitativo e solicitação; quadro de concorrência (orçamento); negociação; aprovação; contratação; e, prazo de entrega. E, com base no planejamento, foi estabelecida uma data prevista para o início do serviço. Esse plano foi elaborado para todos os serviços presentes na obra. De acordo com isso, as datas são calculadas para o Plano de compra mensal, com as atividades que serão realizadas no mês. Por exemplo, Comunicação visual da obra tem como prazo de entrega 21 dias e contratação 7 dias, porém o serviço se inicia na obra em 7 de fevereiro de 2018, portanto, como a contratação vem antes do pedido de entrega, o pedido deve ser realizado até 17 de janeiro de 2018 (21 dias antes da data de início do serviço) e a contratação deve ser feita até o dia 10 de janeiro de 2018 (7 dias antes da data do pedido).

Na Figura 24 pode-se ver um modelo do Plano genérico utilizado e na Figura 25 pode-se ver o modelo do Plano de compras mensal, sendo que os responsáveis se dividem em Setor de Projetos, Setor de Operações (obra) e Setor de suprimentos da empresa.

Figura 24 - Modelo de plano genérico da obra.

PLANO DE COMPRAS GENÉRICO

DESCRIÇÃO	Tempo TOTAL	MATERIAL							Início do Serviço
		Projeto / Especificações Técnicas	Levantamento Quantitativo e Solicitação (dias)	Quadro de Concorrência / Orçamento (dias)	Negociação (dias)	Aprovação (dias)	Contratação (contratos/pedido) (dias)	Prazo de Entrega (dias)	

Fonte: Empresa X.

Figura 25 - Modelo de plano de compras da obra.

CONTROLE PLANO DE COMPRAS RESIDENCIAL ITACORUBI

PACOTE DE SERVIÇO	Projetos/Especificações Técnicas		Levantamento Quantitativo		Quadro de Concorrência		Tempo de Negociação		Aprovação/Contratação		Elaboração do Contrato/Pedido		Entrega/Mobilização		Desvio Atual
	PROJETOS		OBRA		OBRA / SUPRIMENTOS		SUPRIMENTOS		SUPRIMENTOS		SUPRIMENTOS		SUPRIMENTOS		
	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	

Fonte: Empresa X.

Normalmente, o Plano de compras mensal é levado para as reuniões de suprimentos realizadas entre os gestores das obras, o engenheiro de planejamento e o setor de suprimentos e as datas são avaliadas, assim como, também é calculada a aderência do Setor de operações e do Setor de suprimentos em relação ao plano, fazendo a relação de atividades realizadas pelo total de atividades previstas, e a análise dos motivos que levaram à não conclusão de todas as atividades previstas.

4.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo apresentou-se o planejamento do Residencial Itacorubi e realizou-se a análise do mesmo, de acordo com o embasamento proporcionado pela revisão bibliográfica. Primeiramente, abordou-se a entrevista realizada com os dois engenheiros da obra, em que pôde-se saber como o planejamento foi elaborado em Março de 2017. E, depois, os níveis e etapas do planejamento da obra.

De acordo com a literatura, o planejamento de longo prazo tem como resultado a geração de um plano mestre. Para a obra, o plano mestre foi realizado no Microsoft Project®, com a geração do cronograma de Gantt, pelo engenheiro de planejamento. Esse plano está relacionado com o planejamento financeiro da empresa e foi desenvolvido de acordo com as porcentagens de avanço físico-financeiro, ou seja, de acordo com o percentual do valor (custo) referente à execução de determinada atividade ou serviço na obra.

Para o planejamento de médio prazo, tem-se o *look ahead planning*, que define as metas do plano de compras da obra para o setor de suprimentos e para o setor de operações (própria obra). Com esse planejamento proporcionado pelo plano de compras, que leva em conta o tempo gasto em cada etapa do processo de compras e contratação, presume-se que problemas como falta de material ou falta de contratação de mão de obra não aconteceriam se o plano fosse atendido. Porém, no capítulo de Controle do planejamento e Análise dos resultados, serão abordados os problemas relacionados a esses atrasos.

Além disso, dentre as ferramentas que fazem parte das etapas do planejamento, apresentou-se a linha de balanço da obra, chamada de plano de ataque, que é uma adaptação da linha de balanço apresentada pela literatura. Esse plano de ataque não é utilizado na obra como parte do planejamento e gera perdas ao processo, pois se trata de uma ferramenta de fácil visualização que permite identificar atrasos na obra.

5 CONTROLE DO PLANEJAMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste trabalho, o controle do planejamento foi realizado durante três meses: os meses de Agosto, Setembro e Outubro, totalizando treze semanas (cinco semanas no mês de Agosto e quatro semanas em cada um dos meses seguintes), como mostra o Quadro 9. Portanto, serão apresentados os controles realizados em cada semana, as porcentagens realizadas das atividades previstas, os motivos pelo não cumprimento das atividades e as observações necessárias. A estrutura do capítulo se divide nos meses em que a pesquisa foi realizada e, dentro dos meses, nas semanas de cada mês e o replanejamento ao final do mês.

Quadro 9 - Período do PPC semanal abordado na pesquisa.

PPC SEMANAL						
Mês	Semana	Dia				
AGOSTO	S1	31	1	2	3	4
	S2	7	8	9	10	11
	S3	14	15	16	17	18
	S4	21	22	23	24	25
	S5	28	29	30	31	1
SETEMBRO	S6	4	5	6	7	8
	S7	11	12	13	14	15
	S8	18	19	20	21	22
	S9	25	26	27	28	29
OUTUBRO	S10	2	3	4	5	6
	S11	9	10	11	12	13
	S12	16	17	18	19	20
	S13	23	24	25	26	27

LEGENDA	
	Dias não trabalhados
	Dias trabalhados

Fonte: autora.

Nos cronogramas dos meses que serão apresentados nesse trabalho, só serão apresentados o previsto e o realizado em porcentagem das atividades. Optou-se por ocultar os custos por não ser relevante para a pesquisa.

O PPC realizado em cada semana do mês será apresentado com as atividades previstas, sua porcentagem realizada e os motivos para o não cumprimento das atividades. A única diferença apresentada entre o Quadro 5, utilizado pela empresa, e os motivos utilizados para a

análise é a adição de um novo motivo: falta de contratação de mão de obra. Antes, o motivo falta de mão de obra empreiteiro englobava, também, a falta de contratação de mão de obra. Porém, julgou-se necessário diferenciar os dois por terem responsáveis e sentidos diferentes um do outro, como apresentado no Quadro 10. A contratação da mão de obra é de responsabilidade da empresa, mais especificamente, do setor de suprimentos; e, falta de mão de obra é de responsabilidade do empreiteiro responsável pela mesma.

Quadro 10 - Motivos para a não conclusão das atividades adaptados para análise.

MOTIVOS PARA A NÃO CONCLUSÃO DE UMA ATIVIDADE		
Grupo	Motivo	Código da Anomalia
PROJETO	FALTA DE PROJETO	1
	ALTERAÇÃO DE PROJETO	2
	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO	3
MÃO DE OBRA	FALTA DE MÃO DE OBRA EMPREITEIRO	4
	FALTA DE CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA	4+
	BAIXA PRODUTIVIDADE	5
MATERIAL	FALTA DE MATERIAL DA EMPRESA	6
	FALTA DE MATERIAL DO EMPREITEIRO	7
PLANEJAMENTO	TAREFA ANTERIOR NÃO CONCLUÍDA	8
	SUPERESTIMAÇÃO DA PRODUÇÃO	9
SEGURANÇA	PROBLEMA COM SEGURANÇA DO TRABALHO	10
IMPREVISTOS	PROBLEMA COM CLIMA	11
	FALTA DE ENERGIA OU ÁGUA	12
QUALIDADE	RETRABALHO	13

Fonte: autora (adaptado da Empresa X).

O código das anomalias será utilizado nos gráficos gerados para apresentar os principais motivos para a não conclusão das atividades.

Por fim, o gráfico de barras gerado para o índice do PPC está dividido em Total e empreiteiras de A a F. Os serviços prestados por cada empreiteira estão apresentadas no Quadro 11, assim como, as nomenclaturas a qual elas serão referidas no texto. Não foram gerados índices para todas as empreiteiras, pois optou-se por priorizar as empreiteira com mais atividades na obra.

Quadro 11 - Caracterização das empreiteiras pelos serviços.

EMPREITEIRAS		
Nomenclatura no gráfico	Nomenclatura no texto	Serviços
A	Empreiteira civil	Execução da estrutura, alvenaria, reboco e acabamento
B	Empreiteira elétrica e hidrossanitária	Execução dos serviços elétricos e hidrossanitários
C	Empreiteira de impermeabilização	Execução dos serviços de impermeabilização
D	Empreiteira de pedra de granito	Colocação de pedra de granito
E	Empreiteira de forro de gesso	Colocação do forro de gesso
F	Empreiteira de pintura	Execução da pintura

Fonte: autora.

É importante lembrar da literatura no que diz respeito ao índice do PPC: primeiro, o PPC é calculado pela relação entre as atividades concluídas e as atividades previstas, sendo consideradas concluídas àquelas que atingiram porcentagem igual ou superior à porcentagem prevista; e, é ideal que o PPC fique entre 75 e 85%, para representar bom desempenho da equipe e uma programação apertada e desafiadora.

5.1 MÊS DE AGOSTO

O mês de Agosto se iniciou com algumas atividades atrasadas do mês de Julho, decorrentes da demolição das lajes na cobertura e no ático do edifício, que foram executadas de maneira errada. De acordo com o Quadro 12, pode-se ver as interferências das atividades do mês de Julho que não foram concluídas e a mitigação necessária para que as atividades sejam realizadas. Além disso, a partir do replanejamento realizado no final do mês de julho, obteve-se o cronograma para o mês de Agosto, que está apresentado no Apêndice A. A meta do mês representa 5,55% do total da obra.

Quadro 12 - Interferências do mês de Julho a recuperar no mês de Agosto.

INTERFERÊNCIAS - JULHO			
Atividade	Motivo	Mitigação/Recuperação	Data Término
Alvenaria Estacionamento Garagem	Concretagem do piso finalizada dia 31	Trecho 1 liberado para início imediato dos serviços	Trecho 1 - 11/08; Trecho 2 - dependente da concretagem do restante do piso
Mochetas Garagem	Concretagem do piso finalizada dia 31	Mochetas do trecho 1 liberadas para início dos serviços	Trecho 1 - 11/08; Trecho 2 - dependente da concretagem do restante do piso
Estrutura Cobertura	Atividades predecessoras: demolição das lajes, platibanda, reboco e instalações hidráulicas	Acompanhamento e controle na execução das atividades predecessoras para liberação da cobertura	Início dos serviços previstos para dia 14/08; Finalização dia 25/08
Pastilha/Cerâmica Fachada Fundos	Baixo efetivo por parte do empreiteiro	Solicitar aumento do efetivo por parte do empreiteiro para cumprimento dos prazos replanejados	Falta finalizar somente local onde estão instaladas as bandejas
Pastilha/Cerâmica Fachada Esquerda	Baixo efetivo por parte do empreiteiro	Solicitar aumento do efetivo por parte do empreiteiro para cumprimento dos prazos replanejados	18/08/2017
Contrapiso Ático	Finalização das atividades predecessoras (Demolição das lajes da cobertura)	Acompanhamento e controle na execução das atividades predecessoras: regularização, impermeabilização e proteção mecânica	18/08/2017
Forro de Gesso Tipo 1	Finalização das atividades predecessoras (Execução da cobertura)	Agilização na execução da demolição das lajes da cobertura para posterior execução do telhado	Finalização da cobertura prevista para dia 22/08
Peitoril Fachada Frontal	Entrega do material	Agilização no processo de contratação	Finalizado
Peitoril Fachada Direita	Entrega do material	Agilização no processo de contratação	Finalizado
Imp. Manta Asfáltica Cobertura	Finalização da estrutura do telhado	Acompanhamento e controle na execução das atividades predecessoras: estrutura do telhado e regularização da calha	Finalização da cobertura prevista para dia 22/08; Início da impermeabilização dia 25/08
Tratamento de Cortina - Garagem	Finalização de atividade predecessora (Concretagem do piso da garagem)	Concretagem iniciada dia 31; Serviços iniciados	Conclusão prevista para dia 18/08

Fonte: Empresa X.

Abaixo, estão representados os gráficos de motivos para a não conclusão das atividades e do índice PPC gerados para cada semana do mês de Agosto (Figura 26 a Figura 35) e para o resultado final total do mês (Figura 36 e Figura 37).

Figura 26 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 1.

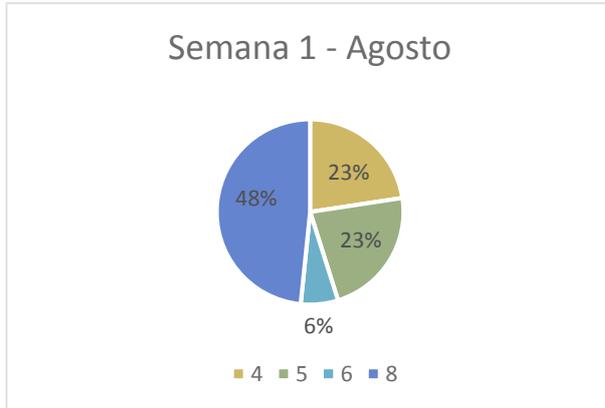


Figura 27 - Índice do PPC Semana 1.

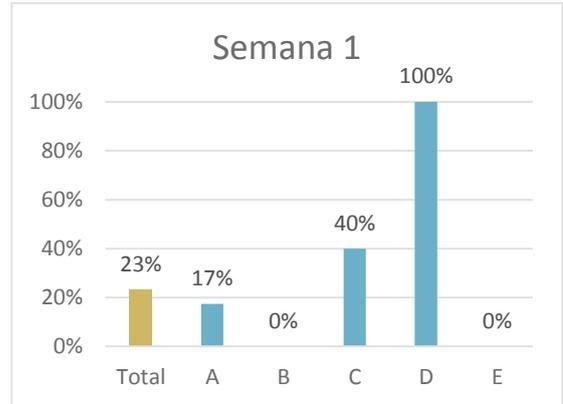


Figura 28 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 2.

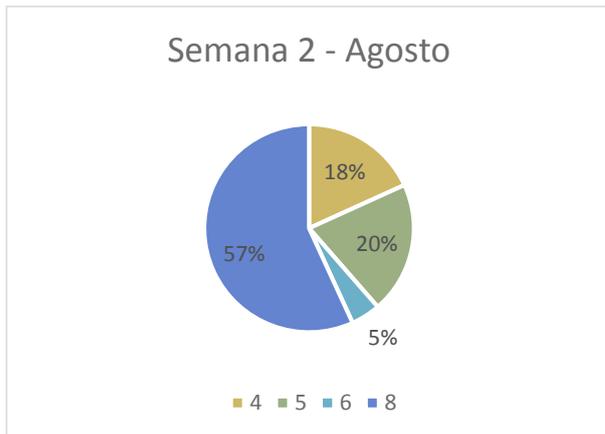


Figura 29 - Índice do PPC Semana 2.

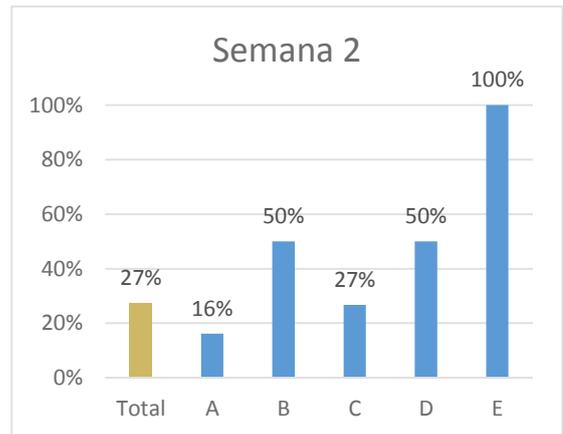


Figura 30 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 3.

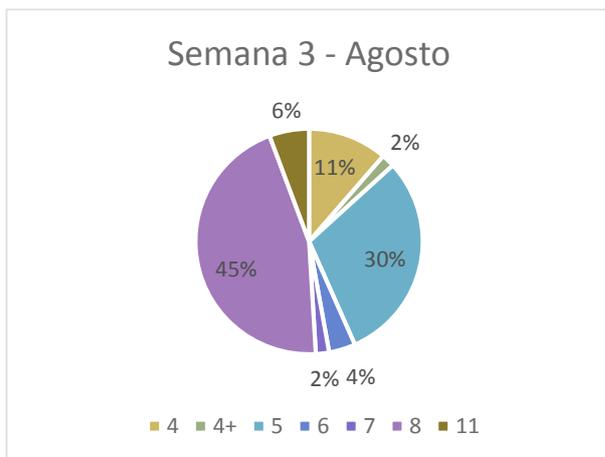


Figura 31- Índice do PPC Semana 3.

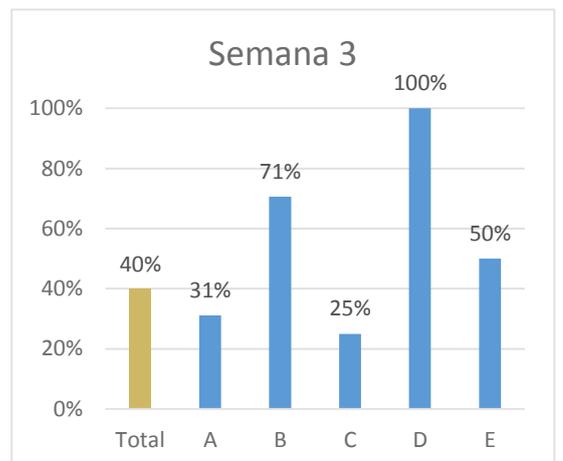


Figura 32 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 4.

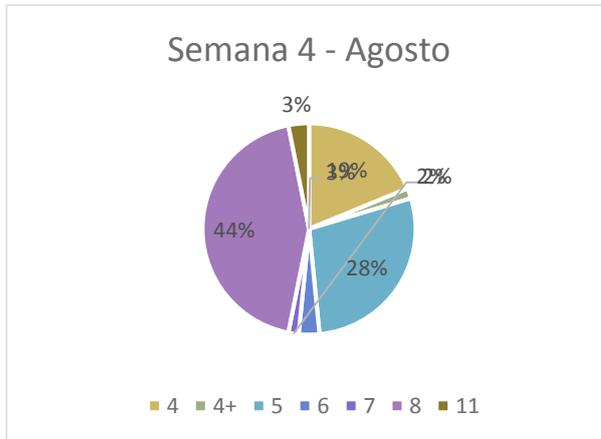


Figura 33 - Índice do PPC Semana 4.

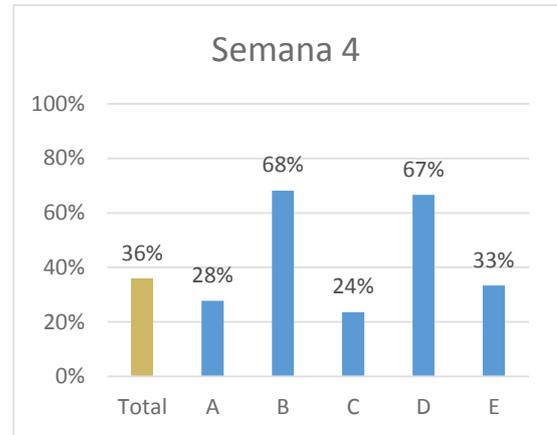


Figura 34 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 5.

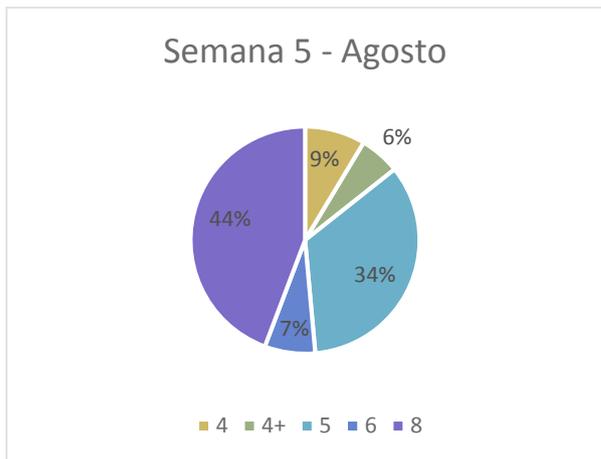


Figura 35 - Índice do PPC Semana 5.

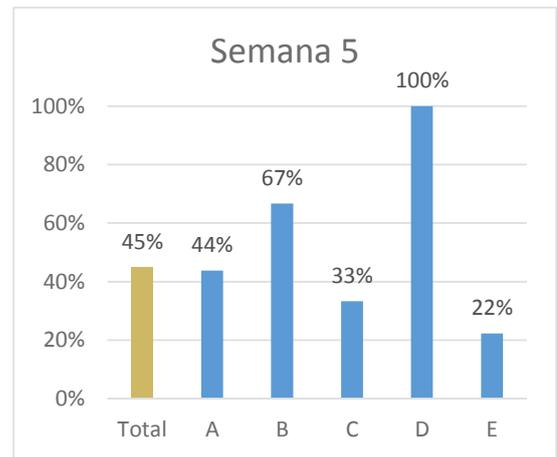


Figura 36 - Motivos para a não conclusão das atividades de Agosto.

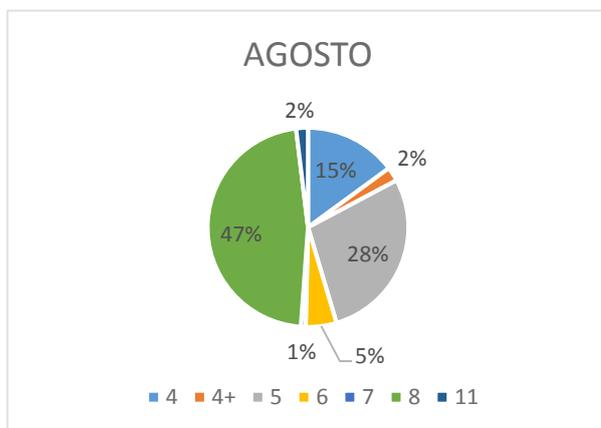
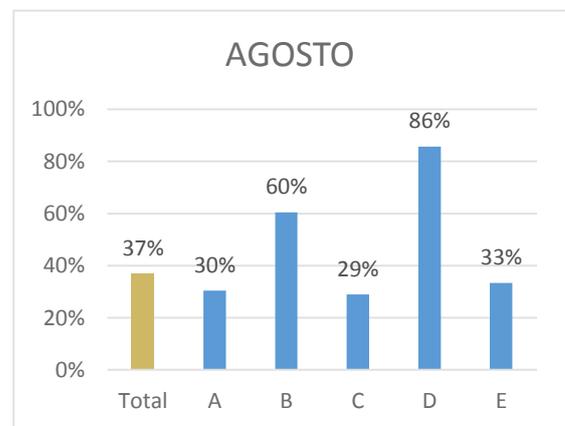


Figura 37 - Índice do PPC de Agosto.



LEGENDA	
1	Falta de projeto
2	Alteração de projeto
3	Falta de especificação de projeto
4	Falta de mão de obra empreiteiro
4+	Falta de contratação de mão de obra
5	Baixa produtividade
6	Falta de material da empresa
7	Falta de material do empreiteiro
8	Tarefa anterior não concluída
9	Superestimação da produção
10	Problema com segurança do trabalho
11	Problema com clima
12	Falta de energia ou água
13	Retrabalho

LEGENDA	
A	Empreiteira civil
B	Empreiteira elétrica e hidrossanitária
C	Empreiteira de impermeabilização
D	Empreiteira de pedra de granito
E	Empreiteira de forro de gesso

Fonte: autora.

5.1.1 Semana 1

O Apêndice B apresenta o PPC da Semana 1 e a Figura 26 apresenta os principais motivos do não cumprimento das atividades nessa semana. Vale ressaltar que algumas atividades que não foram executadas pelo motivo de tarefa anterior não concluída, na verdade, estão relacionadas a locais utilizados pelas betoneiras, pelo guincho ou pela bandeja. E deve-se observar, também, a falta de material do porcelanato do piso dos apartamentos.

A Figura 27 mostra o índice do PPC total da semana 1 e o índice por empreiteiros. Observa-se que as empreiteiras civil, elétrica e hidrossanitária e de forro de gesso atingiram índices baixos ou nulos, no que diz respeito às atividades. Porém, a Empreiteira de forro de gesso só possui uma atividade prevista no cronograma, que não foi executada, em função de estar atrasada com as atividades do mês anterior. As atividades não concluídas da Empreiteira elétrica e hidrossanitária são atividades que dependem de locais ocupados por outros serviços ou de atividades predecessoras que ainda não foram concluídas. A Empreiteira civil é responsável por grande parte das atividades da semana, porém as mesmas não foram executadas em função da falta de efetivo para exercer todas as atividades planejadas e as atividades atrasadas do mês de Julho. Ainda sobre o índice do PPC da semana, observa-se um índice baixo referente ao total: 23%.

5.1.2 Semana 2

O PPC da Semana 2 está apresentado no Apêndice C e a Figura 28 apresenta os motivos responsáveis pela não conclusão das atividades programadas na Semana 2 de Agosto. Assim como na Semana 1, a falta de material continua sendo a falta de porcelanato do piso dos apartamentos, que é uma atividade crítica do cronograma.

Na Figura 29, pode-se observar o índice do PPC da semana 2. Dessa vez, o índice total está um pouco acima do anterior, porém continua com um desempenho baixo: as Empreiteiras de impermeabilização e de pedra de granito que estavam com um desempenho mais alto na semana anterior, passaram a ter um desempenho pior, porém igual ou acima do total; a Empreiteira de forro de gesso continua somente com a atividade da semana anterior que, dessa vez, foi concluída e resultou num índice PPC de 100%; assim como a Empreiteira de forro de gesso, a Empreiteira elétrica e hidrossanitária conseguiu resultados melhores na Semana 2; e, por fim, a Empreiteira civil, detentora da maior parte das atividades, continuou com o índice baixo de 16%.

5.1.3 Semana 3

O PPC da Semana 3 está apresentado no Apêndice D e a Figura 30 mostra os motivos para a não conclusão das atividades dessa semana.

Na Semana 3, a ocorrência de chuvas atrapalhou a execução de algumas atividades externas da obra, como o início das atividades no embasamento do prédio e a impermeabilização de alguns locais externos. Além disso, a falta de material da empresa continua sendo a falta do porcelanato do piso e, nessa semana, surge um novo motivo: falta de material do empreiteiro, pois não havia chegado ainda o material de instalação do elevador. Outro motivo que surge, também, nessa semana é a falta de contratação de mão de obra para a instalação elétrica do poço do elevador.

Na Figura 31, pode-se observar os índices do PPC da semana. O índice total continua crescendo, em relação às semanas anteriores, porém continua baixo. As empreiteiras elétrica e hidrossanitária, de pedra de granito e de forro de gesso apresentaram um desempenho acima do total, porém somente a Empreiteira de pedra de granito apresentou um resultado bom, em relação aos 75% sugerido pela literatura. As empreiteiras civil e de impermeabilização apresentaram um desempenho abaixo do total da semana.

5.1.4 Semana 4

O Apêndice E apresenta o PPC da Semana 4 de Agosto e a Figura 32 apresenta os Motivos para a não conclusão das atividades da semana. Alguns motivos se repetem desde a semana anterior, como a falta de material de instalação do elevador, falta de porcelanato do piso dos apartamentos e a falta de contratação da instalação elétrica do elevador. Além disso, a ocorrência de chuvas continuou e impediu que atividades fossem executadas.

O índice do PPC da semana está apresentado na Figura 33. Houve uma diminuição no índice total, em relação à semana anterior, e nos índices de todas as empreiteiras. Porém, para a Empreiteira de forro de gesso, o baixo índice é resultante da não possibilidade de continuar suas atividades (colocação das placas de forro de gesso) devido à colocação do telhado na cobertura e no ático do prédio que não foi realizada até a Semana 4.

Até o momento, as metas semanais eram passadas para os empreiteiros verbalmente, como foi citado no Capítulo 3. Porém, viu-se a necessidade de realizar reuniões semanais com o empreiteiro da civil, visto que, a empreiteira era responsável pela maior parte das atividades da obra e, também, responsável por atividades que estavam atrasadas e interferindo em outras atividades. O intuito dessa reunião era deixar registradas em ata as metas do empreiteiro, discutir o plano de ação da obra e solucionar as interferências das atividades. Isso seria feito entre a autora, que faz parte da Empresa X, e o empreiteiro, a fim de buscar uma ação em conjunto que beneficiasse o andamento da obra. Portanto, a partir da Semana 5 serão apresentadas as reuniões com o empreiteiro.

5.1.5 Semana 5

O Apêndice F apresenta o PPC para a Semana 5 de Agosto. A primeira reunião realizada com o empreiteiro responsável pela Empreiteira civil aconteceu no dia 29 de Agosto. Nela foram apresentadas as atividades que estavam atrasadas e as atividades previstas para a semana. No plano de ação, discutiu-se datas para o término das atividades previstas e, nas interferências, os impedimentos de execução de algumas atividades, como: a falta de material do porcelanato do piso dos apartamentos; execução de impermeabilização na cobertura, que atrapalharia a execução do telhado; e, finalização da parte elétrica de uma mocheta na garagem. Dessa forma, a autora atuou cobrando os outros responsáveis pelas atividades, a fim de liberar as frentes de trabalho necessárias.

A Figura 34 mostra os motivos da não conclusão das atividades da Semana 5. Nessa semana, além do porcelanato do piso, os fios e cabos da instalação elétrica acabaram antes de concluir sua colocação. E, além da contratação da instalação elétrica do elevador, também entra como falta de contratação de mão de obra a pintura.

Em relação ao índice do PPC, a última semana apresentou o maior índice total, assim como, apresentou o melhor desempenho da Empreiteira civil que, ainda assim, ficou abaixo do total, como pode-se observar na Figura 37.

5.1.6 Resultado final de Agosto

O mês de Agosto iniciou com um atraso acumulado do mês de Julho decorrente da demolição das lajes. Essa demolição afetou diretamente algumas das atividades críticas do mês de Agosto: estrutura da cobertura e telhado; forro de gesso dos apartamentos; e, impermeabilização com manta asfáltica na cobertura. Além disso, o atraso do fornecedor na entrega do porcelanato para o piso dos apartamentos, pois este estava em falta, gerou um atraso de um mês na execução do piso. Em relação à pintura, que também era uma atividade crítica, no início do mês de Agosto iniciou-se um teste de pintura no edifício, no Pavimento Tipo 1, em que cinco empreiteiras diferentes pintaram um apartamento inteiro cada uma para que fosse feita uma avaliação dos serviços prestados e, dessa forma, definir qual empreiteira seria contratada.

Outro fator importante de se destacar é o reboco dos apartamentos, que começou a apresentar fissuras. Portanto, foi necessário fazer o reparo desse reboco, quebrando todo o reboco e refazendo-o nos locais críticos. Portanto, a Empreiteira civil apresentou um desempenho baixo no mês devido ao retrabalho das atividades, acúmulo das atividades de Julho com a adição das atividades de Agosto e dificuldade em trabalhar com o efetivo disponível.

Portanto, um passo importante que foi tomado no controle da programação da obra foi estabelecer a realização de reuniões semanais com o empreiteiro da civil. Dessa forma, a ação seria em conjunto para recuperar a obra.

A Figura 38 apresenta os motivos para a não conclusão das atividades no mês de Agosto. Além disso, foi elaborado um índice do PPC para o mês de Agosto, levando em conta todas as semanas do mês e as atividades previstas e realizadas por semana, que está apresentado na Figura 39. Através dos índices do PPC de Agosto, pode-se observar um desempenho baixo no que se refere ao total da obra e a maioria das empreiteiras. A única empreiteira com índice acima do proposto pela literatura é a Empreiteira de pedra de granito.

Além dos resultados apresentados, o cronograma mensal da obra gera uma variação de progresso que está apresentada no Quadro 13. Pode-se observar que o avanço físico-financeiro da obra estava em 65,85% no início do mês de Agosto e a meta do mês era de 5,55%, que resultaria em um avanço físico-financeiro de 71,40%. Porém, foi realizado somente 3,65% da meta no mês. Dentro dessa previsão de 5,55% de avanço, 2,85% eram de atividades críticas, das quais foram realizadas somente 1,66%. Portanto, em vez de atingir o avanço de 71,40%, o avanço físico-financeiro da obra terminou em 69,50%.

Vale ressaltar que a aderência semanal total e aderência semanal crítica são calculadas pela relação entre o realizado e o previsto acumulados.

Quadro 13 - Variação de Progresso de Agosto.

Avanço Validado JULHO	Meta Agosto/17		Posição Atual	04/ago	11/ago	18/ago	25/ago	01/set	
	Mensal	Acumulado							
65,85%	5,55%	71,40%	Previsto Total	5,55%	0,94%	1,01%	0,92%	1,36%	1,32%
			Realizado Total	3,65%	0,35%	0,50%	1,01%	0,39%	1,40%
			Aderência Semanal Total		37,41%	43,49%	64,64%	53,13%	65,71%
			Previsto Atividades Críticas	2,85%	0,38%	0,37%	0,43%	0,90%	0,78%
			Realizado Atividades Críticas	1,66%	0,17%	0,20%	0,43%	0,10%	0,76%
			Aderência Semanal Crítica		45,53%	49,24%	68,11%	43,33%	58,09%
			Previsto Acumulado	71,40%	66,79%	67,80%	68,72%	70,08%	71,40%
			Realizado Acumulado	69,50%	66,20%	66,70%	67,71%	68,10%	69,50%

Fonte: Empresa X (adaptado pela autora).

Ao final de cada mês é realizada a medição de atividades realizadas e é feito o replanejamento pela equipe de planejamento da empresa. Normalmente, as atividades executadas na obra são as atividades previstas no cronograma. Porém, em alguns momentos, os empreiteiros antecipam a realização de atividades que não constam no cronograma do mês, conforme acham necessário. Essa execução não é registrada no PPC ou no cronograma do mês da obra, pelo fato de não estar lá, porém, durante a medição e o replanejamento, essa execução é adicionado ao Microsoft Project® e entra no avanço físico-financeiro da obra do mês. Portanto, o mês de Agosto teve seu avanço validado em 70,49%.

5.2 MÊS DE SETEMBRO

O Apêndice G apresenta o cronograma para o mês de Setembro e a meta prevista para esse mês é de 5,54% de avanço físico-financeiro. O Quadro 14 apresenta as interferências do mês de Agosto a serem recuperadas no mês de Setembro.

Quadro 14 - Interferências do mês de Agosto a recuperar no mês de Setembro.

INTERFERÊNCIAS - AGOSTO			
Atividade	Motivo	Mitigação/Recuperação	Data Término
Estrutura da escada de acesso ao Pilotis	Pouco efetivo por parte do empreiteiro (apenas 1 carpinteiro)	Por não se tratar de uma atividade crítica, o prazo para execução do serviço foi estendido em 1 semana	08/09/2017
Estrutura do telhado madeiramento/ telha de fibrocimento	Pouco efetivo por parte do empreiteiro (apenas 1 carpinteiro)	Solicitação de uma equipe adicional para execução do serviço	08/09/2017
Rufo/ Pingadeira metálica	Atividade predecessora (estrutura do telhado)	Agilização na conclusão das atividades predecessoras	15/09/2017
Azulejo Ático	Pouco efetivo por parte do empreiteiro (apenas 1 azulejista)	Azulejo do tipo 08 concluído, início das atividades no ático	15/09/2017
Porcelanato tipo 02 e 03	Atraso na entrega do material por parte da Cerâmica Eliane	Material entregue em obra	Tipo 02 iniciado, conclusão prevista para dia 11/09 Tipo 03 conclusão prevista para dia 18/09
Forro de gesso tipo 1 ao 6	Atividade predecessora (estrutura do telhado e impermeabilização do ático e cobertura)	Agilização na conclusão das atividades predecessoras	Conclusão da estrutura do telhado prevista para 15/09
Impermeabilização manta asfáltica cobertura/ático	Atividade predecessora (contrapiso de regularização)	Solicitação de uma equipe adicional para execução da regularização	Finalização da regularização dia 04/09 Início da impermeabilização 05/09 com finalização prevista para 12/09
Tratamento da cortina térreo/pilotis	Atividade predecessora (preparação da cortina)	Execução da preparação do restante da cortina, liberação da área do almorarifado	Finalização da preparação prevista para dia 15/09, tratamento concluído até final do mês
Pintura	Atraso na contratação	Agilização na contratação do serviço	Previsão para início do serviço 18/09
Instalação do elevador	Finalização do tratamento do poço, ganchos, pintura e instalação elétrica	Contratação da pintura para finalização do tratamento	Ganchos instalados até 08/09 Finalização do tratamento até dia 15/09

Fonte: Empresa X.

De acordo com o cronograma de Setembro, os principais pontos de atenção do mês são: contratação da mão de obra da pintura e da mão de obra da execução da estação de tratamento de esgoto; finalização do poço do elevador para iniciar a instalação; continuidade na impermeabilização, que depende das condições climáticas; chapisco e reboco do embasamento, que também depende das condições climáticas; e, colocação das placas do forro de gesso que estavam aguardando a estanqueidade da cobertura e do ático.

Abaixo, estão representados os gráficos de motivos para a não conclusão das atividades e do índice PPC gerados para cada semana do mês de Setembro (Figura 38 a Figura 45) e para o resultado final total do mês (Figura 46 e Figura 47).

Figura 38 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 6.

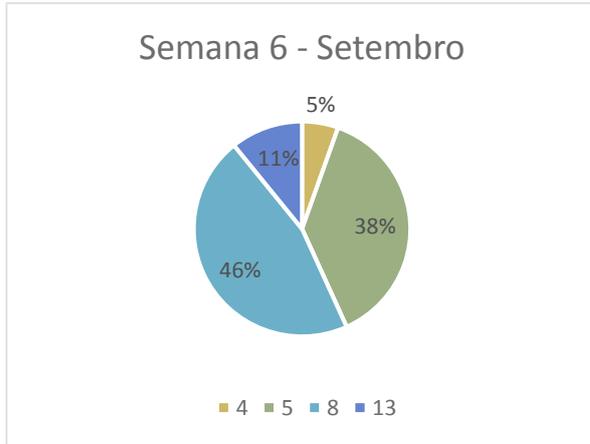


Figura 39 - Índice do PPC Semana 6.

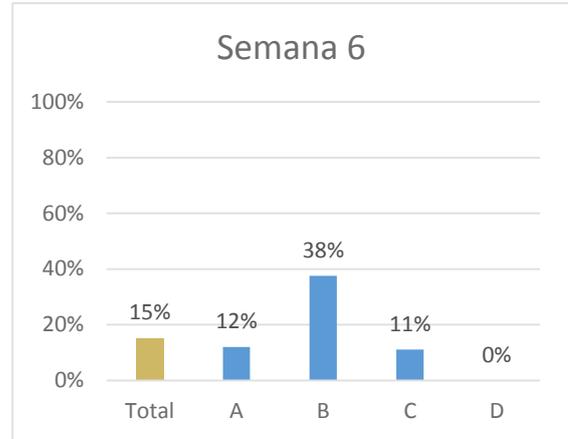


Figura 40 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 7.

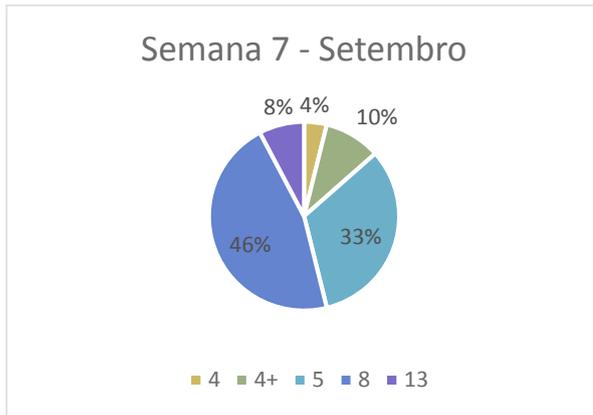


Figura 41 - Índice do PPC Semana 7.

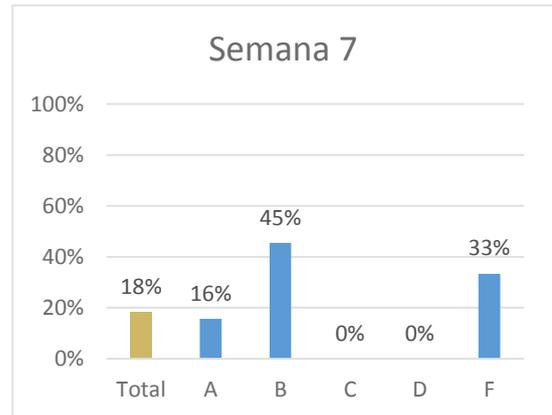


Figura 42 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 8.

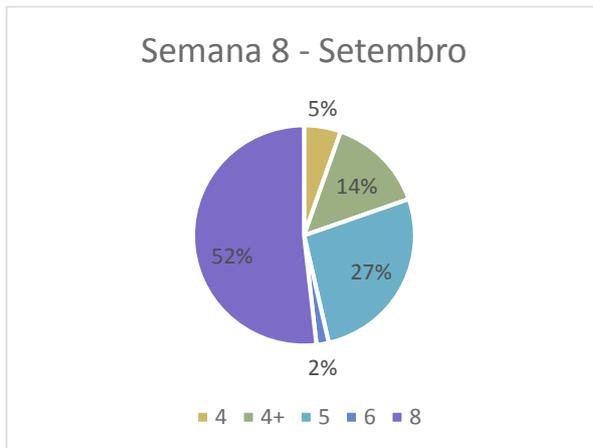


Figura 43- Índice do PPC Semana 8.

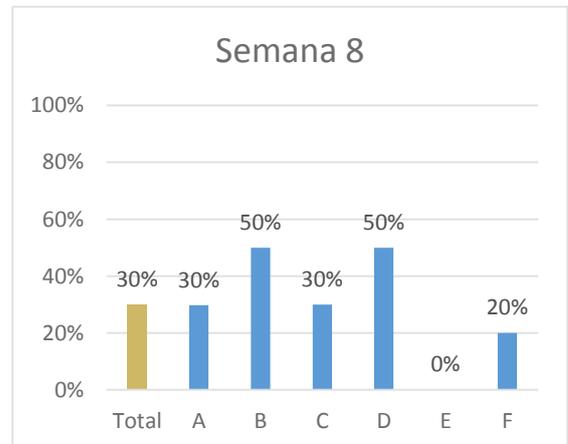


Figura 44 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 9.

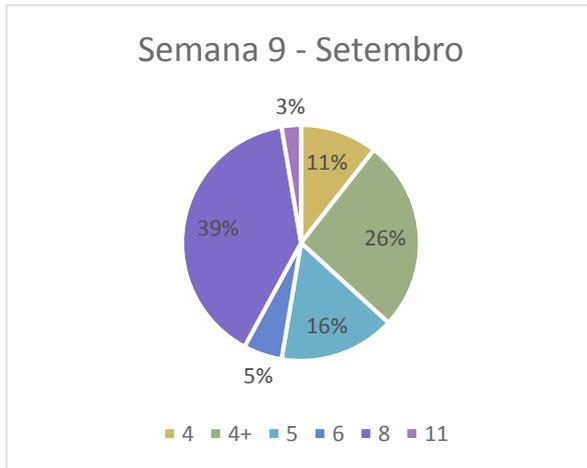


Figura 45 - Índice do PPC Semana 9.

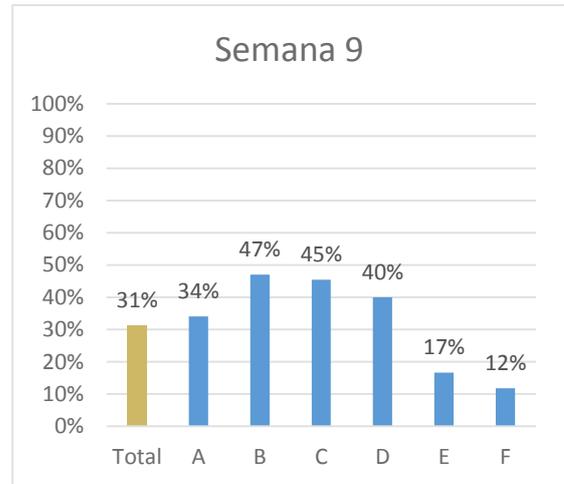


Figura 46 - Motivos para a não conclusão das atividades de Setembro.

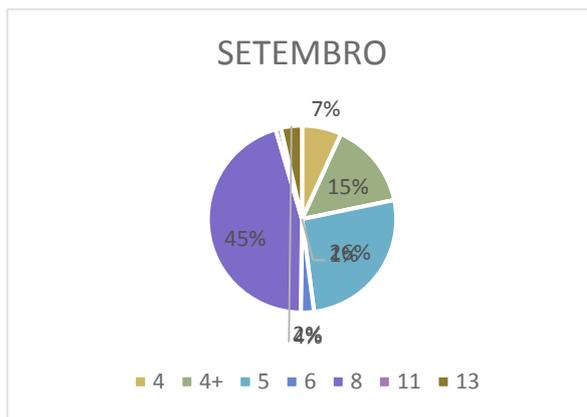
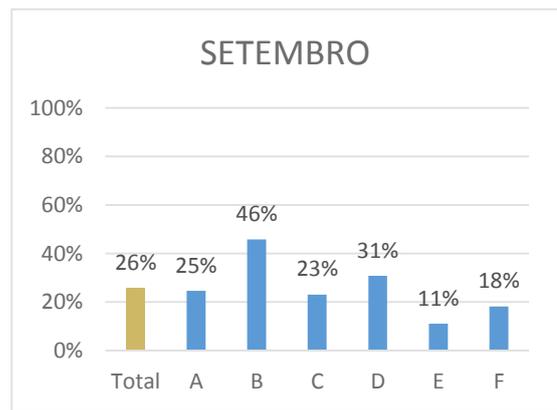


Figura 47 - Índice do PPC de Setembro.



LEGENDA	
1	Falta de projeto
2	Alteração de projeto
3	Falta de especificação de projeto
4	Falta de mão de obra empreiteiro
4+	Falta de contratação de mão de obra
5	Baixa produtividade
6	Falta de material da empresa
7	Falta de material do empreiteiro
8	Tarefa anterior não concluída
9	Superestimação da produção
10	Problema com segurança do trabalho
11	Problema com clima
12	Falta de energia ou água
13	Retrabalho

LEGENDA	
A	Empreiteira civil
B	Empreiteira elétrica e hidrossanitária
C	Empreiteira de impermeabilização
D	Empreiteira de pedra de granito
E	Empreiteira de forro de gesso

Fonte: autora.

5.2.1 Semana 6

O Apêndice H apresenta o PPC da Semana 6, a primeira semana do mês de Setembro. A segunda reunião com o empreiteiro da civil aconteceu no dia 04 de Setembro. Nessa reunião foram apresentadas as atividades atrasadas do mês anterior, as metas do mês de Setembro e as metas referentes à primeira semana do mês e discutidas as possíveis interferências e o plano de ação para a execução das atividades. Foram definidas datas na semana para a conclusão de algumas atividades, como a estrutura da cobertura e a execução da estrutura do acesso e da guarita, e, também, foi discutido o plano de ação em relação ao reparo do reboco.

O reparo do reboco impedia a execução do piso porcelanato dos apartamentos e a finalização da impermeabilização das sacadas, que impedia a colocação das soleiras. Portanto, o ideal é que fosse feito o reparo do reboco, depois a impermeabilização, seguida da colocação das soleiras das sacadas e, por fim, o piso porcelanato. No momento da reunião, o reparo do reboco estava no Pavimento Tipo 3 e a execução do piso no Pavimento Tipo 2, portanto, foi feito um acompanhamento diário pela autora para o andamento correto das duas atividades.

O reparo do reboco tinha uma produtividade de 1 andar por semana, enquanto a execução do piso tinha a produtividade de 2 apartamentos por semana por equipe. Na reunião, foi estabelecido que 2 equipes trabalhariam no piso, portanto, 4 apartamentos seriam executados na semana. Enquanto isso, o técnico responsável pela impermeabilização dos apartamentos, estava executando o tratamento da cortina, enquanto não abria frente para ele no Pavimento Tipo 3. Da mesma maneira, a Empreiteira de pedra de granito aguardava para a colocação das soleiras nos apartamentos do mesmo pavimento.

A Figura 38 apresenta os motivos para a não conclusão das atividades dessa semana. Nessa semana, o retrabalho aparece como um motivo importante na interferência da execução das atividades e esse retrabalho se refere ao reparo do reboco dos apartamentos.

A Figura 39 mostra o índice do PPC da Semana 6. Os índices apresentados são das empreiteiras civil, elétrica e hidrossanitária, de impermeabilização e de pedra de granito, respectivamente. A Empreiteira de forro de gesso não entrou no índice, pois, com o replanejamento, suas atividades foram reprogramadas para a terceira semana do mês.

Pode-se observar um índice baixo no Total e, conseqüentemente, índices baixos das empreiteiras. Esse resultado é decorrente da inúmera quantidade de atividades predecessoras não concluídas trancando outras atividades.

5.2.2 Semana 7

O Apêndice I apresenta o PPC da Semana 7, segunda semana do mês de Setembro, em que a reunião com o empreiteiro ocorreu no dia 11 de Setembro. Nessa reunião, discutiu-se sobre os principais atrasos da empreiteira: estrutura da cobertura e colocação das telhas; colocação dos porcelanatos do piso dos apartamentos; e, o tratamento dos poços dos elevadores. Além de continuar a execução do reparo do reboco dos apartamentos e abrir frente para a impermeabilização no Ático do edifício.

Na reunião, estabeleceu-se o aumento de equipes na colocação dos pisos e no reparo do reboco, para que uma atividade não tivesse ritmo maior que a outra e para que a meta fosse atingida. No reparo do reboco, dois serventes iam quebrando o reboco e dois pedreiros iam rebocando; enquanto no piso, três equipes trabalhariam no piso, fazendo seis apartamentos por semana.

No início da semana, durante a colocação das telhas de fibrocimento na cobertura, o empreiteiro fez o cálculo e viu que as telhas não seriam suficientes. Portanto, foi realizado novo pedido do material e a atividade foi pausada até que o material chegasse. Porém, como esse não foi o motivo do atraso da execução na semana anterior, o motivo considerado foi: tarefa anterior não concluída, referente à estrutura da cobertura que estava sendo finalizada.

Na Figura 40 são apresentados os motivos para a não conclusão das atividades na Semana 7. A pintura continua como um serviço a contratar, mesmo sendo uma atividade crítica da obra. A contratação e negociação dos serviços é de responsabilidade do setor de suprimentos da empresa.

A Figura 41 apresenta os índices do PPC para a Semana 7 e os resultados continuam baixos, sendo o resultado da Empreiteira de impermeabilização e da Empreiteira de pedra de granito nulos, visto que, a maior parte das atividades dessas empreiteiras estavam dependentes de outras atividades, como o reparo do reboco.

5.2.3 Semana 8

O PPC da Semana 8 está apresentado no Apêndice J e, através do controle realizado durante a semana 7, constatou-se que o porcelanato do piso estava sendo realizado somente por 2 equipes, portanto, através da reunião com o empreiteiro, realizada no dia 19 de Setembro, solicitou-se mais 2 equipes para o piso a fim de atingir a meta estabelecida para o mês: uma semana por pavimento. Enquanto isso, o reparo do reboco já estava iniciando o Pavimento Tipo

6 e trabalhando com 2 equipes. Portanto, a impermeabilização e as soleiras de granito ganharam frente de trabalho nos tipos que já estavam com o reparo do reboco finalizado.

A Figura 42 apresenta os motivos para a não conclusão das atividades do mês. A falta de material da empresa é referente ao aço que não foi suficiente para realização da concretagem do acesso que liga a guarita ao pilotis. Portanto, foi necessário parar a atividade, fazer um novo pedido e aguardar a entrega do aço. Além disso, a falta de contratação de mão de obra continua sendo referente à pintura, que ainda estava em fase de negociação. Porém, mesmo sem a contratação efetivada, a pintura deu continuidade no Pavimento Tipo 2.

Na Figura 43, observa-se os índices do PPC da semana, com um percentual melhor do que nas semanas anteriores. Pela primeira vez, a Empreiteira de pintura apareceu no resultado da semana. E, a Empreiteira de forro de gesso voltou a aparecer, devido à programação das suas atividades nessa semana, porém, como a impermeabilização do ático e o telhado ainda não tinham sido finalizados, não era possível iniciar o emplacamento do forro de gesso sem garantir a estanqueidade da torre.

5.2.4 Semana 9

Na Semana 9, última semana do mês, é apresentado no Apêndice K o PPC da semana. A reunião com o empreiteiro da civil foi realizada no dia 25 de Setembro. Na reunião, discutiu-se sobre o porcelanato dos apartamentos, que não estava sendo realizado pelas 4 equipes propostas na semana anterior; sobre os reparos no reboco que ainda faltavam ser realizados (atividade já estava em fase de finalização); sobre a falta de telha e de aço, que impedia a realização de duas atividades importantes; e, a finalização do tratamento do elevador para liberar a frente para a instalação do mesmo.

Na Figura 44, observa-se que o grande destaque continua sendo para a falta de contratação de mão de obra, para a pintura e para as portas de alumínio, que são atividades críticas e de alto valor para a obra. A Figura 45 apresenta um índice de PPC baixo, porém um pouco melhor do que as primeiras semanas do mês e com o resultado por empreiteira, em sua maioria, acima do total.

5.2.5 Resultado final de Setembro

O mês de Setembro foi um mês de desempenho baixo em relação ao que é adotado na literatura e em relação ao mês de Agosto. O mês teve uma semana a menos do que o mês

anterior e uma das semanas com feriado. Além disso, das atividades críticas do mês: estrutura da cobertura e telha de fibrocimento; forro de gesso Tipo 1; portas de alumínio Tipo 1; pintura interna Tipo 1; e, impermeabilização com manta asfáltica na cobertura; as atividades que não atingiram a meta foram o telhado, pela falta de material, e as portas de alumínio, pela falta de contratação da empresa. Em função disso, viu-se a necessidade de uma mudança de postura por parte da empresa e uma ação a favor da realização da programação da obra.

Com relação à Empreiteira civil, o reboco embasamento estava sendo realizado nas fachadas direita e fundos. E, para o porcelanato do piso dos apartamentos, a meta previa execução de quatro pavimentos tipos, porém, foram realizados dois pavimentos tipos completos, um pavimento tipo com 90% realizado e outro com apenas 45% realizado.

Para a Empreiteira de forro de gesso, só foi executado o emplacamento do forro de gesso no Pavimento Tipo 1 e, depois, a atividade pulou para o Pavimento Tipo 3 para seguir na frente da pintura dos apartamentos, que estava no Pavimento Tipo 2. Enquanto isso, a soleira foi realizada pela Empreiteira de pedra de granito nos Pavimento Tipo 3, Pavimento Tipo 4 e parcialmente no Pavimento Tipo 5.

Em relação à Empreiteira de impermeabilização, a impermeabilização no ático foi realizada parcialmente, a impermeabilização da cobertura foi realizada integralmente e a impermeabilização dos apartamentos dos Pavimento Tipo 5, Pavimento Tipo 6 e Pavimento Tipo 7 foi realizada 100%.

A Figura 47 apresenta o Índice do PPC para o mês, calculado levando em conta todas as semanas e a porcentagem prevista e realizada para cada atividade. Pode-se observar um desempenho inferior ao mês de Agosto em relação ao total e em relação às empreiteiras. Portanto, esse desempenho contraria a lógica de que o planejamento deveria estar evoluindo com o desenvolvimento do processo.

A Figura 46 apresenta os motivos para a não conclusão das atividades no mês de Setembro e, mais uma vez, o principal motivo é tarefa anterior não concluída.

O Quadro 15 apresenta a variação de progresso para o mês de Setembro. Lembrando que, a meta do mês a partir das atividades previstas era de 5,54% e o mês anterior fechou com um avanço físico-financeiro de 70,49%. No quadro, pode-se observar uma Aderência semanal total baixa, inferior a 50% em todas as semanas do mês, porém, na Aderência semanal crítica, destaca-se a aderência de 87,56% na realização de atividades críticas na Semana 7, referente à execução de 100% da estrutura da cobertura, 80% do telhado, 100% da pintura interna dos apartamentos no Pavimento Tipo 1 e 75% da impermeabilização da cobertura com manta asfáltica.

Quadro 15 - Variação de Progresso de Setembro.

Avanço Validado AGOSTO	Meta Setembro/17		Posição Atual	08/set	15/set	22/set	29/set	
	Mensal	Acumulado						
70,49%	5,54%	76,03%	Previsto Total	5,54%	1,23%	1,02%	1,49%	1,80%
			Realizado Total	2,25%	0,26%	0,48%	0,96%	0,56%
			Aderência Semanal Total		20,95%	32,75%	45,25%	40,67%
			Previsto Atividades Críticas	0,43%	0,02%	0,08%	0,33%	0,00%
			Realizado Atividades Críticas	0,16%	0,00%	0,08%	0,00%	0,07%
			Aderência Semanal Crítica		13,61%	87,56%	20,41%	36,81%
			Previsto Acumulado	76,03%	71,72%	72,74%	74,23%	76,03%
			Realizado Acumulado	72,74%	70,75%	71,23%	72,18%	72,74%

Fonte: Empresa X (adaptado pela autora).

Dessa forma, o trabalho realizado no mês atingiu somente 2,25% de meta, menos que a metade do previsto e o avanço físico-financeiro foi para 72,74%. Porém, com a medição realizada no final do mês, conforme foi citado no mês anterior, de atividades que não estavam presentes no cronograma, mas que foram medidas no Microsoft Project®, o avanço físico-financeiro chegou em 72,90%.

5.3 MÊS DE OUTUBRO

Para o mês de Outubro, último mês de análise da pesquisa, viu-se a necessidade de novas ações para recuperar o atraso da obra decorrente dos meses anteriores. Para isso, o replanejamento foi mais crítico, reprogramando para novas datas as atividades recorrentes no planejamento, mas que não poderiam ser executadas ainda.

Além disso, o engenheiro gestor da obra reuniu os dois estagiários, sendo um deles a autora deste trabalho, e dividiram as atividades do cronograma do mês, que está apresentado no Apêndice L, a fim de cada um se responsabilizar por elas. Dessa forma, a autora desenvolveu uma planilha de controle para checar a realização das atividades diariamente a fim de conferir se o executado estava em dia com o programado e buscar solucionar as interferências a tempo.

Outra medida adotada foi fixar reuniões entre o Setor de operações (obras), o Setor de planejamento e o Setor de suprimentos da empresa. Nessas reuniões, discutia-se sobre o Plano de compras do mês, dando enfoque para as contratações atrasadas, que estavam interferindo no andamento da obra, e para as contratações futuras, que dependiam de orçamentos e negociações. Essas reuniões aconteciam a cada duas semanas em alguma das obras da empresa.

O Quadro 16 apresenta as interferências decorrentes do mês de Setembro. Atividades como a instalação do elevador, a execução da estação de tratamento de esgoto, a pintura e as esquadrias de alumínio são atividades de grande importância para a obra devido ao alto valor agregado e por algumas dessas atividades serem atividades críticas da obra.

Quadro 16 - Interferências do mês de Setembro a recuperar no mês de Outubro.

INTERFERÊNCIAS - SETEMBRO			
Atividade	Motivo	Mitigação/Recuperação	Data de Término
Porta de alumínio tipo 01 e 02	Atraso na atividade predecessora (pintura interna dos apartamentos)	Agilização na conclusão da pintura para colocação das portas	03/11/2017
Rufo e Pingadeira metálica	Atraso na atividade predecessora (telha de fibrocimento) e serviço a contratar	Agilização na conclusão das atividades predecessoras e agilização na contratação do serviço	Telha de fibrocimento 06/10 Rufos e Pingadeiras inicia 09/10
Porcelanato tipo 04 e 05	Falta de mão de obra do empreiteiro	Solicitação de uma equipe adicional para execução do piso	09/10/2017
Pintura e Textura Teto	Serviço a contratar	Agilização na contratação do serviço	
Impermeabilização manta piscina	Serviço a contratar	Agilização na contratação do serviço	Mobilização para Chumbamento das instalações inicia 06/11
Execução Estação de Tratamento de Esgoto	Serviço a contratar	Agilização na contratação do serviço	Mobilização 06/10 Escavação 16/10 Mão de obra civil 23/10 Instalação 06/11
Instalação do elevador	Atraso na atividade predecessora (tratamento do poço do elevador)	Agilização na conclusão do tratamento do poço do elevador	Janela do elevador 04/10 Alvenaria e porta alçapão 06/10 Início da instalação do elevador 09/10

Fonte: Empresa X.

Para o mês de Outubro, apresentado no Apêndice L, o cronograma da obra prevê uma meta de execução de 4,32%. O mês, assim como Setembro, possui quatro semanas, sendo uma delas com feriado.

Abaixo, estão representados os gráficos de motivos para a não conclusão das atividades e do índice PPC gerados para cada semana do mês de Setembro (Figura 48 a Figura 55) e para o resultado final total do mês (Figura 56 e Figura 57).

Figura 48 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 10.

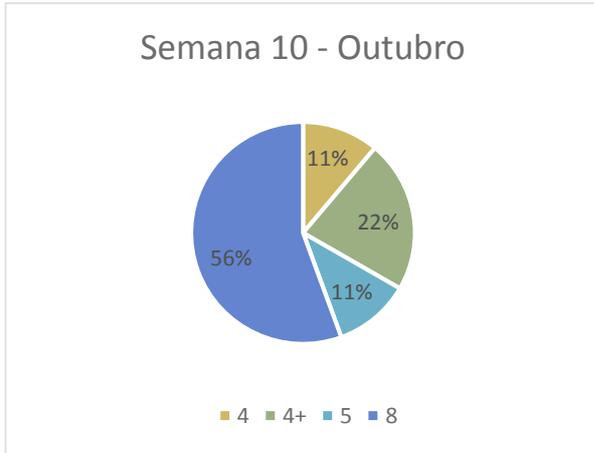


Figura 49 - Índice do PPC Semana 10.

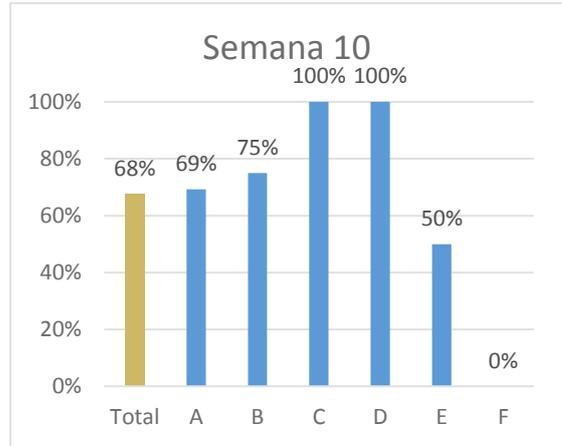


Figura 50 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 11.

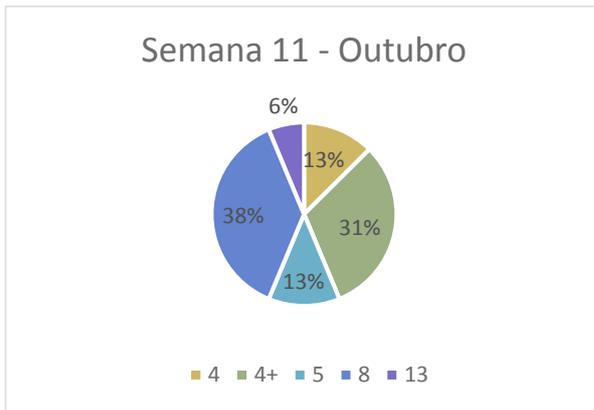


Figura 51 - Índice do PPC Semana 11.

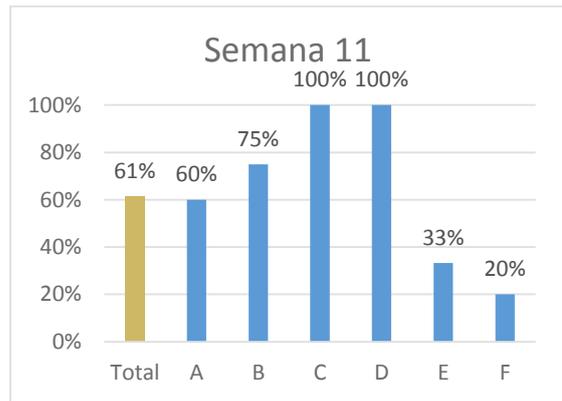


Figura 52 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 12.

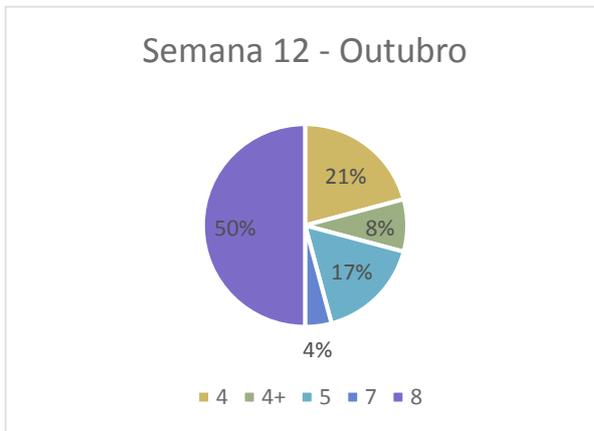


Figura 53- Índice do PPC Semana 12.

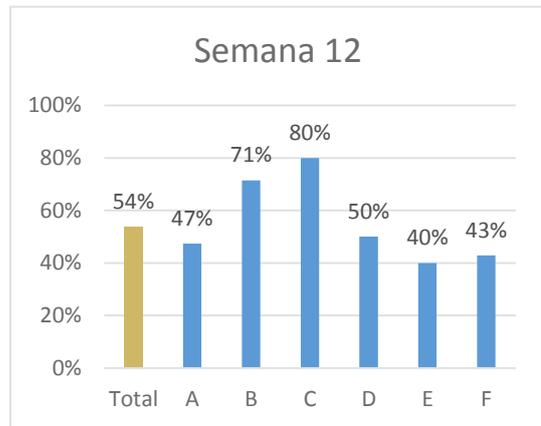


Figura 54 - Motivos para a não conclusão das atividades da Semana 13.

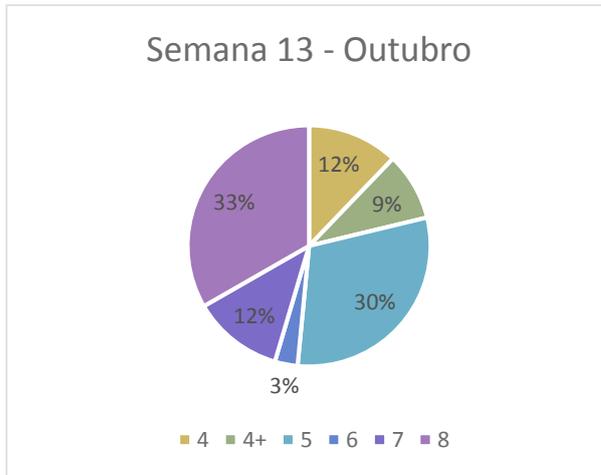


Figura 55 - Índice do PPC Semana 13.

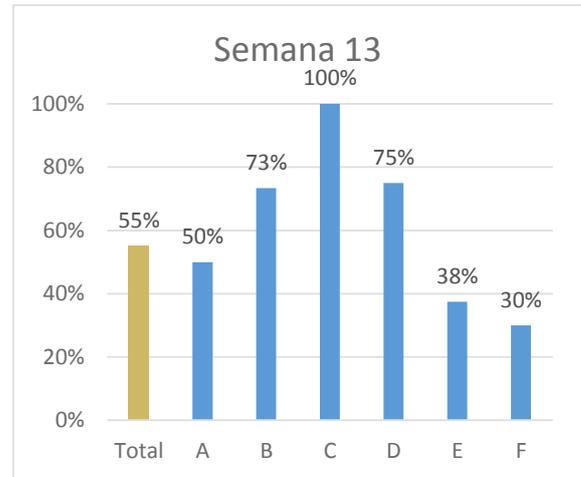


Figura 56 - Motivos para a não conclusão das atividades de Outubro.

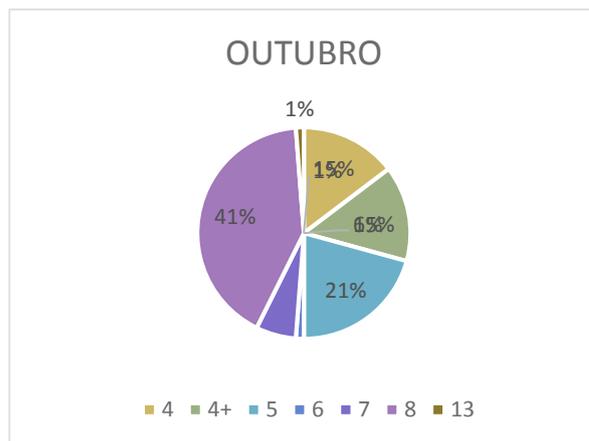
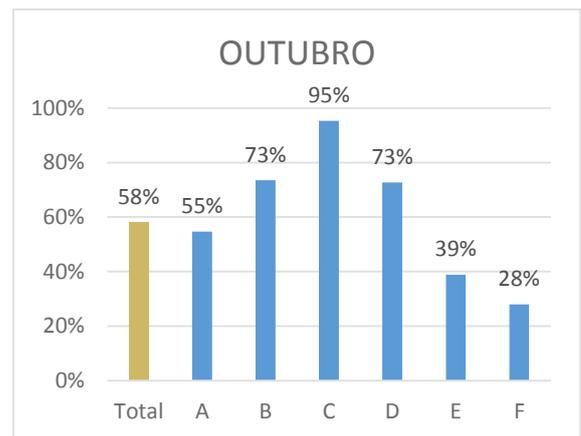


Figura 57 - Índice do PPC de Outubro.



LEGENDA	
1	Falta de projeto
2	Alteração de projeto
3	Falta de especificação de projeto
4	Falta de mão de obra empreiteiro
4+	Falta de contratação de mão de obra
5	Baixa produtividade
6	Falta de material da empresa
7	Falta de material do empreiteiro
8	Tarefa anterior não concluída
9	Superestimação da produção
10	Problema com segurança do trabalho
11	Problema com clima
12	Falta de energia ou água
13	Retrabalho

LEGENDA	
A	Empreiteira civil
B	Empreiteira elétrica e hidrossanitária
C	Empreiteira de impermeabilização
D	Empreiteira de pedra de granito
E	Empreiteira de forro de gesso

Fonte: autora.

5.3.1 Semana 10

Na Semana 10, foi realizada a reunião semanal com o empreiteiro da civil no dia 04 de Outubro (quarta-feira). Essa reunião foi referente à Semana 10 e à Semana 11, primeira e segunda semana do mês, visto que na semana seguinte teria feriado e pelo fato da reunião estar acontecendo no meio da primeira semana.

Na reunião discutiu-se as atividades atrasadas do mês de Setembro, o cronograma do mês de Outubro, as metas para as duas primeiras semanas do mês, as possíveis interferências e o plano de ação para a execução das atividades. A semana foi marcada com a chegada da telha e do aço, materiais que estavam faltando no mês anterior, e, novamente, foi feita a solicitação de quatro equipes na execução do porcelanato do piso dos apartamentos. As principais atividades da empreiteira no mês eram alvenaria da guarita e das floreiras, reboco do embasamento do prédio, reboco do pilotis e da guarita e colocação do piso dos Pavimento Tipo 5 ao Pavimento Tipo 8.

O Apêndice M apresenta o PPC da Semana 10 e a Figura 48 apresenta os motivos para a não conclusão das atividades da semana. A falta de contratação refere-se, ainda, ao serviço de pintura.

A semana foi marcada por um resultado muito superior no índice do PPC ao apresentado nas semanas anteriores, como mostra a Figura 49. O total chegou a 68%. Esse valor ainda não entra no ideal apresentado pela literatura, porém, é um resultado relevante quando comparado aos anteriores, e a maioria das empreiteiras teve desempenho superior ao total. As que não tiveram índice superior a 68% foram: Empreiteira de forro de gesso, pelo fato de ter pulado o Pavimento Tipo 2 para executar o Forro de gesso na frente da pintura, e a Empreiteira de pintura, que continuava aguardando a contratação, porém, apresentou baixa produtividade na pintura interna dos apartamentos (atividade que já tinha iniciado mesmo sem contratação).

5.3.2 Semana 11

A Semana 11 foi marcada por duas reuniões com empreiteiros, lembrando que a reunião com o empreiteiro da civil já tinha acontecido na semana anterior. As reuniões da semana foram entre o engenheiro gestor da obra e a Empreiteira de pintura e entre o engenheiro

gestor da obra e a Empreiteira de esquadrias de alumínio. As reuniões aconteceram no dia 09 de Outubro.

Na reunião com a Empreiteira de pintura, definiu-se que seriam feitos os requadros para que abrisse frente para a instalação das esquadrias. Além disso, seria necessário verificar o adiantamento do material na fábrica para o início dos requadros até 11 de Outubro, com finalização prevista para 25 de Outubro. Na reunião com a Empreiteira de esquadrias de alumínio, discutiu-se a data de entrega das portas e janelas de alumínio. Para que se iniciasse a instalação, seria necessário que todas as pingadeiras de granito estivessem colocadas até 20 de Outubro, para que a medição ocorresse no dia 23 de Outubro e depois iniciasse a instalação, que seria finalizada até 23 de Novembro. Portanto, foi feita uma força-tarefa para que tudo saísse dentro da data e pudesse iniciar a instalação das esquadrias.

Para a Semana 11, o Apêndice N apresenta o PPC da semana e os motivos da não conclusão das atividades estão apresentados na Figura 50. Com relação à instalação do elevador, o tratamento dos poços já tinha sido finalizado, porém, ainda não estava tudo dentro das exigências atendidas para iniciar a instalação. Portanto, foi realizada também uma força-tarefa para a finalização de tudo que estava pendente para a entrada dos elevadores. Além disso, com relação à falta de contratação de mão de obra, os rufos e pingadeiras poderiam iniciar sua execução, visto que a atividade predecessora havia sido concluída, porém, não era possível iniciar por não estar com a contratação finalizada. Dessa forma, a atividade não foi realizada.

O índice do PPC apresentado na Figura 51 mostra que o desempenho continuou como o da semana anterior, em torno de 60% para o total da obra, porém continua abaixo do que é considerado bom. Nessa semana, pode-se observar um resultado melhor da Empreiteira de pintura, com 20%, porém muito abaixo do ideal e do total da obra.

5.3.3 Semana 12

No dia 16 de Outubro aconteceu a reunião com o empreiteiro da civil. O principal ponto de atenção da reunião foi o fato de o porcelanato do piso ter sido executado somente com 1 equipe, enquanto foi dito em reunião que seria executado em 4 equipes. Além disso, a atividade que deveria ser finalizada durante a semana era a alvenaria da guarita e, posteriormente, o reboco dela. Porém, para iniciar o reboco, era preciso que todas as instalações estivessem concluídas. Outras atividades de responsabilidade da empreiteira seriam atividades pendentes, como a pastilha e a cerâmica das fachadas que ficou faltando e a regularização da soleira do ático e das janelas para colocação da pedra de granito.

O PPC da Semana 12 está apresentado no Apêndice O e a Figura 52 apresenta os motivos para a não conclusão das atividades na semana. Na Semana 12, todas as pendências em relação ao elevador já tinham sido solucionadas, estavam aguardando a marcação da data para início da instalação, que foi marcada para o dia 24 de Outubro. Além disso, um motivo que se destaca na semana é a falta de material do empreiteiro, que se trata da falta de material da Empreiteira de pintura para execução da pintura interna dos apartamentos. Mesmo com a realização da reunião para antecipar a entrega do material com a fábrica, houve falta de material na obra. Porém, os requadros foram finalizados e abriram frente para a instalação das janelas de alumínio.

A Figura 53 apresenta o índice do PPC da Semana 12 na obra. Pode-se observar no índice e no PPC da semana, o ótimo desempenho da Empreiteira de impermeabilização, visto que somente a impermeabilização do ático ficou pendente nessa semana. Além disso, a Empreiteira de pintura iniciou o selador das fachadas, porém não tinha material para a execução da textura e da pintura interna. Para a Empreiteira de forro de gesso, a meta não foi atingida por baixa produtividade da equipe. Em relação à Empreiteira civil, a meta do piso finalizou a semana com um atraso de 47% de execução do Pavimento Tipo 7. Esse resultado se deu em função de ter sido realizado somente com 2 equipes na Semana 12, e não com 4 equipes, como tinha sido solicitado em reunião.

5.3.4 Semana 13

O PPC da Semana 13 está apresentado no Apêndice P. Esse PPC engloba todas as atividades do cronograma do mês de Outubro.

A reunião com o empreiteiro da civil aconteceu no dia 23 de Outubro. Nela, mais uma vez, cobrou-se quatro equipes na realização do piso e a conclusão da alvenaria da guarita que ainda estava atrasada e, conseqüentemente, atrasou as instalações e o reboco da mesma. Portanto, a empreiteira tinha como meta principal dar continuidade nas suas atividades pendentes e realizar até 83% do porcelanato dos apartamentos do Pavimento Tipo 8 (equivalente a 5 apartamentos).

A Figura 54 apresenta os motivos da não conclusão das atividades na Semana 13. A falta de material do empreiteiro é referente ao atraso na entrega das portas de alumínio e à falta de material para a pintura interna. Entretanto, as janelas de alumínio do quarto e da área de serviço de toda a torre foram entregues e instaladas.

A Figura 55 apresenta o índice do PPC da última semana, que ficou próximo do resultado da Semana 12. A Empreiteira de impermeabilização conseguiu atingir toda a sua meta do mês na última semana e a Empreiteira de pedra de granito conseguiu alcançar um resultado considerado ideal para o PPC, porém, o total da obra continuou abaixo do ideal.

5.3.5 Resultado final de Outubro

O mês de Outubro finalizou com a execução das Janelas de alumínio e do Selador das fachadas, que são atividades críticas da obra. Porém, a instalação das Portas de alumínio e a execução da Textura das fachadas, que também são atividades críticas, não foram realizadas. Além disso, a obra realizou: a execução da alvenaria da guarita; o rufo da cobertura; o reboco do pilotis; o piso porcelanato dos Pavimento Tipo 6 ao Pavimento Tipo 8 (esse último realizado parcialmente); o Forro de gesso dos Pavimento Tipo 4 ao Pavimento Tipo 6; a Soleira de granito dos Pavimento Tipo 6 ao Pavimento Ático; finalizou a impermeabilização do Pavimento Ático; realizou o tratamento de cortina do Pilotis; a Pintura interna dos apartamentos dos Pavimento Tipo 3 e Pavimento Tipo 4; finalizou o tratamento do elevador e iniciou a instalação; e, deu início à escavação da estação de tratamento de esgoto.

As principais atividades que finalizaram o mês atrasadas são: Forro de gesso dos pavimentos restantes; Portas de alumínio; Textura das fachadas; Instalação do elevador e execução da Estação de Tratamento de Esgoto, que já foram iniciadas, porém estão atrasadas. São atividades de alto valor para a obra e esse atraso representa 1,25% do avanço físico-financeiro da obra.

A empresa conseguiu solucionar o problema de contratação de mão de obra para esta obra no final do mês, porém, continuava com o problema de falta de material, seja por parte da empresa quanto do empreiteiro. A Figura 56 mostra o resultado de Outubro para os motivos de não conclusão das atividades do mês.

Com relação ao índice do PPC gerado para o mês de Outubro, levando em conta o previsto e o realizado de todas as semanas, tem-se o resultado apresentado na Figura 57. Pode-se observar um desempenho muito superior ao dos meses anteriores, com um total de 58%. O baixo desempenho das Empreiteira de forro de gesso e Empreiteira de pintura são devido à baixa produtividade e à falta de material do empreiteiro, respectivamente.

Por fim, o Quadro 17 apresenta a variação de progresso do mês de Outubro, no qual a aderência semanal total finalizou em 66% e a aderência semanal crítica finalizou em 32%, aproximadamente. A meta realizada foi de 2,85%, de acordo com as atividades do cronograma,

porém, de acordo com a medição, o avanço físico-financeiro da obra finalizou o mês em 76,62%.

Quadro 17 - Variação de Progresso de Outubro.

Avanço Validado SETEMBRO	Meta Outubro/17		Posição Atual	06/out	13/out	20/out	31/out	
	Mensal	Acumulado						
72,90%	4,32%	77,22%	Previsto Total	4,32%	0,57%	0,83%	1,11%	1,81%
			Realizado Total	2,85%	0,51%	0,47%	0,39%	1,49%
			Aderência Semanal Total		89,07%	69,54%	54,35%	66,08%
			Previsto Atividades Críticas	0,76%	0,07%	0,07%	0,10%	0,52%
			Realizado Atividades Críticas	0,24%	0,00%	0,00%	0,05%	0,19%
			Aderência Semanal Crítica		0,00%	0,00%	21,79%	31,55%
			Previsto Acumulado	77,22%	73,47%	74,30%	75,41%	77,22%
			Realizado Acumulado	75,75%	73,41%	73,87%	74,26%	75,75%

Fonte: Empresa X (adaptado pela autora).

5.4 DISCUSSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou as treze semanas e os três meses em que foi realizado o controle na obra pela autora. Vale ressaltar que o controle já era realizado antes, porém, foi adaptado durante o período que a autora estava na obra, a fim de buscar melhorias para o processo. A partir dos problemas apresentados em cada uma das semanas, algumas discussões foram levantadas e as principais delas estão relacionadas aos motivos para a não conclusão das atividades e ao índice PPC gerado.

De acordo com a literatura, o PPC serve para tirar conclusões sobre a eficácia do planejamento e a precisão da programação. Além disso, ele serve para difundir o planejamento de curto prazo da obra e deve ser acompanhado da apresentação das causas do não cumprimento das atividades. Esses indicadores devem ser utilizados nas reuniões realizadas com empreiteiros e mestre de obras.

Na obra em questão, o PPC não é utilizado pelo seu índice, que é gerado a partir da relação entre as tarefas concluídas e as tarefas programadas. Ele é utilizado para aferir o quanto foi realizado e os motivos pelos quais as atividades não foram realizadas. O PPC utilizado na obra trata-se de uma planilha adaptada em relação ao que é apresentado na literatura em *Last Planner*.

A partir da última semana de Agosto, passaram a ser realizadas reuniões semanais para apresentação das metas e definição de um plano de ação, porém elas aconteciam somente com

um dos empreiteiros da obra e sem a presença do mestre de obras, que era o principal responsável pela execução das atividades. Portanto, a reunião não atingia todos os benefícios que ela poderia proporcionar para a obra. Mas, contribuiu bastante para a melhora da ação entre a empresa gestora da obra e a empreiteira que executava os principais serviços. Além disso, nas reuniões não eram apresentados os índices PPC e o gráfico de motivos do não cumprimento das atividades, visto que, a apresentação desses resultados teria um impacto maior se a reunião acontecesse com a presença de todos os empreiteiros da obra.

O processo de controle realizado na obra evoluiu de maneira que, primeiro implementou-se a reunião semanal com o empreiteiro, depois começaram a ser realizadas reuniões fixas a cada duas semanas com o Setor de Suprimentos e, além disso, o engenheiro gestor da obra dividiu as atividades entre responsáveis, o que aumentou a participação do setor de engenharia na realização das atividades e passou a ocorrer um controle diário na obra, de verificação das interferências e se tudo estava acontecendo de acordo com o planejado. Essas medidas contribuíram para antever problemas de execução na obra e para realizar mitigações necessárias, além de dar mais motivação às pessoas envolvidas no processo.

Com relação ao replanejamento, um dos problemas analisados é que, como esse só ocorre ao final de cada mês, normalmente, algumas atividades participam do plano sem terem recursos suficientes para serem executadas, contrariando o que é apresentado na literatura em *shielding production*. Portanto, há uma demora na retroalimentação das informações. Isso faz com que algumas atividades se repitam no cronograma sem a possibilidade de serem colocadas em prática. Como é o exemplo das atividades em locais utilizados pelas betoneiras, que dependem de uma mudança no *layout* do canteiro de obras. Situações como essa influenciam na análise do índice do PPC e dos motivos do não cumprimento das atividades. E, em contrapartida, outras atividades são executadas de acordo com a vontade de cada empreiteiro sem estarem previstas no cronograma daquele mês ou no PPC daquela semana. Isso faz com que as atividades realizadas sejam medidas ao final do mês, porém, resultando em uma disparidade com relação à variação de progresso apresentada e sem considerá-las na semana correta em que foi executada, o que resulta em uma análise errada do planejamento realizado na obra.

Na Tabela 1, são apresentados os índices do PPC para as semanas analisadas de cada empreiteira e do total da obra. E a Figura 58 apresenta um comparativo dos índices de PPC gerados para os meses analisados de cada empreiteira e do total da obra. Através da análise da tabela e da figura, pode-se concluir que o mês de Outubro apresentou resultados melhores, na sua maioria, o que representa uma evolução do planejamento da obra depois das mudanças

implementadas. Porém, mesmo com essa evolução, os resultados em relação ao total da obra estão abaixo do que é considerado ideal pela literatura (entre 75% e 85%). A análise do índice do PPC proporciona, principalmente, a análise da eficácia do planejamento e da precisão da programação, como é apresentado na literatura. Portanto, pode-se concluir que o planejamento está em um processo de evolução e de aprimoramento, a fim de melhorar sua eficácia e a programação.

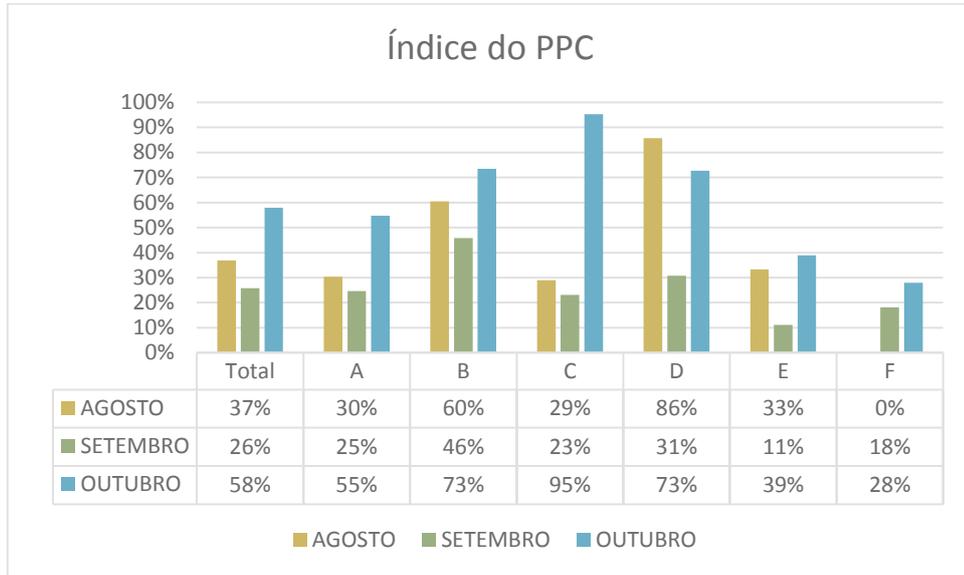
Tabela 1 – Índice do PPC das semanas analisadas na pesquisa.

SEMANA	Total	A	B	C	D	E	F
1	23%	17%	0%	40%	100%	0%	-
2	27%	16%	50%	27%	50%	100%	-
3	40%	31%	71%	25%	100%	50%	-
4	36%	28%	68%	24%	67%	33%	-
5	45%	44%	67%	33%	100%	22%	-
6	15%	12%	38%	11%	0%	-	-
7	18%	16%	45%	0%	0%	-	33%
8	30%	30%	50%	30%	50%	0%	20%
9	31%	34%	47%	45%	40%	17%	12%
10	68%	69%	75%	100%	100%	50%	0%
11	61%	60%	75%	100%	100%	33%	20%
12	54%	47%	71%	80%	50%	40%	43%
13	55%	50%	73%	100%	75%	38%	30%

LEGENDA	
A	Empreiteira civil
B	Empreiteira elétrica e hidrossanitária
C	Empreiteira de impermeabilização
D	Empreiteira de pedra de granito
E	Empreiteira de forro de gesso
F	Empreiteira de pintura

Fonte: autora.

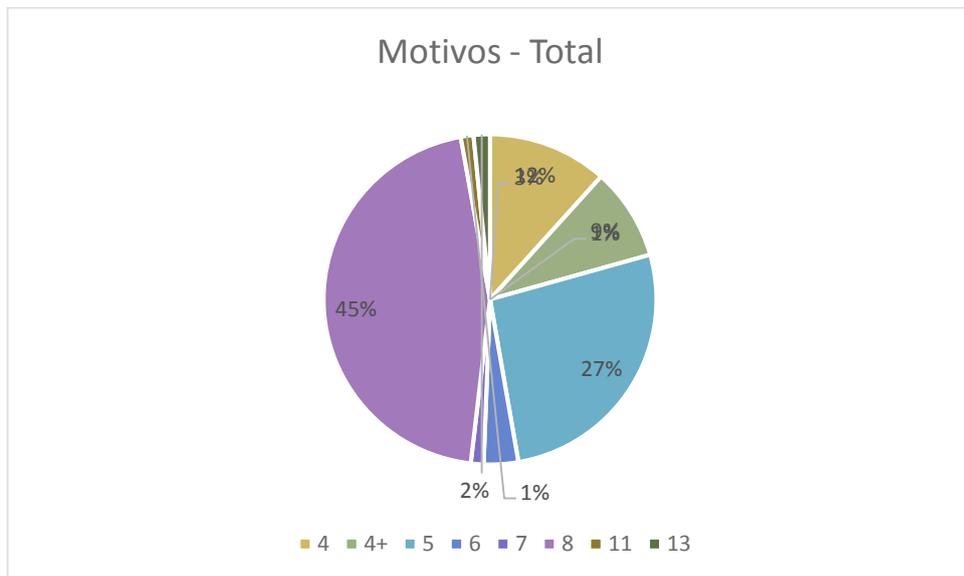
Figura 58 - Índice do PPC dos meses analisados na pesquisa.



Fonte: autora.

Em relação aos motivos do não cumprimento das atividades, a Figura 59 abaixo apresenta o gráfico dos motivos para todo o período em que o estudo foi realizado. Observa-se que o principal motivo, que predominou em todas as semanas, é tarefa anterior não concluída (45%), seguido de baixa produtividade (27%), falta de mão de obra empreiteiro (12%), falta de contratação de mão de obra (9%), falta de material da empresa (3%), retrabalho (2%), falta de material do empreiteiro (1%) e problema com o clima (1%). Porém, um dos problemas dessa análise é não considerar para cada atividade seu peso em relação ao total da obra. Pois, dessa forma, a análise do impacto de cada motivo seria mais real e mais precisa.

Figura 59 - Motivos para a não conclusão das atividades para o período do estudo realizado.



Fonte: autora.

Para contribuir na análise dos motivos, fez-se uma comparação entre os quadros presentes neste trabalho para motivos de não conclusão das atividades que está apresentada no Quadro 18. A divisão dos grupos apresentados tomaram como base o que é proposto por Mattos (2010). O primeiro quadro considerado na comparação inclusive foi elaborado por Mattos (2010). Além disso, são comparados o quadro utilizado pela empresa no PPC e o quadro adaptado pela autora para análise dos resultados obtidos.

Quadro 18 - Comparação de quadros dos Motivos para a não conclusão das atividades.

Grupo	Apresentado na Literatura por Mattos (2010)	Utilizado no PPC da empresa	Adaptado pela autora para análise
Projeto	<ul style="list-style-type: none"> – Alteração de projeto; – Erro de projeto (ou falta de detalhes). 	<ul style="list-style-type: none"> – Alteração de projeto; – Falta de especificação de projeto; – Falta de projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> – Alteração de projeto; – Falta de especificação de projeto; – Falta de projeto.
Mão de obra	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de pessoal (absenteísmo) próprio; – Falta de pessoal do empreiteiro; – Baixa produtividade; – Superestimação da produtividade; – Retrabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de mão de obra empreiteiro; – Baixa produtividade; – Superestimação da produção (grupo de Planejamento); – Retrabalho (grupo de Qualidade). 	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de contratação de mão de obra; – Falta de mão de obra empreiteiro; – Baixa produtividade; – Superestimação da produção (grupo de Planejamento); – Retrabalho (grupo de Qualidade).
Material	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de material - fora de especificação; – Falta de material - entrega fora do prazo; – Falta de material - perda superior à prevista. 	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de material da empresa; – Falta de material do empreiteiro. 	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de material da empresa; – Falta de material do empreiteiro.
Equipamento	<ul style="list-style-type: none"> – Falta de equipamento; – Falta de operador; – Equipamento quebrado ou parado. 	Nenhum item relacionado.	Nenhum item relacionado.
Ambiente de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> – Condições meteorológicas adversas; – Falta de frente de serviço; – Interferência com outros serviços/equipes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Problema com clima (grupo de Imprevistos); – Falta de energia ou água (grupo de Imprevistos); – Problema com segurança do trabalho (grupo de Segurança). 	<ul style="list-style-type: none"> – Problema com clima (grupo de Imprevistos); – Falta de energia ou água (grupo de Imprevistos); – Problema com segurança do trabalho (grupo de Segurança).
Programação	<ul style="list-style-type: none"> – Atraso na tarefa antecedente; – Erro de programação; – Programação incompreensível. 	<ul style="list-style-type: none"> – Tarefa anterior não concluída (grupo de Planejamento). 	<ul style="list-style-type: none"> – Tarefa anterior não concluída (grupo de Planejamento).

Fonte: autora.

A única diferença entre o quadro adaptado pela autora e o utilizado pela empresa é a adição do motivo de falta de contratação de mão de obra. Com relação ao avanço físico-financeiro da obra e as atividades críticas, um dos principais motivos que impactou na obra foi esse, pois estava relacionado a atividades de grande peso e que, se atrasadas, atrasariam a obra. Os casos observados de falta de contratação de mão de obra foram atraso na contratação de: pintura, esquadrias de alumínio, instalação elétrica do elevador, estação de tratamento de esgoto, rufos e pingadeiras metálicas. Porém, esperava-se que com o planejamento realizado e apresentado no Plano de compras, esses atrasos não ocorressem na obra. Esses atrasos ocorreram devido ao tempo demasiado gasto pelo setor de suprimentos em negociações, que não respeitam o planejamento da obra. Portanto, as soluções que podem ser adotadas para casos como esses são: o plano de compras adotar um tempo maior para a fase de negociação e contratação, para conseguir atender ao que está planejado; ou, a alta gerência da empresa exigir que os prazos sejam priorizados e, dessa forma, o planejamento seja colocado em primeiro lugar, cobrando do setor de suprimentos que isso seja cumprido efetivamente.

Para o motivo de tarefa anterior não concluída (muito recorrente na obra) o ideal seria que as atividades predecessoras fossem associadas ao motivo pelo qual aquela atividade não foi concluída e à empreiteira responsável por ela, para que a causa seja devidamente apresentada. Como acontece hoje na obra, apenas é colocado como motivo o código 8 e apresentada qual a atividade predecessora, porém, fica em aberto quem é responsável por aquele atraso e o porquê ela não foi concluída.

No que diz respeito à mão de obra, a literatura apresenta no quadro a falta de pessoal próprio (absenteísmo), porém, como a empresa não possui mão de obra própria, o ideal é que esse motivo fosse adaptado para “Absenteísmo da mão de obra do empreiteiro”, pois, esse motivo se diferencia de falta de mão de obra empreiteiro. O absenteísmo representa que o empreiteiro tem mão de obra para a atividade, porém essa mão de obra não está presente na obra. Esse tipo de situação foi bastante recorrente em relação à execução do piso de porcelanato. Nas reuniões era solicitado que mais equipes participassem da execução do piso porcelanato para atingir as metas estabelecidas no cronograma, o empreiteiro tinha as equipes contratadas, porém, as equipes faltavam com frequência, principalmente próximo a feriados, o que gerou atraso na execução do piso. Além disso, outro questionamento pertinente frente ao exemplo do piso é: se funcionários não especializados, e sim multifunções, resolveriam o problema do absenteísmo. Nesse estudo não foi feita nenhuma análise em relação ao absenteísmo, porém é uma discussão pertinente para análises futuras com foco na mão de obra.

Em relação ao material, são apresentados na literatura três motivos para a falta de material: fora de especificação, entrega fora do prazo e perda superior à prevista. Para a obra em estudo, consta apenas falta de material da empresa e falta de material do empreiteiro. O ideal é que fossem utilizados na obra os motivos apresentados por Mattos (2010) e, além deles, um motivo que especificasse a falta de material por erro de quantificação da empresa. Um dos problemas da obra é a falta de controle de consumo de materiais, ferramenta apresentada em Controle da Produção neste trabalho. A não realização desse controle faz com que a falta de material não seja devidamente identificada, as perdas não sejam reduzidas e os responsáveis não sejam devidamente responsabilizados, além de atrasar as atividades por conta de materiais que acabam durante a execução delas. Uma medida que poderia ser adotada na obra é, a partir do momento que a atividade aparecer no cronograma, com antecedência de duas semanas no mínimo (tempo sugerido, que pode ser maior em função do tipo de material), algum membro da equipe de engenharia junto com o empreiteiro ou responsável pela equipe de execução da atividade realizarem a conferência do material e quantificarem o que será utilizado, a fim de verificar se não vai faltar nada.

Para a realização do controle do consumo de materiais na obra, levando em conta que não se pode contratar um almoxarife, sugere-se que seja feito o controle dos materiais da obra em estoque e que seja separado *kits* ou quantidades específicas de materiais para a execução da atividade no dia e realizado um controle em cima disso. Dessa forma, força a mão de obra a pensar no material que vai utilizar e reduz as perdas (material e tempo), além de gerar um banco de dados para a empresa do consumo de materiais na obra .

Sabe-se que a mão de obra da construção em geral é uma mão de obra menos qualificada, dessa forma, o acompanhamento deve ser ainda maior para que o processo aconteça como planejado. Portanto, as perdas de materiais são excessivas se a empresa não demonstrar apreço pelo controle dos mesmos. Além disso, percebe-se uma tentativa por parte dos empreiteiros de arranjar motivos para justificar a não execução de uma atividade, de forma a tirar a responsabilidade de si.

A literatura apresenta, ainda, interferência com outros serviços/equipas, que poderia ser adicionado aos motivos utilizados na obra. Visto que esse motivo está relacionado ao ambiente de trabalho e não à precedência das atividades. Portanto, esse motivo diferenciaria aquelas atividades que não podem ser realizadas por causa de uma atividade anterior não concluída ou por falta de espaço, por exemplo, como é o caso de atividades que estão pendentes no cronograma devido ao local utilizado pelas betoneiras e dependem da mudança de *layout* do canteiro de obras.

Outro problema que acontece durante a realização do controle da programação na obra é apontar em uma semana um motivo para a não realização da atividade e, depois de solucionado o motivo, identificar outro motivo para que a atividade continue sem ser realizada. Porém, esse segundo motivo já existia quando o primeiro motivo foi apontado. Então, poderia ter diminuído as perdas se todos os motivos tivessem sido identificados ao mesmo tempo e solucionados.

Por fim, este capítulo apresenta a variação de progresso da obra. A análise realizada na variação de progresso, diferente do índice do PPC, está relacionada à porcentagem que foi executada da atividade e à porcentagem prevista. Portanto, nesse resultado aproveita-se mais tudo o que foi produzido no período. Essa variação de progresso é uma das ferramentas utilizadas para dar transparência à alta gerência da obra, juntamente com as análises de interferências realizadas ao final de cada mês (item faz parte do entregáveis de prazo elaborado pelo gestor da obra com o engenheiro de planejamento).

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O objetivo geral do trabalho foi cumprido ao analisar o planejamento e realizar o controle da programação de um empreendimento residencial na cidade de Florianópolis-SC. Esse objetivo foi atingido tendo como base a revisão bibliográfica realizada a respeito do Planejamento e, principalmente, através de ferramentas para o controle da produção. Além disso, o *Lean Construction* colaborou com o trabalho através do Modelo de Processo da Construção Enxuta e com as ferramentas de controle da produção.

A Empresa X valoriza a realização do planejamento da obra, que só é efetiva quando acompanhada do controle. Esse controle está associado, principalmente, a ações corretivas e não somente ao ato de monitorar o que está sendo realizado.

Neste trabalho foi apresentado e analisado o planejamento realizado pela empresa X, com foco no cronograma da obra apresentado em Microsoft Project®, a Curva S que representa o avanço físico-financeiro da obra, o Plano de ataque e o Plano de compras.

Essas ferramentas utilizadas, como o Cronograma de Gantt, Curva S e Plano de compras, representam o que pode-se chamar de letra P do ciclo PDCA apresentado na literatura, pois define o plano de ataque da obra. A letra D, representada por desempenhar, consiste em comunicar a todos os envolvidos sobre o programado e colocar em prática o planejamento. Na obra, o D é realizado através das reuniões semanais com o empreiteiro da Empreiteira civil e com os outros empreiteiros conforme é necessário. Para o C, de checar, é realizado o PPC na obra e levantado os motivos do não cumprimento das atividades. E o Agir, letra A, pode ser identificado como a análise representada pelo Entregáveis de prazo da empresa, onde é realizada a análise de interferências e mitigações das atividades que estão atrasadas e a análise de risco das atividades que ainda vão acontecer. Além disso, o replanejamento também representa o Agir na obra, pois realiza a reprogramação da mesma, se adequando ao que é proposto nas outras letras. E, dessa forma, o planejamento funciona como um ciclo que nunca tem fim.

No Capítulo de Controle do planejamento e análise dos resultados, é apresentada a realização do controle na obra, com as ferramentas utilizadas durante as treze semanas analisadas e os principais resultados obtidos de cada um dos três meses acompanhados. Durante o período em que foi realizado o trabalho, algumas ações foram implementadas a fim de melhorar os resultados alcançados, como a reunião semanal com o empreiteiro, a reunião com o setor de suprimentos e a divisão de responsabilidades para as tarefas do cronograma. A análise dos resultados foi apresentada através do índice PPC para as semanas analisadas e da utilização

de gráficos para os motivos da não conclusão das atividades. Porém, o ideal é que esses gráfico sejam apresentados nas reuniões semanais e que essas reuniões envolvam todos os empreiteiros. Isso não aconteceu na obra, visto que o único empreiteiro presente na obra diariamente era o da Empreiteira civil, detentora da maior parte das atividades realizadas, e, portanto, o único empreiteiro a participar das reuniões semanais.

A partir dos resultados obtidos do controle da programação, os principais problemas identificados na obra são: atraso na contratação dos serviços e falta de material durante a execução da atividade. Tentou-se propor soluções na Discussão do capítulo, apresentada no capítulo anterior, para que esses problemas sejam solucionados. A principal maneira de solucionar os atrasos nas contratações dos serviços é fazer com que o Setor de suprimentos esteja alinhado com os prazos da obra, e vice-versa, e comprometido com o processo de produção. Para a falta de material, propõe-se, principalmente, a realização do controle do consumo de materiais para verificar as perdas de materiais e responsabilizar os responsáveis por essa falta de material no meio do processo. Além disso, sugere-se que seja feita uma conferência com antecedência, para cada atividade, do material presente na obra e se este é suficiente para realização da mesma.

Motivos como baixa produtividade, falta de mão de obra do empreiteiro e absenteísmo da mão de obra do empreiteiro são causas muito recorrentes e que interferem nas atividades, porém não foi feita uma análise direta da mão de obra ou o acompanhamento da produtividade nesse trabalho.

Por fim, sugere-se a reformulação do quadro de motivos do não cumprimento das atividades, para que os motivos sejam mais específicos e menos genéricos para as situações que ocorrem na obra. Assim, pode-se identificar com mais facilidade os responsáveis pelos atrasos e realizar ações corretivas a fim de solucionar os problemas da obra.

Como sugestão para trabalhos futuros tem-se:

- Realizar a análise dos resultados com base na implementação do cartão de produção por evento na obra, apresentado por Isatto et al. (2000), a fim de obter o controle de produtividade da mão de obra;
- Realizar o Controle do consumo de materiais proposto por Isatto et al. (2000), com o objetivo de quantificar as perdas de materiais na obra e realizar o controle do que é efetivamente utilizado pela empresa;
- Analisar os resultados obtidos a partir da implementação de reuniões semanais com todos os empreiteiros da obra, com apresentação do índice PPC e dos

gráficos de motivos do não cumprimento das atividades, para obras da mesma empresa;

- E, fazer a análise do uso da linha de balanço na obra, utilizando-a como indicador e em apresentações aos empreiteiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (Ed.). **Taxa de variação - Setores e construção civil**. [x.l.s]: CBIC, 2017. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/home>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

FORMOSO, Carlos Torres. **A knowledge based framework for planning house building Project@s**. 327p. Tese (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Department of Quantity and Building Surveying, University of Salford, Salford, 1991.

HEINECK, Luiz Fernando Mahlmann. **Efeito aprendizagem, efeito continuidade e efeito concentração no aumento da produtividade nas alvenarias**. In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 3., 1991, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 1991. p. 67-75.

HOWELL, Gregory A. **What is Lean Construction**. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 7, 1999, Berkeley. Proceedings... University of California, 1999.

ISATTO, Eduardo Luis et al. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre: SEBRAE-RS, 2000.

KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. 72. Stanford University, 1992.

KOSKELA, Lauri. **Lean construction**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ANTAC, 1998. p. 3-10.

LIMA JUNIOR, João da Rocha; ASSUMPÇÃO, José Francisco Pontes. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, São Paulo, n. 173, 1996.

LOSSO, Iseu Reichmann; ARAÚJO, Hércules Nunes. **Aplicação do método da linha de balanço: estudo de caso.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 1995, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ANTAC, 1995.

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

NOVAIS, Sandra Gaspar. **Aplicação de ferramentas para o aumento da transparência no processo de planejamento e controle de obra na construção civil.** 103p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PMI®, Project® Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – Guia PMBoK®.** 2013. Quinta Edição.

VASCONCELOS, Fernando Pereira. **Implementação de um plano de planejamento e controle em obra: um estudo de caso para um empreendimento comercial de fins médicos.** Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A – Cronograma mês de Agosto

Empreiteiro	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	% física concluída	Crítica	COTR	PREVISTO %					REALIZADO ACUMULADO %									
								META DO MÊS = 5,55%					0,94%	1,01%	0,32%	1,36%	1,32%	0,35%	0,50%	1,01%	0,39%	1,40%
								0,38%	0,37%	0,43%	0,90%	0,78%	0,17%	0,20%	0,43%	0,10%	0,76%	0,4%	0,5%	1,0%	0,3%	0,7%
								04/ago	11/ago	18/ago	25/ago	31/ago	04/ago	11/ago	18/ago	25/ago	31/ago					
2irmãos	Forma de Madeira - Guarita	9 dias	01/08/2017	14/08/2017	0%	Não	R\$0,00	44%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	30%	40%	100%					
2irmãos	Armadura - Guarita	9 dias	01/08/2017	14/08/2017	0%	Não	R\$0,00	44%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	60%					
2irmãos	Concreto Usinado - Guarita	1 dia	14/08/2017	15/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%					
2irmãos	Elemento de Preenchimento de Laje - Guarita	9 dias	01/08/2017	14/08/2017	0%	Não	R\$0,00	44%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%					
2irmãos	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Guarita	10 dias	01/08/2017	15/08/2017	0%	Não	R\$0,00	40%	90%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%					
2irmãos	Forma de Madeira - Acesso	12 dias	15/08/2017	30/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	33%	75%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Armadura - Acesso	12 dias	15/08/2017	30/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	33%	75%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Concreto Usinado - Acesso	1 dia	31/08/2017	31/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	100%					0%					
2irmãos	Elemento de Preenchimento de Laje - Acesso	3 dias	28/08/2017	31/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	100%					0%					
2irmãos	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	12 dias	16/08/2017	31/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	25%	67%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Alvenaria Estacionamento Garagem	10 dias	01/08/2017	14/08/2017	0%	Não	R\$0,00	40%	90%	100%	100%	100%	0%	0%	60%	80%	90%					
2irmãos	Mochetas Garagem	5 dias	01/08/2017	07/08/2017	0%	Não	R\$0,00	80%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	80%	80%					
2irmãos	Estrutura Cobertura	5 dias	03/08/2017	09/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	40%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	30%	50%					
2irmãos	Telha de Fibrocimento	5 dias	10/08/2017	16/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	40%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%					
A contratar	Rufo Metálico	5 dias	17/08/2017	23/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	40%	100%	100%			0%	0%	0%					
A contratar	Pingadeira Metálica	5 dias	24/08/2017	30/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	40%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Chapisco Vazio Apto 5 e 6	5 dias	09/08/2017	15/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	60%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%					
2irmãos	Chapisco Vazio Apto 1 e 2	5 dias	30/08/2017	05/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	40%					100%					
2irmãos	Chapisco Embasamento Fundos	5 dias	09/08/2017	15/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	60%	100%	100%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Reboco Vazio Apto 3 e 4	10 dias	26/07/2017	08/08/2017	50%	Não	R\$3.624,44	80%	100%	100%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Vazio Apto 5 e 6	10 dias	16/08/2017	29/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	30%	80%	100%			100%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Embasamento Fundos	15 dias	16/08/2017	05/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	20%	53%	80%			0%	0%	0%					
2irmãos	Pastilha Fachada Fundos	15 dias	21/07/2017	11/08/2017	50%	Sim	R\$7.488,73	73%	100%	100%	100%	100%	55%	87%	90%	90%	90%					
2irmãos	Pastilha Fachada Esquerda	15 dias	11/08/2017	31/08/2017	50%	Sim	R\$11.768,00	50%	50%	50%	73%	100%	0%	38%	67%	100%	100%					
2irmãos	Cerâmica Fachada Fundos	6 dias	28/07/2017	07/08/2017	50%	Sim	R\$4.695,90	100%	100%	100%	100%	100%	90%	90%	90%	90%	90%					
2irmãos	Cerâmica Fachada Esquerda	6 dias	21/08/2017	28/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	83%	100%					100%					
2irmãos	Chapisco Garagem	5 dias	15/08/2017	21/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	100%			0%	30%	30%					
2irmãos	Chapisco Térreo	5 dias	22/08/2017	28/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	80%	100%			0%	0%	60%					
2irmãos	Chapisco Pilotis	5 dias	29/08/2017	04/09/2017	50%	Não	R\$472,31	50%	50%	50%	50%	60%	0%	0%	0%	0%	0%					
2irmãos	Reboco Garagem	10 dias	07/08/2017	18/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	30%					
2irmãos	Reboco Térreo	10 dias	21/08/2017	01/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	50%	90%			0%	60%	60%					
2irmãos	Reboco Depósito de Lixo	10 dias	29/08/2017	12/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	30%			0%	0%	100%					
2irmãos	Reboco Hall Garagem	5 dias	22/08/2017	28/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	80%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Reboco Hall Térreo	5 dias	15/08/2017	21/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Reboco Hall Pilotis	5 dias	08/08/2017	14/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	80%	100%	100%	100%		50%	50%	50%	50%					
2irmãos	Reboco Hall Ático	5 dias	01/08/2017	07/08/2017	0%	Não	R\$0,00	80%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	90%	90%					
2irmãos	Reboco Escadarias Garagem	5 dias	22/08/2017	28/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	80%	100%			80%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Escadarias Térreo	5 dias	15/08/2017	21/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	100%			80%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Escadarias Pilotis	5 dias	08/08/2017	14/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	80%	100%	100%	100%		0%	100%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Escadarias Tipo 1	5 dias	04/08/2017	10/08/2017	0%	Não	R\$0,00	20%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Escadarias Tipo 2	5 dias	11/08/2017	17/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	20%	100%	100%	100%		20%	100%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Escadarias Tipo 3	5 dias	18/08/2017	24/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	20%	100%	100%			100%	100%	100%					
2irmãos	Reboco Escadarias Ático	5 dias	01/08/2017	07/08/2017	0%	Não	R\$0,00	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%					
2irmãos	Azulejo Tipo 7	9 dias	01/08/2017	11/08/2017	0%	Não	R\$0,00	44%	100%	100%	100%	100%	44%	83%	100%	100%	100%					
2irmãos	Azulejo Tipo 8	10 dias	14/08/2017	25/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	50%	100%	100%			0%	0%	75%					
2irmãos	Azulejo Ático	10 dias	28/08/2017	11/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	40%			0%	0%	0%					
2irmãos	Contrapiso Garagem	10 dias	30/08/2017	13/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	20%					100%					
2irmãos	Contrapiso Pilotis	10 dias	26/07/2017	08/08/2017	50%	Não	R\$4.447,26	80%	100%	100%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%					
2irmãos	Contrapiso Ático	5 dias	23/08/2017	29/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	60%	100%					100%					
2irmãos	Contrapiso Hall Ático/Cobertura	5 dias	30/08/2017	05/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	40%					100%					
2irmãos	Piso Porcelanato Tipo 1	5 dias	23/08/2017	29/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	60%	100%			0%	100%	100%					
2irmãos	Piso Porcelanato Tipo 2	14 dias	03/08/2017	22/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	14%	50%	86%	100%	100%	0%	0%	0%	15%	15%					
2irmãos	Piso Porcelanato Tipo 3	5 dias	30/08/2017	05/09/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	40%					0%					
2irmãos	Piso Cerâmico Tipo 1	5 dias	23/08/2017	29/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	60%	100%			0%	100%	100%					
2irmãos	Piso Cerâmico Tipo 2	14 dias	03/08/2017	22/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	14%	50%	86%	100%	100%	0%	0%			15%					
2irmãos	Piso Cerâmico Tipo 3	5 dias	30/08/2017	05/09/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	40%					0%					
2irmãos	Rejunto Tipo 1	5 dias	30/08/2017	05/09/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	40%					55%					
2irmãos	Reboco de Teto Garagem	5 dias	29/07/2017	03/08/2017	80%	Não	R\$14.890,29	100%	100%	100%	100%	100%	80%	80%	80%	80%	95%					
2irmãos	Reboco de Teto Ático	5 dias	04/08/2017	10/08/2017	0%	Não	R\$0,00	20%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%					
Gesso e teto	Estrutura Forro de Gesso Tipo 6	5 dias	01/08/2017	07/08/2017	0%	Não	R\$0,00	80%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%					
Gesso e teto	Estrutura Forro de Gesso Tipo 7	5 dias	14/08/2017	18/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	100%	100%	100%			100%	100%	100%					
Gesso e teto	Estrutura Forro de Gesso Tipo 8	4 dias	28/08/2017	31/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	100%					0%					
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 1	2 dias	16/08/2017	17/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	100%	100%	100%			0%	0%	0%					
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 2	2 dias	18/08/2017	21/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	50%	100%	100%			0%	0%	0%					
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 3	2 dias	22/08/2017	23/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	100%			0%	0%	0%					
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 4	2 dias	24/08/2017	25/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	100%			0%	0%	0%					
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 5	2 dias	28/08/2017	29/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	100%			0%	0%	0%					
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 6	2 dias	30/08/2017	31/08/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	100%			0%	0%	0%					
2irmãos	Rodapé Cerâmico Tipo 1	5 dias	18/08/2017	24/08/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	20%	100%											

APÊNDICE B – PPC Semana 1

PPC - RESIDENCIAL ITAGORUBI				SEMANA: 31/07/2017		À 04/08/2017	
Nº	EMPREITEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2 irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Guarita	44%	0%	8	alvenaria
2	2 irmãos	TÉRREO	Armadura - Guarita	44%	0%	8	alvenaria
3	2 irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Guarita	44%	0%	8	alvenaria
4	2 irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Guarita	40%	0%	8	alvenaria
5	2 irmãos	GARAGEM	Alvenaria Estacionamento Garagem	40%	0%	4	
6	2 irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	80%	0%	8	tubulação
7	2 irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	40%	0%	8	alvenaria
8	2 irmãos	VAZIO	Reboco Vazio Apto 3 e 4	80%	80%		
9	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	73%	55%	5	
10	2 irmãos	FACHADA ESQUERDA	Pastilha Fachada Esquerda	50%	0%	4	
11	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
12	2 irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	50%	0%	4	
13	2 irmãos	ÁTICO	Reboco Hall Ático	80%	0%	4	
14	2 irmãos	TIPO 1	Reboco Escadarias Tipo 1	20%	0%	8	sentido inverso ao ppc (reboco escadarias de cima para baixo)
15	2 irmãos	ÁTICO	Reboco Escadarias Ático	80%	100%		
16	2 irmãos	TIPO 7	Azulejo Tipo 7	44%	44%		
17	2 irmãos	PILOTIS	Contrapiso Pilotis	80%	80%		
18	2 irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	14%	0%	8	
19	2 irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	14%	0%	8	
20	2 irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	80%	8	área utilizada para betoneiras
21	2 irmãos	ÁTICO	Reboco de Teto Ático	20%	0%	4	
22	Gesso e teto	TIPO 6	Estrutura Forro de Gesso Tipo 6	80%	0%	5	
23	Marmoraria Avenida	FACHADA FRONTAL	Peitoril Fachada Frontal	100%	100%		
24	Marmoraria Avenida	FACHADA DIREITA	Peitoril Fachada Direita	13%	25%		
25	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	30%	0%	8	contrapiso
26	Impercom	TIPO 1	Impermeabilização Tipo 1	100%	100%		
27	Impercom	TIPO 2	Impermeabilização Tipo 2	100%	100%		
28	Impercom	TIPO 3	Impermeabilização Tipo 3	100%	100%		
29	Impercom	TIPO 4	Impermeabilização Tipo 4	100%	100%		
30	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	75%	5	
31	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	75%	5	
32	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	75%	5	
33	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	26%	5	
34	Impercom	GARAGEM	Tratamento de Cortina - Garagem	100%	50%	8	preparação do substrato
35	2 irmãos	PILOTIS	Batente Porta Corta Fogo Pilotis	60%	0%	4	
36	OHs	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	90%	60%	4	
37	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
38	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	0%	8	piso
39	2 irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	40%	12%	5	
40	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Ático	100%	0%	8	alvenaria
41	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
42	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos Cobertura	50%	0%		
43	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	20%	60%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE C – PPC Semana 2

PPC - RESIDENCIAL ITAGORUBI				SEMANA: 07/08/2017		À 11/08/2017	
Nº	EMPREITEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2 irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Guarita	100%	0%	8	alvenaria
2	2 irmãos	TÉRREO	Armadura - Guarita	100%	0%	8	alvenaria
3	2 irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Guarita	100%	0%	8	alvenaria
4	2 irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Guarita	90%	0%	8	alvenaria
5	2 irmãos	GARAGEM	Alvenaria Estacionamento Garagem	90%	0%	4	
6	2 irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	100%	0%	8	tubulação
7	2 irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	0%	8	alvenaria
8	2 irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	40%	0%	8	alvenaria
9	2 irmãos	VAZIO	Chapisco Vazio Apto 5 e 6	60%	100%		
10	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	60%	0%	4	
11	2 irmãos	VAZIO	Reboco Vazio Apto 3 e 4	100%	100%		
12	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	87%	5	
13	2 irmãos	FACHADA ESQUERDA	Pastilha Fachada Esquerda	50%	38%		
14	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
15	2 irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	50%	0%	4	
16	2 irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	50%	0%	8	alvenaria
17	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	80%	50%	4	
18	2 irmãos	ÁTICO	Reboco Hall Ático	100%	0%	4	
19	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Escadarias Pilotis	80%	0%	8	alvenaria
20	2 irmãos	TIPO 1	Reboco Escadarias Tipo 1	100%	0%	8	sentido inverso ao ppc (reboco escadarias de cima para baixo)
21	2 irmãos	TIPO 2	Reboco Escadarias Tipo 2	20%	20%		
22	2 irmãos	ÁTICO	Reboco Escadarias Ático	100%	100%		
23	2 irmãos	TIPO 7	Azulejo Tipo 7	100%	83%	5	
24	2 irmãos	PILOTIS	Contrapiso Pilotis	100%	100%		
25	2 irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	50%	0%	6	
26	2 irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	50%	0%	6	
27	2 irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	80%	8	área utilizada para betoneira
28	2 irmãos	ÁTICO	Reboco de Teto Ático	100%	0%	4	
29	Gesso e teto	TIPO 6	Estrutura Forro de Gesso Tipo 6	100%	100%		
30	Marmoraria Avenida	FACHADA FRONTAL	Peitoril Fachada Frontal	100%	100%		
31	Marmoraria Avenida	FACHADA DIREITA	Peitoril Fachada Direita	75%	38%	5	
32	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	80%	0%	8	contrapiso
33	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 5	10%	0%	8	contrapiso
34	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	10%	0%	8	contrapiso
35	Impercom	TIPO 1	Impermeabilização Tipo 1	100%	100%		
36	Impercom	TIPO 2	Impermeabilização Tipo 2	100%	100%		
37	Impercom	TIPO 3	Impermeabilização Tipo 3	100%	100%		
38	Impercom	TIPO 4	Impermeabilização Tipo 4	100%	100%		
39	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	75%	5	
40	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	75%	5	
41	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	75%	5	
42	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	50%	5	
43	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	71%	0%	8	contrapiso
44	Impercom	PILOTIS	Imp Copa	10%	0%	8	contrapiso
45	Impercom	GARAGEM	Tratamento de Cortina - Garagem	100%	80%	8	preparação do substrato
46	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	50%	0%	4	
47	2 irmãos	TÉRREO	Batente Porta Corta Fogo Térreo	60%	0%	8	preparação do substrato
48	2 irmãos	PILOTIS	Batente Porta Corta Fogo Pilotis	100%	0%	8	contrapiso
49	Onis	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	100%	65%	4	
50	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	30%	100%		
51	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
52	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	0%	8	piso
53	2 irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	90%	15%	5	
54	Nova fase	TÉRREO	Dutos Exaustão Térreo	67%	100%		
55	Nova fase	PILOTIS	Dutos Exaustão Pilotis	100%	100%		
56	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Ático	100%	0%	8	alvenaria
57	Nova fase	COBERTURA	Dutos Exaustão Cobertura	50%	100%		
58	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
59	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos Cobertura	50%	100%		
60	Nova fase	TIPO 7	Fiação Tipo 7	100%	0%	5	
61	Nova fase	TIPO 1	Fiação Tipo 1	40%	100%		
62	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	100%	65%	8	reboco

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE D – PPC Semana 3

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 14/08/2017		À 18/08/2017	
Nº	EMPREITEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2 irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Guarita	100%	30%	5	
2	2 irmãos	TÉRREO	Armadura - Guarita	100%	0%	5	
3	2 irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Guarita	100%	0%	5	
4	2 irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Guarita	100%	0%	5	
5	2 irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Guarita	100%	0%	5	
6	2 irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Acesso	33%	0%	5	
7	2 irmãos	TÉRREO	Armadura - Acesso	33%	0%	5	
8	2 irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	25%	0%	5	
9	2 irmãos	GARAGEM	Alvenaria Estacionamento Garagem	100%	60%	5	
10	2 irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	100%	50%	8	tubulações mochetas
11	2 irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	0%	8	contrapiso da cobertura
12	2 irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	100%	0%	8	contrapiso da cobertura
13	A contratar	COBERTURA	Rufo Metálico	40%	0%	8	estrutura cobertura
14	2 irmãos	VAZIO	Chapisco Vazio Apto 5 e 6	100%	100%		
15	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	100%	0%	11	
16	2 irmãos	VAZIO	Reboco Vazio Apto 3 e 4	100%	100%		
17	2 irmãos	VAZIO	Reboco Vazio Apto 5 e 6	30%	100%		
18	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	20%	0%	4	
19	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
20	2 irmãos	FACHADA ESQUERDA	Pastilha Fachada Esquerda	50%	67%		
21	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
22	2 irmãos	GARAGEM	Chapisco Garagem	80%	0%	8	alvenaria
23	2 irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	50%	0%	4	
24	2 irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	100%	0%	8	alvenaria
25	2 irmãos	TÉRREO	Reboco Hall Térreo	80%	0%	4	
26	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	100%	50%	4	
27	2 irmãos	ÁTICO	Reboco Hall Ático	100%	0%	4	
28	2 irmãos	TÉRREO	Reboco Escadarias Térreo	80%	80%		
29	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Escadarias Pilotis	100%	100%		
30	2 irmãos	TIPO 1	Reboco Escadarias Tipo 1	100%	100%		
31	2 irmãos	TIPO 2	Reboco Escadarias Tipo 2	100%	100%		
32	2 irmãos	TIPO 3	Reboco Escadarias Tipo 3	20%	100%		
33	2 irmãos	ÁTICO	Reboco Escadarias Ático	100%	100%		
34	2 irmãos	TIPO 7	Azulejo Tipo 7	100%	100%		
35	2 irmãos	TIPO 8	Azulejo Tipo 8	50%	13%	5	
36	2 irmãos	PILOTIS	Contrapiso Pilotis	100%	100%		
37	2 irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	86%	0%	6	
38	2 irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	86%	0%	6	
39	2 irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	80%	8	área utilizada para betoneira
40	2 irmãos	ÁTICO	Reboco de Teto Ático	100%	0%	4	
41	Gesso e teto	TIPO 6	Estrutura Forro de Gesso Tipo 6	100%	100%		
42	Gesso e teto	TIPO 7	Estrutura Forro de Gesso Tipo 7	100%	100%		
43	Gesso e teto	TIPO 1	Forro de Gesso Tipo 1	100%	0%	8	estrutura cobertura
44	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	50%	0%	8	estrutura cobertura
45	2 irmãos	TIPO 1	Rodapé Cerâmico Tipo 1	20%	0%	8	piso cerâmico
46	Marmoraria Avenida	FACHADA FRONTAL	Peitoril Fachada Frontal	100%	100%		
47	Marmoraria Avenida	FACHADA FUNDOS	Peitoril Fachada Fundos	38%	63%		
48	Marmoraria Avenida	FACHADA DIREITA	Peitoril Fachada Direita	100%	100%		
49	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	0%	8	contrapiso
50	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 5	60%	0%	8	contrapiso
51	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	60%	0%	8	contrapiso
52	Impercom	TIPO 1	Impermeabilização Tipo 1	100%	100%		
53	Impercom	TIPO 2	Impermeabilização Tipo 2	100%	100%		
54	Impercom	TIPO 3	Impermeabilização Tipo 3	100%	100%		
55	Impercom	TIPO 4	Impermeabilização Tipo 4	100%	100%		
56	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	75%	5	
57	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	75%	5	
58	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	75%	5	
59	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	75%	5	
60	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	100%	0%	8	contrapiso
61	Impercom	PILOTIS	Imp Copa	60%	0%	11	
62	Impercom	PILOTIS	Imp Sala Gourmet	10%	0%	11	
63	Impercom	GARAGEM	Tratamento de Cortina - Garagem	100%	85%	5	
64	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	100%	0%	8	preparação do substrato
65	2 irmãos	GARAGEM	Batente Porta Corta Fogo Garagem	60%	100%		
66	2 irmãos	TÉRREO	Batente Porta Corta Fogo Térreo	100%	100%		
67	2 irmãos	PILOTIS	Batente Porta Corta Fogo Pilotis	100%	0%	8	contrapiso
68	2 irmãos	GARAGEM	Contramarco Garagem	80%	0%	8	alvenaria
69	Otis	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	100%	80%	8	pintura
70	Otis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	3%	0%	7	
71	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	80%	100%		
72	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
73	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	0%	8	chumar a tubulação
74	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Mochetas Garagem	40%	90%		
75	2 irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	100%	33%	5	
76	Nova fase	GARAGEM	Dutos Exaustão Garagem	40%	100%		
77	Nova fase	TÉRREO	Dutos Exaustão Térreo	100%	100%		
78	Nova fase	PILOTIS	Dutos Exaustão Pilotis	100%	100%		
79	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Ático	100%	0%	8	alvenaria
80	Nova fase	COBERTURA	Dutos Exaustão Cobertura	100%	100%		
81	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	100%	8	local utilizado pela betoneira
82	Nova fase	ÁTICO	Eletrodutos de Piso Ático	60%	60%		
83	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos Cobertura	100%	100%		
84	Nova fase	TIPO 7	Fiação Tipo 7	100%	100%		
85	Nova fase	TIPO 1	Fiação Tipo 1	100%	100%		
86	Nova fase	TIPO 2	Fiação Tipo 2	40%	100%		
87	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	100%	0%	4	serviço a contratar
88	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE E – PPC Semana 4

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 21/08/2017	À	25/08/2017	
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Guarita	100%	40%	5	
2	2irmãos	TÉRREO	Armadura - Guarita	100%	0%	5	
3	2irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Guarita	100%	0%	5	
4	2irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Guarita	100%	0%	5	
5	2irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Guarita	100%	0%	5	
6	2irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Acesso	75%	0%	5	
7	2irmãos	TÉRREO	Armadura - Acesso	75%	0%	5	
8	2irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	67%	0%	5	
9	2irmãos	GARAGEM	Alvenaria Estacionamento Garagem	100%	80%	5	
10	2irmãos	GARAGEM	Molduras Garagem	100%	80%	8	tubulações mochetas
11	2irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	30%	5	
12	2irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	100%	0%	8	estrutura cobertura
13	A contratar	COBERTURA	Rufo Metálico	100%	0%	8	estrutura cobertura
14	A contratar	COBERTURA	Pingadeira Metálica	40%	0%	8	estrutura cobertura
15	2irmãos	VAZO	Chapisco Vazio Apto 5 e 6	100%	100%		
16	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	100%	0%	4	
17	2irmãos	VAZO	Reboco Vazio Apto 3 e 4	100%	100%		
18	2irmãos	VAZO	Reboco Vazio Apto 5 e 6	80%	100%		
19	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	53%	0%	4	
20	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	80%	8	
21	2irmãos	FACHADA ESQUERDA	Pastilha Fachada Esquerda	73%	100%		local utilizado pela bandeja
22	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
23	2irmãos	FACHADA ESQUERDA	Cerâmica Fachada Esquerda	83%	0%	4	
24	2irmãos	GARAGEM	Chapisco Garagem	100%	30%	5	
25	2irmãos	TÉRREO	Chapisco Térreo	80%	0%	4	
26	2irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	50%	0%	4	
27	2irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	100%	0%	8	chapisco garagem
28	2irmãos	TÉRREO	Reboco Térreo	50%	0%	4	
29	2irmãos	GARAGEM	Reboco Hall Garagem	80%	0%	4	
30	2irmãos	TÉRREO	Reboco Hall Térreo	100%	0%	8	alvenaria
31	2irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	100%	50%	4	
32	2irmãos	ÁTICO	Reboco Hall Atico	100%	90%	4	
33	2irmãos	GARAGEM	Reboco Escadarias Garagem	80%	0%	5	
34	2irmãos	TÉRREO	Reboco Escadarias Térreo	100%	100%		
35	2irmãos	PILOTIS	Reboco Escadarias Pilotis	100%	100%		
36	2irmãos	TIPO 1	Reboco Escadarias Tipo 1	100%	100%		
37	2irmãos	TIPO 2	Reboco Escadarias Tipo 2	100%	100%		
38	2irmãos	TIPO 3	Reboco Escadarias Tipo 3	100%	100%		
39	2irmãos	ÁTICO	Reboco Escadarias Atico	100%	100%		
40	2irmãos	TIPO 7	Azulejo Tipo 7	100%	100%		
41	2irmãos	TIPO 8	Azulejo Tipo 8	100%	58%		
42	2irmãos	PILOTIS	Contrapiso Pilotis	100%	100%		
43	2irmãos	ÁTICO	Contrapiso Atico	60%	0%	4	
44	2irmãos	TIPO 1	Piso Porcelanato Tipo 1	60%	0%	4	
45	2irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	100%	0%	6	
46	2irmãos	TIPO 1	Piso Cerâmico Tipo 1	50%	0%	4	
47	2irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	100%	0%	6	
48	2irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	80%	8	área utilizada para betoneira
49	2irmãos	ÁTICO	Reboco de Teto Atico	100%	100%		
50	Gesso e teto	TIPO 6	Estrutura Forro de Gesso Tipo 6	100%	100%		
51	Gesso e teto	TIPO 7	Estrutura Forro de Gesso Tipo 7	100%	100%		
52	Gesso e teto	TIPO 1	Forro de Gesso Tipo 1	100%	0%	8	estrutura cobertura
53	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	estrutura cobertura
54	Gesso e teto	TIPO 3	Forro de Gesso Tipo 3	100%	0%	8	estrutura cobertura
55	Gesso e teto	TIPO 4	Forro de Gesso Tipo 4	100%	0%	8	estrutura cobertura
56	2irmãos	TIPO 1	Rodapé Cerâmico Tipo 1	100%	0%	8	piso cerâmico
57	2irmãos	TIPO 2	Rodapé Cerâmico Tipo 2	20%	0%	8	piso cerâmico
58	Marmoraria Avenida	FACHADA FRONTAL	Peitoril Fachada Frontal	100%	100%		
59	Marmoraria Avenida	FACHADA FUNDOS	Peitoril Fachada Fundos	100%	63%		
60	Marmoraria Avenida	FACHADA DIREITA	Peitoril Fachada Direita	100%	100%		
61	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	0%	8	contrapiso
62	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 5	100%	0%	8	contrapiso
63	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	100%	0%	8	contrapiso
64	Impercom	TIPO 1	Impermeabilização Tipo 1	100%	100%		
65	Impercom	TIPO 2	Impermeabilização Tipo 2	100%	100%		
66	Impercom	TIPO 3	Impermeabilização Tipo 3	100%	100%		
67	Impercom	TIPO 4	Impermeabilização Tipo 4	100%	100%		
68	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	75%	5	
69	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	75%	5	
70	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	75%	5	
71	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	75%	5	
72	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Atico (após enchimento)	100%	0%	8	contrapiso
73	Impercom	PILOTIS	Imp Copa	100%	0%	11	
74	Impercom	PILOTIS	Imp Sala Gourmet	60%	0%	11	
75	Impercom	GARAGEM	Tratamento de Cortina - Garagem	100%	95%	5	
76	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	100%	0%	8	preparação do substrato
77	Impercom	PILOTIS	Tratamento de Cortina - Pilotis	50%	0%	8	preparação do substrato
78	2irmãos	GARAGEM	Batente Porta Corta Fogo Garagem	100%	100%		
79	2irmãos	TÉRREO	Batente Porta Corta Fogo Térreo	100%	100%		
80	2irmãos	PILOTIS	Batente Porta Corta Fogo Pilotis	100%	0%	8	contrapiso
81	2irmãos	GARAGEM	Contramarco Garagem	100%	0%	8	alvenaria
82	Otis	ELEVADORES	Tratamento Povo Elevadores	100%	80%	8	ganchos de ancoragem para execução da pintura e posterior instalação elétrica
83	Otis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	15%	0%	7	
84	Nova fase	TÉRREO	Testes Hidráulica Térreo	30%	0%		
85	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	100%	100%		
86	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	área utilizada para betoneira (tem estave medido 100%)
87	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	80%	8	área utilizada para betoneira
88	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Mochetas Garagem	90%	80%		
89	2irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	100%	33%	5	
90	Nova fase	GARAGEM	Dutos Exaustão Garagem	90%	100%		
91	Nova fase	TÉRREO	Dutos Exaustão Térreo	100%	100%		
92	Nova fase	PILOTIS	Dutos Exaustão Pilotis	100%	100%		
93	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Atico	100%	0%	8	alvenaria
94	Nova fase	COBERTURA	Dutos Exaustão Cobertura	100%	100%		
95	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
96	Nova fase	ÁTICO	Eletrodutos de Piso Atico	100%	100%		
97	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos de Piso Cobertura	43%	100%		
98	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos Cobertura	100%	100%		
99	Nova fase	TIPO 7	Fliação Tipo 7	100%	100%		
100	Nova fase	TIPO 1	Fliação Tipo 1	100%	100%		
101	Nova fase	TIPO 2	Fliação Tipo 2	100%	100%		
102	Nova fase	TIPO 3	Fliação Tipo 3	40%	100%		
103	Nova fase	COBERTURA	Para-raio telhado	100%	100%		
104	Nova fase	COBERTURA	Balizamento aéreo Para-raio	10%	100%		
105	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de popo de elevador	100%	0%	4	servço a contratar
106	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE F – PPC Semana 5

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA:	28/08/2017	À	01/09/2017	
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES	
1	2irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Guarita	100%	100%			
2	2irmãos	TÉRREO	Armadura - Guarita	100%	60%	5		
3	2irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Guarita	100%	0%	5		
4	2irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Guarita	100%	0%	5		
5	2irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Guarita	100%	0%	5		
6	2irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Acesso	100%	0%	5		
7	2irmãos	TÉRREO	Armadura - Acesso	100%	0%	5		
8	2irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Acesso	100%	0%	5		
9	2irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Acesso	100%	0%	5		
10	2irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	100%	0%	5		
11	2irmãos	GARAGEM	Alvenaria Estacionamento Garagem	100%	90%	8	local utilizado para betoneiras	
12	2irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	100%	80%	8	tubulações mocheta	
13	2irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	50%	4		
14	2irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	100%	0%	8	estrutura cobertura	
15	A contratar	COBERTURA	Rufo Metálico	100%	0%	8	estrutura cobertura	
16	A contratar	COBERTURA	Pingadeira Metálica	100%	0%	8	estrutura cobertura	
17	2irmãos	VAZO	Chapisco Vazio Apto 5 e 6	100%	100%			
18	2irmãos	VAZO	Chapisco Vazio Apto 1 e 2	40%	100%			
19	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	100%	0%	4		
20	2irmãos	VAZO	Reboco Vazio Apto 3 e 4	100%	100%			
21	2irmãos	VAZO	Reboco Vazio Apto 5 e 6	100%	100%			
22	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	80%	0%	4		
23	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja	
24	2irmãos	FACHADA ESQUERDA	Pastilha Fachada Esquerda	100%	100%			
25	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja	
26	2irmãos	FACHADA ESQUERDA	Cerâmica Fachada Esquerda	100%	100%			
27	2irmãos	GARAGEM	Chapisco Garagem	100%	30%	5		
28	2irmãos	TÉRREO	Chapisco Térreo	100%	60%	5		
29	2irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	60%	0%	4		
30	2irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	100%	30%	5		
31	2irmãos	TÉRREO	Reboco Térreo	90%	60%	5		
32	2irmãos	TÉRREO	Reboco Depósito de Lixo	30%	100%			
33	2irmãos	GARAGEM	Reboco Hall Garagem	100%	0%	5		
34	2irmãos	TÉRREO	Reboco Hall Térreo	100%	0%	5		
35	2irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	100%	50%	8	finalização das mochetas	
36	2irmãos	ÁTICO	Reboco Hall Atico	100%	90%	8	finalização das mochetas	
37	2irmãos	GARAGEM	Reboco Escadarias Garagem	100%	100%			
38	2irmãos	TÉRREO	Reboco Escadarias Térreo	100%	100%			
39	2irmãos	PILOTIS	Reboco Escadarias Pilotis	100%	100%			
40	2irmãos	TIPO 1	Reboco Escadarias Tipo 1	100%	100%			
41	2irmãos	TIPO 2	Reboco Escadarias Tipo 2	100%	100%			
42	2irmãos	TIPO 3	Reboco Escadarias Tipo 3	100%	100%			
43	2irmãos	ÁTICO	Reboco Escadarias Atico	100%	100%			
44	2irmãos	TIPO 7	Azulejo Tipo 7	100%	100%			
45	2irmãos	TIPO 8	Azulejo Tipo 8	100%	75%	5		
46	2irmãos	ÁTICO	Azulejo Atico	100%	0%	4		
47	2irmãos	GARAGEM	Contrapiso Garagem	20%	100%			
48	2irmãos	PILOTIS	Contrapiso Pilotis	100%	100%			
49	2irmãos	ÁTICO	Contrapiso Atico	100%	100%			
50	2irmãos	ÁTICO	Contrapiso Hall Atico/Cobertura	40%	100%			
51	2irmãos	TIPO 1	Piso Porcelanato Tipo 1	100%	100%			
52	2irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	100%	15%	6		
53	2irmãos	TIPO 3	Piso Porcelanato Tipo 3	40%	0%	6		
54	2irmãos	TIPO 1	Piso Cerâmico Tipo 1	100%	100%			
55	2irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	100%	15%	6		
56	2irmãos	TIPO 3	Piso Cerâmico Tipo 3	40%	0%	6		
57	2irmãos	TIPO 1	Rejunte Tipo 1	40%	55%			
58	2irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	95%	8	local utilizado pelo guincho	
59	2irmãos	ÁTICO	Reboco de Teto Atico	100%	100%			
60	Gesso e teto	TIPO 6	Estrutura Forro de Gesso Tipo 6	100%	100%			
61	Gesso e teto	TIPO 7	Estrutura Forro de Gesso Tipo 7	100%	100%			
62	Gesso e teto	TIPO 8	Estrutura Forro de Gesso Tipo 8	100%	0%	4		
63	Gesso e teto	TIPO 1	Forro de Gesso Tipo 1	100%	0%	8	estrutura cobertura	
64	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	estrutura cobertura	
65	Gesso e teto	TIPO 3	Forro de Gesso Tipo 3	100%	0%	8	estrutura cobertura	
66	Gesso e teto	TIPO 4	Forro de Gesso Tipo 4	100%	0%	8	estrutura cobertura	
67	Gesso e teto	TIPO 5	Forro de Gesso Tipo 5	100%	0%	8	estrutura cobertura	
68	Gesso e teto	TIPO 6	Forro de Gesso Tipo 6	100%	0%	8	estrutura cobertura	
69	2irmãos	TIPO 1	Rodapé Cerâmico Tipo 1	100%	100%			
70	2irmãos	TIPO 2	Rodapé Cerâmico Tipo 2	100%	0%	8	piso cerâmico	
71	Marmoraria Avenida	FACHADA FRONTAL	Peitoril Fachada Frontal	100%	100%			
72	Marmoraria Avenida	FACHADA FUNDOS	Peitoril Fachada Fundos	100%	100%			
73	Marmoraria Avenida	FACHADA ESQUERDA	Peitoril Fachada Esquerda	100%	100%			
74	Marmoraria Avenida	FACHADA DIREITA	Peitoril Fachada Direita	100%	100%			
75	Impercom	PILOTIS	Imp Manta Asfáltica Pilotis	20%	80%			
76	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	20%	8	contrapiso de regularização	
77	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 5	100%	20%	8	contrapiso de regularização	
78	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	100%	20%	8	contrapiso de regularização	
79	Impercom	TIPO 1	Impermeabilização Tipo 1	100%	100%			
80	Impercom	TIPO 2	Impermeabilização Tipo 2	100%	100%			
81	Impercom	TIPO 3	Impermeabilização Tipo 3	100%	100%			
82	Impercom	TIPO 4	Impermeabilização Tipo 4	100%	100%			
83	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	75%	5		
84	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	75%	5		
85	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	75%	5		
86	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	75%	5		
87	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Atico (após enchimento)	100%	25%	8	contrapiso	
88	Impercom	PILOTIS	Imp Copa	100%	0%	5		
89	Impercom	PILOTIS	Imp Sala Gourmet	100%	60%	5		
90	Impercom	GARAGEM	Tratamento de Cortina - Garagem	100%	100%			
91	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	100%	30%	8	preparação do substrato	
92	Impercom	PILOTIS	Tratamento de Cortina - Pilotis	90%	0%	8	manta asfáltica	
93	2irmãos	GARAGEM	Batente Porta Corta Fogo Garagem	100%	100%			
94	2irmãos	TÉRREO	Batente Porta Corta Fogo Térreo	100%	100%			
95	2irmãos	PILOTIS	Batente Porta Corta Fogo Pilotis	100%	0%	8	contrapiso	
96	2irmãos	GARAGEM	Contramarco Garagem	100%	100%			
97	A contratar	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	80%	0%	4	serviço a contratar	
98	A contratar	TIPO 1	Pintura Parede 1ª demão Tipo 1	40%	0%	4	serviço a contratar	
99	A contratar	TIPO 1	Textura Teto 1ª demão Tipo 1	100%	0%	4	serviço a contratar	
100	Otis	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	100%	80%	8	ganchos de ancoragem para execução de pintura e posterior instalação elétrica	
101	Otis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	25%	0%	8	tratamento do poço do elevador	
102	Nova fase	TÉRREO	Testes Hidráulica Térreo	70%	0%	5		
103	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	100%	100%			
104	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado para betoneiras	
105	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	80%	8	local utilizado para betoneiras	
106	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Mochetas Garagem	100%	80%	8	local utilizado para betoneiras	
107	2irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	100%	33%	5		
108	Nova fase	ÁTICO	Tubulações de Gás Atico	40%	100%			
109	Nova fase	GARAGEM	Dutos Exaustão Garagem	100%	100%			
110	Nova fase	TÉRREO	Dutos Exaustão Térreo	100%	100%			
111	Nova fase	PILOTIS	Dutos Exaustão Pilotis	100%	100%			
112	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Atico	100%	0%	8	alvenaria	
113	Nova fase	COBERTURA	Dutos Exaustão Cobertura	100%	100%			
114	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira	
115	Nova fase	ÁTICO	Eletrodutos de Piso Atico	100%	100%			
116	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos de Piso Cobertura	100%	100%			

APÊNDICE F – PPC Semana 5 (continuação)

117	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos Cobertura	100%	100%		
118	Nova fase	TIPO 7	Fiação Tipo 7	100%	100%		
119	Nova fase	TIPO 8	Fiação Tipo 8	100%	0%	6	
120	Nova fase	TIPO 1	Fiação Tipo 1	100%	100%		
121	Nova fase	TIPO 2	Fiação Tipo 2	100%	100%		
122	Nova fase	TIPO 3	Fiação Tipo 3	100%	100%		
123	Nova fase	TIPO 4	Fiação Tipo 4	20%	100%		
124	Nova fase	COBERTURA	Para-raio telhado	100%	100%		
125	Nova fase	COBERTURA	Balizamento aéreo Para-raio	50%	100%		
126	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	100%	0%	4	serviço a contratar
127	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Terreo	100%	100%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE G – Cronograma do mês de Setembro (continuação)

Stargás	Tubulações de Gás Térreo	10 dias	Qui 21/09/17	Qua 04/10/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	20%	70%			100%	100%
Nova fase	Dutos Exaustão Ático	3 dias	Qui 14/09/17	Seg 18/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	67%	100%	100%			0%	0%
Nova fase	Eletrodutos de Piso Térreo	10 dias	Qua 27/09/17	Ter 10/10/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	0%	30%			100%	100%
Nova fase	Eletrodutos de Piso Pilotis	10 dias	Qua 13/09/17	Ter 26/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	30%	80%	100%			100%	100%
Nova fase	Eletrodutos de Piso Cobertura	7 dias	Sex 01/09/17	Ter 12/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	71%	100%	100%	100%			100%	100%
Nova fase	Eletrodutos Térreo	10 dias	Seg 18/09/17	Sex 29/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	50%	100%			100%	100%
Nova fase	Fiação Ático	5 dias	Seg 25/09/17	Sex 29/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	0%	100%			100%	100%
Nova fase	Para-raio telhado	1 dia	Seg 25/09/17	Seg 25/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	0%	100%			100%	100%
Nova fase	Balizamento aéreo Para-raio	10 dias	Ter 26/09/17	Seg 09/10/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	0%	40%			100%	100%
Nova fase	Instalação elétrica de poço de elevador	5 dias	Sex 01/09/17	Sex 08/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Nova fase	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	5 dias	Seg 18/09/17	Sex 22/09/17	75%	Não	R\$ 33,56	75%	75%	100%	100%			100%	100%
Secomsul	Fiação Telefone Pilotis	5 dias	Sex 29/09/17	Qui 05/10/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	0%	20%			100%	100%
Secomsul	Fiação Telefone Ático	5 dias	Sex 22/09/17	Qui 28/09/17	0%	Não	R\$ 0,00	0%	0%	20%	100%			100%	100%
Nova fase	Tubulação Interfonia Térreo	5 dias	Ter 29/08/17	Seg 04/09/17	75%	Não	R\$ 1.325,00	100%	100%	100%	100%			100%	100%
2 irmãos	Mochetas Garagem	5 dias	Ter 01/08/17	Seg 07/08/17	90%	Não	R\$ 803,07	100%	100%	100%	100%			100%	100%
2 irmãos	Pastilha Fachada Fundos	15 dias	Sex 21/07/17	Sex 11/08/17	90%	Não	R\$ 13.479,71	100%	100%	100%	100%			100%	100%
2 irmãos	Cerâmica Fachada Fundos	6 dias	Sex 28/07/17	Seg 07/08/17	90%	Não	R\$ 8.452,62	100%	100%	100%	100%			100%	100%
2 irmãos	Cerâmica Fachada Esquerda	6 dias	Seg 21/08/17	Seg 28/08/17	90%	Não	R\$ 12.678,93	100%	100%	100%	100%			100%	100%
2 irmãos	Rodapé Cerâmico Garagem	5 dias	Qui 24/08/17	Qua 30/08/17	0%	Não	R\$ 0,00	100%	100%	100%	100%			100%	100%
	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	10 dias	Qua 02/08/17	Ter 15/08/17	0%	Sim	R\$ 0,00	100%	100%	100%	100%			100%	100%
	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	10 dias	Sex 11/08/17	Qui 24/08/17	0%	Não	R\$ 0,00	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Impercom	Impermeabilização Tipo 5	5 dias	Seg 05/06/17	Sex 09/06/17	75%	Não	R\$ 3.024,29	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Impercom	Impermeabilização Tipo 6	5 dias	Seg 12/06/17	Seg 19/06/17	75%	Não	R\$ 3.024,29	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Impercom	Impermeabilização Tipo 7	5 dias	Ter 20/06/17	Seg 26/06/17	75%	Não	R\$ 3.024,29	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Impercom	Impermeabilização Tipo 8	5 dias	Qua 28/06/17	Ter 04/07/17	75%	Não	R\$ 3.024,29	100%	100%	100%	100%			100%	100%
2 irmãos	Batente Porta Corta Fogo Pilotis	5 dias	Qua 02/08/17	Ter 08/08/17	0%	Não	R\$ 0,00	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Nova fase	Tubulações Piso Garagem	5 dias	Seg 03/07/17	Sex 07/07/17	75%	Não	R\$ 460,46	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Nova fase	Tubulações Teto Garagem	10 dias	Seg 17/07/17	Sex 28/07/17	75%	Não	R\$ 460,46	100%	100%	100%	100%			100%	100%
Nova fase	Eletrodutos de Piso Garagem	10 dias	Seg 03/07/17	Sex 14/07/17	75%	Não	R\$ 237,56	100%	100%	100%	100%			100%	100%
	INDIRETO							100%	100%	100%	100%			100%	100%

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE H – PPC Semana 6

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: #####	À	08/09/2017	
Nº	EMPREITEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	Lajes e pisos Florianópolis	GARAGEM	Pavimentação de Concreto Alisado - Trecho 2 (Betoneira/Cremalheira)	40%	0%	8	local utilizado pelas betoneiras
2	Lajes e pisos Florianópolis	PILOTIS	Contrapiso Armado Alisado	100%	0%	8	impermeabilização
3	2 irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Acesso	100%	60%	5	
4	2 irmãos	TÉRREO	Armadura - Acesso	100%	60%	5	
5	2 irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Acesso	100%	0%	5	
6	2 irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Acesso	100%	0%	5	
7	2 irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	100%	0%	5	
10	2 irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	75%	5	
11	2 irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	80%	80%		
15	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	100%	0%	4	
16	2 irmãos	FACHADA DIREITA	Chapisco Embasamento Direita	100%	33%	5	
19	2 irmãos	GARAGEM	Chapisco Garagem	100%	80%	5	
20	2 irmãos	TÉRREO	Chapisco Térreo	60%	70%		
21	2 irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	50%	40%	8	finalização da proteção de manta
22	2 irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	80%	50%	5	
24	2 irmãos	TÉRREO	Reboco Hall Térreo	50%	0%	5	
25	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	92%	70%	8	finalização das mochetas
28	2 irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	80%	67%	5	
32	2 irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	80%	67%	5	
34	2 irmãos	TÉRREO	Piso Cerâmico Zeledaria	100%	0%	8	não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
40	2 irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	95%	8	local utilizado pelo guincho
49	Marmoraria Avenida	TIPO 3	Soleira Tipo 3	100%	0%	8	impermeabilização
53	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Atico (após enchimento)	100%	25%	4	
57	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	25%	30%		
78	Oris	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	100%	80%	8	ganchos de ancoragem para execução da pintura e posterior instalação elétrica
83	Nova Fase	GARAGEM	Tubulações Mochetas Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
86	2 irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	44%	33%	8	ateno
91	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos de Piso Cobertura	71%	100%		
96	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	100%	0%	8	tratamento do poço do elevador
97	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	75%	100%		
100	Nova Fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		
101	2 irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	100%	80%	8	tubulações mochetas
102	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
103	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
104	2 irmãos	FACHADA ESQUERDA	Cerâmica Fachada Esquerda	100%	100%		
105	2 irmãos		Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
106	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	50%	5	
107	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	100%	50%	5	
108	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	75%	13	reparo do reboco dos aptos
109	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	75%	13	reparo do reboco dos aptos
110	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	75%	13	reparo do reboco dos aptos
111	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	75%	13	reparo do reboco dos aptos
112	2 irmãos	PILOTIS	Balante Porta Corta Fogo Pilotis	100%	0%	8	contrapiso
113	Nova Fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
114	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
115	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE I – PPC Semana 7

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 11/09/2017	À 15/09/2017		
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	Lajes e pisos Florianópolis	GARAGEM	Pavimentação de Concreto Alisado - Trecho 2 (Betoneira/Cremalheira)	100%	0%	8	local utilizado pelas betoneiras
2	Lajes e pisos Florianópolis	PILOTIS	Contrapiso Armado Alisado	100%	0%	8	impermeabilização
3	irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Acesso	100%	70%	5	
4	irmãos	TÉRREO	Armadura - Acesso	100%	70%	5	
5	irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Acesso	100%	0%	5	
6	irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Acesso	100%	0%	5	
7	irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	100%	0%	5	
8	irmãos	TÉRREO	Alvenaria Guarita - Térreo	100%	10%	8	concretagem do acesso
10	irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	100%		
11	irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	100%	80%	8	estrutura cobertura
15	irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	100%	0%	4	
16	irmãos	FACHADA DIREITA	Chapisco Embasamento Direita	100%	83%	5	
17	irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	33%	0%	4	
18	irmãos	FACHADA DIREITA	Reboco Embasamento Direita	33%	83%		
19	irmãos	GARAGEM	Chapisco Garagem	100%	80%	5	
20	irmãos	TÉRREO	Chapisco Térreo	100%	80%	5	
21	irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	60%	40%	8	finalização da proteção de manta
22	irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	97%	50%	5	
24	irmãos	TÉRREO	Reboco Hall Térreo	60%	0%	8	finalização da parte elétrica da mocheta
25	irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	100%	70%	8	finalização das mochetas
27	irmãos	ÁTICO	Azulejo Ático	50%	17%	5	
28	irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	100%	100%		
29	irmãos	TIPO 3	Piso Porcelanato Tipo 3	80%	60%	5	
32	irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	100%	100%		
33	irmãos	TIPO 3	Piso Cerâmico Tipo 3	80%	60%	5	
36	irmãos	TÉRREO	Piso Cerâmico Zeladoria	100%	0%		não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
37	irmãos	TIPO 2	Rejunto Tipo 2	80%	67%	5	
42	irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	90%	8	local utilizado pelo guincho
49	Marmoraria Avenida	TIPO 3	Soleira Tipo 3	100%	92%	8	Varanda localizada ao lado do guincho
50	Marmoraria Avenida	TIPO 4	Soleira Tipo 4	100%	0%	8	impermeabilização
53	Marmoraria Avenida	ÁTICO	Moldura Churrasqueira Ático	60%	0%	8	reboco da churrasqueira ático
55	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	100%	27%	5	
57	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	50%	30%	5	
63	A contratar	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
64	A contratar	FACHADA FRONTAL	Textura Fachada Frontal	60%	0%	4	serviço a contratar
67	A contratar	TIPO 1	Pinchura Parede 1ª demão Tipo 1	100%	100%		
70	A contratar	TIPO 1	Textura Teto 1ª demão Tipo 1	100%	100%		
71	A contratar	TIPO 2	Textura Teto 1ª demão Tipo 2	100%	0%	4	serviço a contratar
72	A contratar	TIPO 3	Textura Teto 1ª demão Tipo 3	50%	0%	4	serviço a contratar
78	Otis	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	100%	80%	8	proteção dos elevadores
79	Otis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	13%	0%	8	instalação elétrica do poço do elevador
82	Nova fase	PILOTIS	Textos Hidráulica Pilotis	20%	100%		
83	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Mochetas Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
85	A contratar	PILOTIS	Chumbamento Instalações Piscina	30%	0%	4	serviço a contratar
86	irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	52%	33%	8	atemo
88	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Ático	67%	0%	8	Depois da alvenaria da área de serviço
90	Nova fase	PILOTIS	Eletrodutos de Piso Pilotis	30%	70%		
91	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos de Piso Cobertura	100%	100%		
96	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	100%	0%	8	Tratamento do poço do elevador
97	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	75%	100%		
100	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		
101	irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	100%	80%	8	tubulações mochetas
102	irmãos	FACHADA FUNDOS	Passilha Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
103	irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
104	irmãos	FACHADA ESQUERDA	Cerâmica Fachada Esquerda	100%	100%		
105	irmãos	GARAGEM	Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
106	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	70%	5	
107	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	100%	70%	5	
108	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	70%	13	Reparo do reboco dos aptos
109	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	70%	13	Reparo do reboco dos aptos
110	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	70%	13	Reparo do reboco dos aptos
111	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	70%	13	Reparo do reboco dos aptos
112	irmãos	PILOTIS	Barbente Porta Corta Fogo Pilotis	100%	0%	8	contrapiso
113	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
114	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
115	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	área utilizada para a betoneira

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE J – PPC Semana 8

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 18/09/2017	À	22/09/2017	
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	Lajes e pisos Florianópolis	GARAGEM	Pavimentação de Concreto Alisado - Trecho 2 (Betoneira/Cremalheira)	100%	0%	8	local utilizado pelas betoneiras
2	Lajes e pisos Florianópolis	PILOTIS	Contrapiso Armado Alisado	100%	100%		
3	irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Acesso	100%	100%		
4	2 irmãos	TÉRREO	Armadura - Acesso	100%	88%	6	
5	2 irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Acesso	100%	50%	8	armadura
6	2 irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Acesso	100%	0%	5	
7	2 irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	100%	50%	8	armadura
8	2 irmãos	TÉRREO	Alvenaria Guarita - Térreo	100%	10%	8	concretagem acesso
9	2 irmãos	GARAGEM	Alvenaria Floresiras Garagem	50%	0%	8	finalização da cortina da garagem
10	2 irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	100%		
11	2 irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	100%	80%	8	contrapiso
12	A contratar	COBERTURA	Rofo Mediano	100%	0%	8	telhado
15	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	100%	0%	4	
16	2 irmãos	FACHADA DIREITA	Chapisco Embasamento Direita	100%	90%	5	
17	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	67%	0%	4	
18	2 irmãos	FACHADA DIREITA	Reboco Embasamento Direita	67%	90%	5	
19	2 irmãos	GARAGEM	Chapisco Garagem	100%	80%	8	
20	2 irmãos	TÉRREO	Chapisco Térreo	100%	80%	5	
21	2 irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	100%	40%	8	concretagem do piso alisado do pilotis
22	2 irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	100%	60%	5	
24	2 irmãos	TÉRREO	Reboco Hall Térreo	100%	0%	8	finalização da parte elétrica da mocheta
25	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	100%	70%	8	finalização das mochetas hall pilotis
27	2 irmãos	ÁTICO	Azulejo Ático	100%	70%	8	
28	2 irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	100%	100%		
29	2 irmãos	TIPO 3	Piso Porcelanato Tipo 3	100%	100%		
30	2 irmãos	TIPO 4	Piso Porcelanato Tipo 4	80%	42%	5	
32	2 irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	100%	100%		
33	2 irmãos	TIPO 3	Piso Cerâmico Tipo 3	100%	100%		
34	2 irmãos	TIPO 4	Piso Cerâmico Tipo 4	80%	42%	5	
36	2 irmãos	TÉRREO	Piso Cerâmico Zeladoria	100%	0%		não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
37	2 irmãos	TIPO 2	Rejunte Tipo 2	100%	100%		
38	2 irmãos	TIPO 3	Rejunte Tipo 3	80%	67%	5	
40	2 irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	80%	8	
42	Gesso e teto	TIPO 1	Forno de Gesso Tipo 1	100%	0%	8	local utilizado pelo guincho
43	Gesso e teto	TIPO 2	Forno de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	telhado e finalização da manta no ático
44	Gesso e teto	TIPO 3	Forno de Gesso Tipo 3	50%	0%	8	telhado e finalização da manta no ático
47	2 irmãos	TIPO 2	Rodapé Cerâmico Tipo 2	20%	100%		
49	Marmoraria Avenida	TIPO 3	Soleira Tipo 3	100%	100%		
50	Marmoraria Avenida	TIPO 4	Soleira Tipo 4	100%	100%		
51	Marmoraria Avenida	TIPO 5	Soleira Tipo 5	100%	33%	4	
53	Marmoraria Avenida	ÁTICO	Moldura Churrasqueira Ático	100%	0%	8	reboco da churrasqueira ático
55	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	100%	60%	5	
56	Impercom	TÉRREO	Imp Depósito de Lixo	30%	0%	5	
57	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	70%	40%	5	
59	A contratar	TIPO 1	Portas de Alumínio Tipo 1	100%	0%		
61	A contratar	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
64	A contratar	FACHADA FRONTAL	Textura Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
66	A contratar	FACHADA FRONTAL	Pintura Acrílica Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
67	A contratar	TIPO 1	Pintura Parede 1º demão Tipo 1	100%	100%		
68	A contratar	TIPO 2	Pintura Parede 1º demão Tipo 2	100%	33%	4	serviço estava aguardando contratação
70	A contratar	TIPO 1	Textura Teto 1º demão Tipo 1	100%	100%		
71	A contratar	TIPO 2	Textura Teto 1º demão Tipo 2	100%	33%	4	serviço estava aguardando contratação
72	A contratar	TIPO 3	Textura Teto 1º demão Tipo 3	100%	0%	4	serviço estava aguardando contratação
73	A contratar	TIPO 4	Textura Teto 1º demão Tipo 4	100%	0%	4	serviço estava aguardando contratação
74	A contratar	TIPO 5	Textura Teto 1º demão Tipo 5	100%	0%	4	serviço estava aguardando contratação
78	Onis	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	100%	87%	5	
79	Onis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	25%	0%	8	instalação elétrica do poço do elevador
80	Clima da ilha	TÉRREO	Infra Split Térreo	50%	0%	8	quarta
82	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	70%	100%		
83	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Mochetas Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
84	A contratar	ETE	Estação de Tratamento de Esgoto (Inclusi Escavação, Inst)	7%	0%	8	manuseio do canteiro de obras para o téreo
85	A contratar	PILOTIS	Chumbamento Instalações Piscina	80%	0%		
86	2 irmãos	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	50%	33%	8	aléteo
87	Stargás	TÉRREO	Tubulações de Gás Térreo	20%	100%		
88	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Ático	100%	0%	8	alvenaria área de serviço
90	Nova fase	PILOTIS	Eletrodutos de Piso Pilotis	80%	100%		
91	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos de Piso Cobertura	100%	100%		
92	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos Térreo	50%	70%		
96	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	100%	50%		
97	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	100%	100%		
98	Secomul	ÁTICO	Fiação Telefone Ático	20%	0%	8	mocheta ático
100	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		
101	2 irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	100%	80%	8	tubulações mochetas garagem
102	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
103	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
104	2 irmãos	FACHADA ESQUERDA	Cerâmica Fachada Esquerda	100%	100%		
105	2 irmãos		Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
106	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	100%		
107	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	100%	100%		
108	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	100%		
109	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	70%	5	
110	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	75%	5	
111	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	75%	5	
112	2 irmãos	PILOTIS	Batente Porta Corta Fogo Pilotis	100%	100%		
113	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
114	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira
115	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pela betoneira

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE K – PPC Semana 9

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 25/09/2017	À	29/09/2017	
Nº	EMPREITEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	Lajes e pisos Florianópolis	GARAGEM	Pavimentação de Concreto Alisado - Trecho 2 (Betoneira/Cremalheira)	100%	0%	8	local utilizado pelas betoneiras
2	Lajes e pisos Florianópolis	PILOTIS	Contrapiso Armado Alisado	100%	100%		
3	irmãos	TÉRREO	Forma de Madeira - Acesso	100%	100%		
4	irmãos	TÉRREO	Armadura - Acesso	100%	88%	6	
5	irmãos	TÉRREO	Concreto Usinado - Acesso	100%	50%	8	armadura
6	irmãos	TÉRREO	Elemento de Preenchimento de Laje - Acesso	100%	0%	8	armadura
7	irmãos	TÉRREO	Mão de Obra Estrutura de Concreto Armado - Acesso	100%	50%	8	armadura
8	irmãos	TÉRREO	Alvenaria Guarita - Térreo	100%	10%	5	
9	irmãos	GARAGEM	Alvenaria Floresiras Garagem	100%	0%	8	corrimão garagem no local das betoneiras
10	irmãos	COBERTURA	Estrutura Cobertura	100%	100%		
11	irmãos	COBERTURA	Telha de Fibrocimento	100%	88%	6	
12	A contratar	COBERTURA	Rufo Metálico	100%	0%	8	telhado
13	A contratar	COBERTURA	Pinçadeira Metálica	100%	0%	8	telhado
14	A contratar	COBERTURA	Chaminé de alumínio	100%	0%	8	telhado
15	irmãos	FACHADA FUNDOS	Chapisco Embasamento Fundos	100%	100%		
16	irmãos	FACHADA DIREITA	Chapisco Embasamento Direita	100%	98%	5	
17	irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	100%	90%	11	
18	irmãos	FACHADA DIREITA	Reboco Embasamento Direita	100%	98%	5	
19	irmãos	GARAGEM	Chapisco Garagem	100%	90%	8	local utilizado pelas betoneiras
20	irmãos	TÉRREO	Chapisco Térreo	100%	80%	8	local utilizado pelo
21	irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	100%	60%	5	
22	irmãos	GARAGEM	Reboco Garagem	100%	90%	8	local utilizado pelas betoneiras
23	irmãos	PILOTIS	Reboco Pilotis	60%	18%	5	
24	irmãos	TÉRREO	Reboco Hall Térreo	100%	100%		
25	irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	100%	70%	8	finalização das mochetas
26	irmãos	PILOTIS	Azulejo Pilotis	50%	0%	4	
27	irmãos	ÁTICO	Azulejo Ático	100%	75%	8	cobertura área de serviço
28	irmãos	TIPO 2	Piso Porcelanato Tipo 2	100%	100%		
29	irmãos	TIPO 3	Piso Porcelanato Tipo 3	100%	100%		
30	irmãos	TIPO 4	Piso Porcelanato Tipo 4	100%	90%	4	
31	irmãos	TIPO 5	Piso Porcelanato Tipo 5	80%	48%	4	
32	irmãos	TIPO 2	Piso Cerâmico Tipo 2	100%	100%		
33	irmãos	TIPO 3	Piso Cerâmico Tipo 3	100%	100%		
34	irmãos	TIPO 4	Piso Cerâmico Tipo 4	100%	98%	4	
35	irmãos	TIPO 5	Piso Cerâmico Tipo 5	80%	48%	4	
36	irmãos	TÉRREO	Piso Cerâmico Zeladoria	100%	0%	4	não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
37	irmãos	TIPO 2	Rejunto Tipo 2	100%	100%		
38	irmãos	TIPO 3	Rejunto Tipo 3	100%	100%		
39	irmãos	TIPO 4	Rejunto Tipo 4	80%	50%	4	
40	irmãos	GARAGEM	Reboco de Teto Garagem	100%	98%	8	local utilizado pelas betoneiras
41	Gesso e teto	ÁTICO	Estrutura Forro de Gesso Ático	100%	0%	5	
42	Gesso e teto	TIPO 1	Forro de Gesso Tipo 1	100%	100%		
43	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	soluço para o Tipo 3 para ir na frente da pintura
44	Gesso e teto	TIPO 3	Forro de Gesso Tipo 3	100%	77%	5	
45	Gesso e teto	TIPO 4	Forro de Gesso Tipo 4	100%	0%	5	
46	Gesso e teto	TIPO 5	Forro de Gesso Tipo 5	100%	0%	5	
47	irmãos	TIPO 2	Rodapé Cerâmico Tipo 2	100%	100%		
48	irmãos	TIPO 3	Rodapé Cerâmico Tipo 3	20%	100%		
49	Marmoraria Avenida	TIPO 3	Soleira Tipo 3	100%	100%		
50	Marmoraria Avenida	TIPO 4	Soleira Tipo 4	100%	100%		
51	Marmoraria Avenida	TIPO 5	Soleira Tipo 5	100%	83%	4	
52	Marmoraria Avenida	TIPO 6	Soleira Tipo 6	100%	0%	4	
53	Marmoraria Avenida	ÁTICO	Moldura Churrasqueira Ático	100%	0%	8	reboco churrasqueira
54	Impercom	PILOTIS	Impermeabilização Mantas Piscina	20%	0%	4	serviço a contratar
55	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	100%	68%	11	
56	Impercom	TÉRREO	Imp Depósito de Lixo	80%	0%	8	local utilizado para escritório
57	Impercom	TÉRREO	Tratamento de Cortina - Térreo	100%	50%	8	local utilizado pelo almoxarifado
58	irmãos	GARAGEM	Contramarcos Garagem	60%	100%		
59	A contratar	TIPO 1	Portas de Alumínio Tipo 1	100%	0%	4	serviço a contratar
60	A contratar	TIPO 2	Portas de Alumínio Tipo 2	100%	0%	4	serviço a contratar
61	A contratar	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
62	A contratar	FACHADA FUNDOS	Selador Fachada Fundos	100%	0%	4	serviço a contratar
63	A contratar	FACHADA DIREITA	Selador Fachada Direita	100%	0%	4	serviço a contratar
64	A contratar	FACHADA FRONTAL	Textura Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
65	A contratar	FACHADA DIREITA	Textura Fachada Direita	60%	0%	4	serviço a contratar
66	A contratar	FACHADA FRONTAL	Pintura Acrílica Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
67	A contratar	TIPO 1	Pintura Paredes 1º demão Tipo 1	100%	100%		
68	A contratar	TIPO 2	Pintura Paredes 1º demão Tipo 2	100%	67%	4	serviço a contratar
69	A contratar	TIPO 3	Pintura Paredes 1º demão Tipo 3	100%	0%	4	serviço a contratar
70	A contratar	TIPO 1	Textura Teto 1º demão Tipo 1	100%	100%		
71	A contratar	TIPO 2	Textura Teto 1º demão Tipo 2	100%	67%	4	serviço a contratar
72	A contratar	TIPO 3	Textura Teto 1º demão Tipo 3	100%	0%	4	serviço a contratar
73	A contratar	TIPO 4	Textura Teto 1º demão Tipo 4	100%	0%	4	serviço a contratar
74	A contratar	TIPO 5	Textura Teto 1º demão Tipo 5	100%	0%	4	serviço a contratar
75	A contratar	TIPO 6	Textura Teto 1º demão Tipo 6	100%	0%	4	serviço a contratar
76	A contratar	TIPO 7	Textura Teto 1º demão Tipo 7	100%	0%	4	serviço a contratar
77	A contratar	TIPO 8	Textura Teto 1º demão Tipo 8	50%	0%	4	serviço a contratar
78	Ous	ELEVADORES	Tratamento Poço Elevadores	100%	90%	5	
79	Ous	ELEVADORES	Instalação de Elevador	38%	0%	8	tratamento poço elevador
80	Clima da ilha	TÉRREO	Infra Split Térreo	100%	0%	8	guarda
81	Nova fase	TÉRREO	Testes Hidráulica Térreo	20%	0%		esperando ler água na caixa para não fazer o teste
82	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	100%	100%		
83	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Mochetas Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
84	A contratar	ETE	Estação de Tratamento de Esgoto (Inclui Escavação, Inst)	15%	0%	4	serviço a contratar
85	A contratar	PILOTIS	Chumbamento Instalações Piscina	100%	0%	4	serviço a contratar
86	irmãos	CORTINA	Drenagem com Mantas e Tubos - Cortina	67%	33%	8	aleno
87	Stargis	TÉRREO	Tubulações de Gás Térreo	70%	100%		
88	Nova fase	ÁTICO	Dutos Exaustão Ático	100%	0%	8	alvenaria área de serviço
89	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos de Piso Térreo	30%	100%		
90	Nova fase	PILOTIS	Eletrodutos de Piso Pilotis	100%	100%		
91	Nova fase	COBERTURA	Eletrodutos de Piso Cobertura	100%	100%		
92	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos de Piso Térreo	100%	70%	5	
93	Nova fase	ÁTICO	Fiação Ático	100%	0%	8	
94	Nova fase	COBERTURA	Para-raio telhado	100%	100%		
95	Nova fase	COBERTURA	Balizamento área Para-raio	40%	100%		
96	Nova fase	ELEVADORES	Instalação elétrica de poço de elevador	100%	50%	6	
97	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	100%	100%		
98	Secomul	PILOTIS	Fiação Telefone Pilotis	20%	100%		
99	Secomul	ÁTICO	Fiação Telefone Ático	100%	0%	8	mocheta ático
100	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		
101	irmãos	GARAGEM	Mochetas Garagem	100%	80%	8	tubulações mochetas garagem
102	irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
103	irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	8	local utilizado pela bandeja
104	irmãos	FACHADA ESQUERDA	Cerâmica Fachada Esquerda	100%	100%		
105	irmãos	TÉRREO	Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será executada agora para não correr o risco de quebrar a cerâmica
106	Impercom	COBERTURA	Imp Mantas Asfálticas Cobertura - Apto 3	100%	100%		
107	Impercom	COBERTURA	Imp Mantas Asfálticas Cobertura - Apto 4	100%	100%		
108	Impercom	TIPO 5	Impermeabilização Tipo 5	100%	100%		
109	Impercom	TIPO 6	Impermeabilização Tipo 6	100%	100%		
110	Impercom	TIPO 7	Impermeabilização Tipo 7	100%	100%		
111	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	70%	5	
112	irmãos	PILOTIS	Balente Porta Corta Fogo Pilotis	100%	100%	8	local utilizado pelas betoneiras
113	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
114	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Teto Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
115	Nova fase	GARAGEM	Eletrodutos de Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE L – Cronograma do mês de Outubro

										META DO MÊS = 4,32%				PREVISTO %				REALIZADO ACUMULADO %			
										0,57%	0,83%	1,11%	1,81%	0,51%	0,47%	0,39%	1,49%				
										0,07%	0,07%	0,10%	0,52%	0,00%	0,00%	0,05%	0,19%				
Empreiteiro	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	% física concluída	Crítica	COTR	PREVISTO %				REALIZADO ACUMULADO %									
								06/out	13/out	20/out	27/out	06/out	13/out	20/out	27/out						
2 irmãos	Alvenaria Guarita - Térreo	5 dias	02/10/2017	06/10/2017	10%	Não	R\$170,16	100%	100%	100%	100%	15%	80%	100%	100%						
2 irmãos	Alvenaria Floresiras Térreo	10 dias	24/10/2017	07/11/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%						
2 irmãos	Alvenaria Floresiras Pilotis	10 dias	09/10/2017	23/10/2017	80%	Não	R\$907,50	0%	40%	90%	100%	83%	83%	83%	83%						
2 irmãos	Ruífo Metálico	5 dias	10/08/2017	16/08/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%						
2 irmãos	Pingadeira Metálica	5 dias	17/08/2017	23/08/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%						
2 irmãos	Reboco Embasamento Fundos	20 dias	11/09/2017	06/10/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
2 irmãos	Reboco Embasamento Direita	15 dias	18/09/2017	06/10/2017	80%	Não	R\$8.172,86	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
2 irmãos	Pastilha Fachada Fundos	15 dias	29/09/2017	20/10/2017	90%	Não	R\$13.479,71	40%	67%	100%	100%	90%	90%	90%	90%						
2 irmãos	Cerâmica Fachada Fundos	6 dias	13/10/2017	20/10/2017	90%	Não	R\$8.452,62	0%	17%	100%	100%	90%	90%	90%	90%						
2 irmãos	Chapisco Pilotis	5 dias	24/10/2017	30/10/2017	80%	Não	R\$755,70	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%						
2 irmãos	Reboco Pilotis	15 dias	31/10/2017	22/11/2017	50%	Não	R\$4.116,73	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	90%						
2 irmãos	Reboco Guarita	10 dias	17/10/2017	30/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	40%	100%	0%	0%	0%	0%						
2 irmãos	Reboco Floreira Pilotis	5 dias	24/10/2017	30/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%						
2 irmãos	Reboco Hall Pilotis	10 dias	23/10/2017	06/11/2017	50%	Não	R\$514,59	0%	0%	0%	70%	0%	0%	0%	0%						
2 irmãos	Contrapiso Hall Pilotis	5 dias	02/10/2017	06/10/2017	50%	Não	R\$494,14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
2 irmãos	Piso Porcelanato Tipo 5	6 dias	28/09/2017	05/10/2017	50%	Não	R\$772,50	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
2 irmãos	Piso Porcelanato Tipo 6	6 dias	06/10/2017	16/10/2017	0%	Não	R\$0,00	17%	83%	100%	100%	25%	58%	100%	100%						
2 irmãos	Piso Porcelanato Tipo 7	6 dias	17/10/2017	24/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	67%	100%	0%	0%	20%	90%						
2 irmãos	Piso Porcelanato Tipo 8	6 dias	25/10/2017	01/11/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	43%						
2 irmãos	Piso Cerâmico Tipo 5	6 dias	28/09/2017	05/10/2017	50%	Não	R\$6.704,24	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
2 irmãos	Piso Cerâmico Tipo 6	6 dias	06/10/2017	16/10/2017	0%	Não	R\$0,00	17%	83%	100%	100%	25%	58%	100%	100%						
2 irmãos	Piso Cerâmico Tipo 7	6 dias	17/10/2017	24/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	67%	100%	0%	0%	20%	90%						
2 irmãos	Piso Cerâmico Tipo 8	6 dias	25/10/2017	01/11/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	43%						
2 irmãos	Rejunte Tipo 5	5 dias	06/10/2017	13/10/2017	0%	Não	R\$0,00	20%	100%	100%	100%	67%	100%	100%	100%						
2 irmãos	Rejunte Tipo 6	5 dias	17/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	0%	0%	50%	83%						
2 irmãos	Rejunte Tipo 7	5 dias	25/10/2017	31/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%						
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 2	3 dias	02/10/2017	04/10/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%						
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 3	3 dias	05/10/2017	09/10/2017	0%	Não	R\$0,00	67%	100%	100%	100%	83%	100%	100%	100%						
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 4	3 dias	10/10/2017	13/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%						
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 5	3 dias	16/10/2017	18/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	100%	100%	0%	0%	67%	100%						
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 6	3 dias	19/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	67%	100%	0%	0%	83%	100%						
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 7	3 dias	24/10/2017	26/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%						
Gesso e teto	Forro de Gesso Tipo 8	3 dias	27/10/2017	31/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%						
Gesso e teto	Estrutura Forro de Gesso Atico	3 dias	27/10/2017	31/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%						
2 irmãos	Rodapé Cerâmico Garagem	5 dias	24/08/2017	30/08/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%						
2 irmãos	Rodapé Cerâmico Tipo 5	5 dias	27/10/2017	03/11/2017	50%	Não	R\$499,36	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	100%						
Marmoraria	Soleira Tipo 7	5 dias	02/10/2017	06/10/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Marmoraria	Soleira Tipo 8	5 dias	09/10/2017	16/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Marmoraria	Soleira Atico	5 dias	17/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	0%	0%	75%	100%						
Marmoraria	Moldura Churrasqueira Atico	5 dias	17/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	0%	0%	0%	0%						
	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Aptos 2/1/4	10 dias	11/05/2017	24/05/2017	100%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	10 dias	12/06/2017	26/06/2017	100%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 5	10 dias	23/10/2017	06/11/2017	100%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	70%	0%	0%	0%	100%						
	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	10 dias	23/10/2017	06/11/2017	100%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	70%	0%	0%	0%	100%						
Impercom	Impermeabilização Tipo 8	5 dias	03/10/2017	09/10/2017	75%	Não	R\$3.024,29	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Impercom	Impermeabilização Atico (após enchimento)	5 dias	10/10/2017	17/10/2017	75%	Não	R\$1.571,06	0%	60%	100%	100%	100%	95%	97%	100%						
Impercom	Tratamento de Cortina - Pilotis	15 dias	02/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	33%	60%	93%	100%	100%	100%	100%	100%						
Alumadeiras	Portas de Alumínio Tipo 1	5 dias	23/10/2017	27/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%						
Alumadeiras	Portas de Alumínio Tipo 2	5 dias	30/10/2017	06/11/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%						
Alumadeiras	Janelas de Alumínio Tipo 1	5 dias	23/10/2017	27/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%						
Alumadeiras	Janelas de Alumínio Tipo 2	5 dias	30/10/2017	06/11/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	100%						
Masterrevest	Selador Fachada Frontal	2 dias	02/10/2017	03/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%						
Masterrevest	Selador Fachada Fundos	2 dias	23/10/2017	24/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	78%	100%						
Masterrevest	Selador Fachada Direita	2 dias	11/10/2017	13/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	70%						
Masterrevest	Textura Fachada Frontal	5 dias	04/10/2017	10/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	60%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%						
Masterrevest	Textura Fachada Fundos	5 dias	25/10/2017	31/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%						
Masterrevest	Textura Fachada Direita	5 dias	16/10/2017	20/10/2017	0%	Sim	R\$0,00	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%						
Masterrevest	Pintura Parede 1ª demão Tipo 2	5 dias	02/10/2017	06/10/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	83%	100%	100%	100%						
Masterrevest	Pintura Parede 1ª demão Tipo 3	5 dias	09/10/2017	16/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	80%	100%	100%	0%	0%	50%	100%						
Masterrevest	Pintura Parede 1ª demão Tipo 4	5 dias	17/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	0%	0%	0%	50%						
Masterrevest	Pintura Parede 1ª demão Tipo 5	6 dias	24/10/2017	31/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%						
Otis	Instalação de Elevador	40 dias	09/10/2017	06/12/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	10%	23%	40%	0%	0%	0%	25%						
Clima da ilha	Infra Split Térreo	10 dias	09/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	40%	90%	100%	0%	0%	0%	0%						
Nova fase	Testes Hidráulica Garagem	5 dias	24/10/2017	30/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%						
Nova fase	Testes Hidráulica Térreo	5 dias	17/10/2017	23/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	80%	100%	0%	0%	80%	100%						
Nova fase	Testes Hidráulica Pilotis	10 dias	02/10/2017	16/10/2017	0%	Não	R\$0,00	50%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Tubulações Piso Garagem	5 dias	03/07/2017	07/07/2017	75%	Não	R\$460,46	100%	100%	100%	100%	80%	80%	80%	80%						
Nova fase	Estação de Tratamento de Esgoto (Inclusive Escavação, Inst)	45 dias	16/10/2017	19/12/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	0%	11%	27%	0%	0%	5%	15%						
Nova fase	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	100 dias	01/08/2017	22/12/2017	33%	Não	R\$1.460,09	48%	52%	57%	64%	33%	33%	33%	33%						
Nova fase	Eletrodutos de Piso Térreo	10 dias	02/10/2017	16/10/2017	0%	Não	R\$0,00	50%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Eletrodutos Térreo	10 dias	09/10/2017	23/10/2017	75%	Não	R\$2.138,06	0%	40%	90%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Quadros e caixas Garagem	2 dias	13/09/2017	14/09/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Caixas de passagem Garagem	10 dias	06/10/2017	20/10/2017	0%	Não	R\$0,00	10%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Caixas de passagem Térreo	10 dias	29/09/2017	13/10/2017	0%	Não	R\$0,00	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Caixas de passagem Pilotis	10 dias	15/09/2017	28/09/2017	0%	Não	R\$0,00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	5 dias	09/10/2017	16/10/2017	75%	Não	R\$33,56	0%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
Nova fase	Fiação Telefone Atico	5 dias	09/10/2017	16/10/2017	0%	Não	R\$0,00	0%	80%	100%	100%	0%	0%	0%	0%						
Nova fase	Tubulação Interfonia Térreo	5 dias	09/10/2017	16/10/2017	75%	Não	R\$1.325,00	0%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
INDIRETO								100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%					

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE M – PPC Semana 10

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 02/10/2017		À 06/10/2017	
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2 irmãos	TÉRREO	Alvenaria Guarita - Térreo	100%	15%	4	
2	2 irmãos	COBERTURA	Rufo Metálico	100%	0%	8	Telhado
3	2 irmãos	COBERTURA	Pingadeira Metálica	100%	0%	8	Telhado
4	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	100%	100%		
5	2 irmãos	FACHADA DIREITA	Reboco Embasamento Direita	100%	100%		
6	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	40%	90%		
7	2 irmãos	PILOTIS	Contrapiso Hall Pilotis	100%	100%		
8	2 irmãos	TIPO 5	Piso Porcelanato Tipo 5	100%	100%		
9	2 irmãos	TIPO 6	Piso Porcelanato Tipo 6	17%	25%		
10	2 irmãos	TIPO 5	Piso Cerâmico Tipo 5	100%	100%		
11	2 irmãos	TIPO 6	Piso Cerâmico Tipo 6	17%	25%		
12	2 irmãos	TIPO 5	Rejunte Tipo 5	20%	67%		
13	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	Pulou o Tipo 2, para fazer o forro de gesso na frente da pintura
14	Gesso e teto	TIPO 3	Forro de Gesso Tipo 3	67%	83%		
15	2 irmãos	GARAGEM	Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será feito agora para não quebrar
16	Marmoraria	TIPO 7	Soleira Tipo 7	100%	100%		
17	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Aptos 2/1/4	100%	100%		
18	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	100%		
19	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	80%	100%		
20	Impercom	PILOTIS	Tratamento de Cortina - Pilotis	33%	100%		
21	Masterrevest	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
22	Masterrevest	FACHADA FRONTAL	Textura Fachada Frontal	60%	0%	4	serviço a contratar
23	Masterrevest	TIPO 2	Pintura Parede 1ª demão Tipo 2	100%	83%	5	
24	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	50%	100%		
25	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
26	Nova fase		Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	48%	33%	8	aterro
27	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos de Piso Térreo	50%	100%		
28	Nova fase	GARAGEM	Quadros e caixas Garagem	100%	100%		
29	Nova fase	GARAGEM	Caixas de passagem Garagem	10%	100%		
30	Nova fase	TÉRREO	Caixas de passagem Térreo	60%	100%		
31	Nova fase	PILOTIS	Caixas de passagem Pilotis	100%	100%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE N – PPC Semana 11

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 09/10/2017	À 13/10/2017		
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2irmãos	TÉRREO	Alvenaria Guarita - Térreo	100%	80%	5	
2	2irmãos	PILOTIS	Alvenaria Floreiras Pilotis	40%	83%		
3	2irmãos	COBERTURA	Rufo Metálico	100%	0%	4	serviço a contratar
4	2irmãos	COBERTURA	Pingadeira Metálica	100%	0%	4	serviço a contratar
5	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	100%	100%		
6	2irmãos	FACHADA DIREITA	Reboco Embasamento Direita	100%	100%		
7	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	67%	90%		
8	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	17%	90%		
9	2irmãos	PILOTIS	Contrapiso Hall Pilotis	100%	100%		
10	2irmãos	TIPO 5	Piso Porcelanato Tipo 5	100%	100%		
11	2irmãos	TIPO 6	Piso Porcelanato Tipo 6	83%	58%	4	
12	2irmãos	TIPO 5	Piso Cerâmico Tipo 5	100%	100%		
13	2irmãos	TIPO 6	Piso Cerâmico Tipo 6	83%	58%	4	
14	2irmãos	TIPO 5	Rejunte Tipo 5	100%	100%		
15	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	pulou o Tipo 2 para fazer na frente da pintura
16	Gesso e teto	TIPO 3	Forro de Gesso Tipo 3	100%	100%		
17	Gesso e teto	TIPO 4	Forro de Gesso Tipo 4	100%	92%	13	
18	2irmãos	GARAGEM	Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será feito agora para não quebrar
19	Marmoraria	TIPO 7	Soleira Tipo 7	100%	100%		
20	Marmoraria	TIPO 8	Soleira Tipo 8	80%	100%		
21	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Aptos 2/1/4	100%	100%		
22	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	100%		
23	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	100%		
24	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	60%	95%		
25	Impercom	PILOTIS	Tratamento de Cortina - Pilotis	60%	100%		
26	Masterrevest	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
27	Masterrevest	FACHADA DIREITA	Selador Fachada Direita	100%	0%	4	serviço a contratar
28	Masterrevest	FACHADA FRONTAL	Textura Fachada Frontal	100%	0%	4	serviço a contratar
29	Masterrevest	TIPO 2	Pintura Parede 1ª demão Tipo 2	100%	100%		
30	Masterrevest	TIPO 3	Pintura Parede 1ª demão Tipo 3	80%	50%	5	
31	Otis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	10%	0%	8	finalização do poço do elevador
32	Clima da ilha	TÉRREO	Infra Split Térreo	40%	0%	8	alvenaria
33	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	90%	100%		
34	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
35	Nova fase	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	52%	33%	8	aterro
36	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos de Piso Térreo	90%	100%		
37	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos Térreo	40%	100%		
38	Nova fase	GARAGEM	Quadros e caixas Garagem	100%	100%		
39	Nova fase	GARAGEM	Caixas de passagem Garagem	50%	100%		
40	Nova fase	TÉRREO	Caixas de passagem Térreo	100%	100%		
41	Nova fase	PILOTIS	Caixas de passagem Pilotis	100%	100%		
42	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	80%	100%		
43	Nova fase	ÁTICO	Fiação Telefone Ático	80%	0%	8	mocheta telecom ático
44	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	80%	100%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE O – PPC Semana 12

PPC - RESIDENCIAL ITAGORUBI				SEMANA: 16/10/2017		À 20/10/2017	
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2irmãos	TÉRREO	Alvenaria Guarita - Térreo	100%	100%		
2	2irmãos	PILOTIS	Alvenaria Floreiras Pilotis	90%	83%	8	local utilizado pelo guincho
3	2irmãos	COBERTURA	Rufo Metálico	100%	0%	4	
4	2irmãos	COBERTURA	Pingadeira Metálica	100%	0%	8	pintura
5	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	100%	100%		
6	2irmãos	FACHADA DIREITA	Reboco Embasamento Direita	100%	100%		
7	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	90%	4	
8	2irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	4	
9	2irmãos	TÉRREO	Reboco Guarita	40%	0%	8	instalações
10	2irmãos	PILOTIS	Contrapiso Hall Pilotis	100%	100%		
11	2irmãos	TIPO 5	Piso Porcelanato Tipo 5	100%	100%		
12	2irmãos	TIPO 6	Piso Porcelanato Tipo 6	100%	100%		
13	2irmãos	TIPO 7	Piso Porcelanato Tipo 7	67%	20%	4	
14	2irmãos	TIPO 5	Piso Cerâmico Tipo 5	100%	100%		
15	2irmãos	TIPO 6	Piso Cerâmico Tipo 6	100%	100%		
16	2irmãos	TIPO 7	Piso Cerâmico Tipo 7	67%	20%	4	
17	2irmãos	TIPO 5	Rejunte Tipo 5	100%	100%		
18	2irmãos	TIPO 6	Rejunte Tipo 6	80%	50%	5	
19	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	pulou o Tipo 2 para seguir na frente da pintura
20	Gesso e teto	TIPO 3	Forro de Gesso Tipo 3	100%	100%		
21	Gesso e teto	TIPO 4	Forro de Gesso Tipo 4	100%	100%		
22	Gesso e teto	TIPO 5	Forro de Gesso Tipo 5	100%	67%	5	
23	Gesso e teto	TIPO 6	Forro de Gesso Tipo 6	67%	0%	5	
24	2irmãos	GARAGEM	Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será feito agora para não quebrar
25	Marmoraria	TIPO 7	Soleira Tipo 7	100%	100%		
26	Marmoraria	TIPO 8	Soleira Tipo 8	100%	100%		
27	Marmoraria	ÁTICO	Soleira Ático	80%	75%	8	finalização da impermeabilização
28	Marmoraria	ÁTICO	Moldura Churrasqueira Ático	80%	0%	8	reboco churrasqueira
29	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Aptos 2/1/4	100%	100%		
30	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	100%		
31	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	100%		
32	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	100%	97%	5	
33	Impercom	PILOTIS	Tratamento de Cortina - Pilotis	93%	100%		
34	Masterrevest	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	100%	100%		
35	Masterrevest	FACHADA DIREITA	Selador Fachada Direita	100%	50%	8	local utilizado pelo guincho
36	Masterrevest	FACHADA FRONTAL	Textura Fachada Frontal	100%	0%	4	contratação
37	Masterrevest	FACHADA DIREITA	Textura Fachada Direita	100%	0%	4	contratação
38	Masterrevest	TIPO 2	Pintura Paredes 1ª demão Tipo 2	100%	100%		
39	Masterrevest	TIPO 3	Pintura Paredes 1ª demão Tipo 3	100%	100%		
40	Masterrevest	TIPO 4	Pintura Paredes 1ª demão Tipo 4	80%	0%	7	
41	Otis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	23%	0%		estava aguardando marcação; inicia dia 24/10
42	Clima da ilha	TÉRREO	Infra Split Térreo	90%	0%	8	alvenaria
43	Nova fase	TÉRREO	Testes Hidráulica Térreo	80%	80%		
44	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	100%	100%		
45	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
46	Nova fase	ETE	Estação de Tratamento de Esgoto (Inclusive Escavação, Inst)	11%	5%	8	liberação do canteiro
47	Nova fase	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	57%	33%	8	aterro
48	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos de Piso Térreo	100%	100%		
49	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos Térreo	90%	100%		
50	Nova fase	GARAGEM	Quadros e caixas Garagem	100%	100%		
51	Nova fase	GARAGEM	Caixas de passagem Garagem	100%	100%		
52	Nova fase	TÉRREO	Caixas de passagem Térreo	100%	100%		
53	Nova fase	PILOTIS	Caixas de passagem Pilotis	100%	100%		
54	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	100%	100%		
55	Nova fase	ÁTICO	Fiação Telefone Ático	100%	0%	8	mocheta telecom ático
56	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.

APÊNDICE P – PPC Semana 13

PPC - RESIDENCIAL ITACORUBI				SEMANA: 23/10/2017	À 27/10/2017		
Nº	EMPREENHEIRO	PAVIMENTO	ATIVIDADE	% PREVISTO	PPC DA ATIVIDADE	MOTIVO DO NÃO CUMPRIMENTO (CÓDIGO DA ANOMALIA)	OBSERVAÇÕES
1	2 irmãos	TÉRREO	Alvenaria Guarita - Térreo	100%	100%		
2	2 irmãos	TÉRREO	Alvenaria Floresiras Térreo	60%	0%	6	falta de aço
3	2 irmãos	PILOTIS	Alvenaria Floresiras Pilotis	100%	83%	8	local utilizado pelo guincho
4	2 irmãos	COBERTURA	Rufo Metálico	100%	100%		
5	2 irmãos	COBERTURA	Pingadeira Metálica	100%	0%	8	pintura
6	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Reboco Embasamento Fundos	100%	100%		
7	2 irmãos	FACHADA DIREITA	Reboco Embasamento Direita	100%	100%		
8	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Pastilha Fachada Fundos	100%	90%	4	
9	2 irmãos	FACHADA FUNDOS	Cerâmica Fachada Fundos	100%	90%	4	
10	2 irmãos	PILOTIS	Chapisco Pilotis	100%	100%		
11	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Pilotis	7%	90%		
12	2 irmãos	TÉRREO	Reboco Guarita	100%	0%	8	instalações
13	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Floreira Pilotis	100%	0%	5	
14	2 irmãos	PILOTIS	Reboco Hall Pilotis	70%	70%	8	finalizar gás da mocheta
15	2 irmãos	PILOTIS	Contrapiso Hall Pilotis	100%	100%		
16	2 irmãos	TIPO 5	Piso Porcelanato Tipo 5	100%	100%		
17	2 irmãos	TIPO 6	Piso Porcelanato Tipo 6	100%	100%		
18	2 irmãos	TIPO 7	Piso Porcelanato Tipo 7	100%	90%	5	
19	2 irmãos	TIPO 8	Piso Porcelanato Tipo 8	83%	43%	5	
20	2 irmãos	TIPO 5	Piso Cerâmico Tipo 5	100%	100%		
21	2 irmãos	TIPO 6	Piso Cerâmico Tipo 6	100%	100%		
22	2 irmãos	TIPO 7	Piso Cerâmico Tipo 7	100%	90%	5	
23	2 irmãos	TIPO 8	Piso Cerâmico Tipo 8	83%	43%	5	
24	2 irmãos	TIPO 5	Rejunte Tipo 5	100%	100%		
25	2 irmãos	TIPO 6	Rejunte Tipo 6	100%	83%	4	
26	2 irmãos	TIPO 7	Rejunte Tipo 7	100%	0%	8	piso tipo 7
27	Gesso e teto	TIPO 2	Forro de Gesso Tipo 2	100%	0%	8	pulou o tipo 2 para seguir na frente da pintura
28	Gesso e teto	TIPO 3	Forro de Gesso Tipo 3	100%	100%		
29	Gesso e teto	TIPO 4	Forro de Gesso Tipo 4	100%	100%		
30	Gesso e teto	TIPO 5	Forro de Gesso Tipo 5	100%	100%		
31	Gesso e teto	TIPO 6	Forro de Gesso Tipo 6	100%	83%	5	
32	Gesso e teto	TIPO 7	Forro de Gesso Tipo 7	100%	0%	5	
33	Gesso e teto	TIPO 8	Forro de Gesso Tipo 8	100%	0%	5	
34	Gesso e teto	ÁTICO	Estrutura Forro de Gesso Ático	31%	0%	5	
35	2 irmãos	GARAGEM	Rodapé Cerâmico Garagem	100%	0%		não será feito agora para não quebrar
36	2 irmãos	TIPO 5	Rodapé Cerâmico Tipo 5	60%	100%		
37	Marmoraria	TIPO 7	Soleira Tipo 7	100%	100%		
38	Marmoraria	TIPO 8	Soleira Tipo 8	100%	100%		
39	Marmoraria	ÁTICO	Soleira Ático	100%	100%		
40	Marmoraria	ÁTICO	Moldura Churrasqueira Ático	100%	0%	8	reboco churrasqueira
41	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Aptos 2/1/4	100%	100%		
42	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 3	100%	100%		
43	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 5	70%	100%		
44	Impercom	COBERTURA	Imp Manta Asfáltica Cobertura - Apto 4	70%	100%		
45	Impercom	TIPO 8	Impermeabilização Tipo 8	100%	100%		
46	Impercom	ÁTICO	Impermeabilização Ático (após enchimento)	100%	100%		
47	Impercom	PILOTIS	Tratamento de Cortina - Pilotis	100%	100%		
48	Alumadeiras	TIPO 1	Portas de Alumínio Tipo 1	100%	0%	7	
49	Alumadeiras	TIPO 2	Portas de Alumínio Tipo 2	40%	0%	7	
50	Alumadeiras	TIPO 1	Janelas de Alumínio Tipo 1	100%	100%		
51	Alumadeiras	TIPO 2	Janelas de Alumínio Tipo 2	40%	100%		
52	Masterinvest	FACHADA FRONTAL	Selador Fachada Frontal	100%	100%		
53	Masterinvest	FACHADA FUNDOS	Selador Fachada Fundos	100%	78%	5	
54	Masterinvest	FACHADA DIREITA	Selador Fachada Direita	100%	70%	8	local utilizado pelo guincho
55	Masterinvest	FACHADA FRONTAL	Textura Fachada Frontal	100%	0%	4	contratação
56	Masterinvest	FACHADA FUNDOS	Textura Fachada Fundos	100%	0%	4	contratação
57	Masterinvest	FACHADA DIREITA	Textura Fachada Direita	100%	0%	4	contratação
58	Masterinvest	TIPO 2	Pintura Parede 1ª demão Tipo 2	100%	100%		
59	Masterinvest	TIPO 3	Pintura Parede 1ª demão Tipo 3	100%	100%		
60	Masterinvest	TIPO 4	Pintura Parede 1ª demão Tipo 4	100%	50%	7	
61	Masterinvest	TIPO 5	Pintura Parede 1ª demão Tipo 5	100%	0%	7	
62	Otis	ELEVADORES	Instalação de Elevador	40%	25%		
63	Clima da ilha	TÉRREO	Infra Split Térreo	100%	0%	4	
64	Nova fase	GARAGEM	Testes Hidráulica Garagem	100%	100%		
65	Nova fase	TÉRREO	Testes Hidráulica Térreo	100%	100%		
66	Nova fase	PILOTIS	Testes Hidráulica Pilotis	100%	100%		
67	Nova fase	GARAGEM	Tubulações Piso Garagem	100%	80%	8	local utilizado pelas betoneiras
68	Nova fase	EIE	Estação de Tratamento de Esgoto (Inclusive Escavação, Inst)	27%	15%		
69	Nova fase	CORTINA	Drenagem com Manta e Tubos - Cortina	64%	33%	8	aterro
70	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos de Piso Térreo	100%	100%		
71	Nova fase	TÉRREO	Eletrodutos Térreo	100%	100%		
72	Nova fase	GARAGEM	Quadros e calvas Garagem	100%	100%		
73	Nova fase	GARAGEM	Caixas de passagem Garagem	100%	100%		
74	Nova fase	TÉRREO	Caixas de passagem Térreo	100%	100%		
75	Nova fase	PILOTIS	Caixas de passagem Pilotis	100%	100%		
76	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Telefone e Lógica Térreo	100%	100%		
77	Nova fase	ÁTICO	Fiação Telefone Ático	100%	0%	8	reboco mocheta ático
78	Nova fase	TÉRREO	Tubulação Interfonia Térreo	100%	100%		

Fonte: Empresa X adaptado pela autora.