



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

MATHEUS SCHMITT SILVÉRIO

**INTEGRAÇÃO ENTRE EXCEL E MS-PROJECT PARA PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE CUSTOS DE UM PROJETO**

Palhoça

2019

MATHEUS SCHMITT SILVÉRIO

**INTEGRAÇÃO ENTRE EXCEL E MS-PROJECT PARA PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE CUSTOS DE UM PROJETO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade
do Sul de Santa Catarina como requisito parcial
à obtenção do título de engenheiro civil.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Ciro López

Palhoça

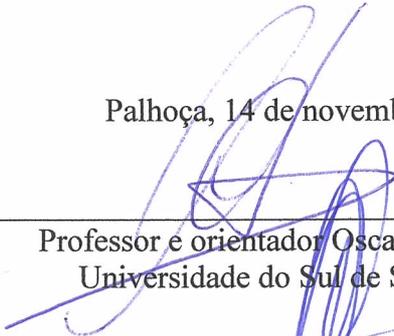
2019

MATHEUS SCHMITT SILVÉRIO

**INTEGRAÇÃO ENTRE EXCEL E MS-PROJECT PARA PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE CUSTOS DE UM PROJETO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 14 de novembro de 2019.



Professor e orientador Oscar Ciro López, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Paulo Ricardo Dias, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Rodrigo Cardoso Zimmer, Esp.
Construtora e Incorporadora AMC Ltda

“Dedico este trabalho a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino e meu guia, e a toda minha família, que foram fundamentais em apoio e amor.”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida, por toda estrutura que tem providenciado para o meu desenvolvimento enquanto ser humano, através de minha família e do meio sócio, econômico e cultural na qual estou inserido. Creio absolutamente que foram planejados por Ele para minha vida.

Aos meus pais Ivair Silvério e Karla Schmitt Silvério pela compreensão de minha indisponibilidade em muitos momentos, pois compreenderam a importância significativa que este curso teria para minha vida profissional.

Agradeço também a engenheira Kátia Schmitt dos Santos, minha tia, pelo incentivo, apoio e atenção dedicados ao longo do trabalho.

Agradecer aos mestres que enriqueceram esta graduação com seus conhecimentos e experiências contribuindo grandemente para o meu crescimento intelectual e profissional.

Em especial ao professor e orientador do TCC, Prof. Dr. Oscar Ciro López pelo apoio e disponibilidade para que o processo de elaboração deste trabalho de conclusão de curso fosse realizado.

“Tudo quanto te vier à mão para fazer, faze-o conforme as tuas forças, ...”
Eclesiastes 9.10 (Bíblia Sagrada)

RESUMO

Ao se pensar em gerenciamento de projetos, é notável que o planejamento e o controle de custos são variáveis de suma importância. Sendo assim, o registro e a atualização dos dados precisam ser realizados periodicamente, agregado com a visualização constante das informações, com objetivo de manter maior controle sobre o processo.

Buscando promover a facilitação do controle, o presente trabalho propõe realizar a integração entre os softwares Excel e MS-Project, de forma a criar um elo entre as informações de custos e cronograma, com objetivo de oferecer melhor gerenciamento dos custos de forma automática.

Palavras-chave: Orçamento, Gerenciamento de Projetos, Integração entre Softwares.

ABSTRACT

When thinking about project management, it is noteworthy that planning and cost control are variables of paramount importance. Thus, the registration and updating of data need to be performed periodically, aggregated with the constant visualization of information, in order to maintain greater control over the process.

Aiming at facilitating control, the present work proposes to integrate Excel and MS-Project software, in order to create a link between cost and schedule information, aiming to offer better cost management automatically.

Keywords: Budget, Project Management, Software Integration

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Os Subsetores da Construção Civil.....	22
Figura 2 – Ciclo PDCA	25
Figura 3 – EAP analítica.....	27
Figura 4 – EAP como mapa mental.....	27
Figura 5 – Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica.....	29
Figura 6 – Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto	29
Figura 7 – Tabela de Composição de Custos	34
Figura 8 – Curva ABC de insumos.....	36
Figura 9 – Estrutura Analítica do Projeto.....	39
Figura 10 – Estimativa Paramétrica.....	40
Figura 11 – Quantificação de serviços, equipe básica.....	42
Figura 12 – Término para início	43
Figura 13 – Término para término.....	43
Figura 14 – Início para início	43
Figura 15 – Início para término	44
Figura 16 – Diagrama PERT/CPM.....	45
Figura 17 – Lista de atividades.....	45
Figura 18 - Atividade-fantasma errada.....	46
Figura 19 - Atividade-fantasma correta.....	46
Figura 20 – Caminho crítico.....	46
Figura 21– Folga Total	47
Figura 22 – Folga Livre	47
Figura 23 – Gráfico de Gannt.....	48
Figura 24 – Cronograma físico-financeiro	49
Figura 25 – Composição de Custos no Excel.....	51
Figura 26 – Microsoft Project.....	51
Figura 27 – Panta Baixa da Casa	59
Figura 28 - EAP - Estrutura Analítica do Projeto.....	61
Figura 29 – Composição Estrutura de Madeira para Telha Cerâmica.....	63
Figura 30 - Cronograma do Projeto.....	67
Figura 31– Gráfico de Gannt do Projeto	68

Figura 32 – MS-Project x Excel - Bloco Cerâmico Furado – Quantidade 3.271 unidades (Antes)	89
.....	
Figura 33 – MS-Project x Excel - Bloco Cerâmico Furado – Quantidade 5.000 unidades (Depois)	91
.....	
Figura 34 – MS-Project x Excel – Pedreiro na tarefa Reboco – Quantidade 112,42h (Antes)	93
Figura 35 – MS-Project x Excel – Pedreiro na tarefa Reboco – Quantidade 112,42h (Depois)	95
.....	
Figura 36 – Excel x MS-Project – Custo Unitário Madeira de Peroba na Etapa Cobertura – R\$ 4.607,01 (Antes)	98
.....	
Figura 37 – Excel x MS-Project – Custo Unitário Madeira de Peroba na Etapa Cobertura – R\$ 3.000,00 (Depois)	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico Curva ABC de Custo por Fase de Serviço	76
Gráfico 2 – Gráfico Curva ABC de Custo por de Trabalho	77
Gráfico 3 – Gráfico Curva ABC de Custo por Material.....	88
Gráfico 4 – Curva ABC de Custo por Material - (Antes).....	90
Gráfico 5 – Curva ABC de Custo por Material - (Depois).....	92
Gráfico 6 – Curva ABC de Custo por Trabalho - (Antes).....	94
Gráfico 7 – Curva ABC de Custo por Trabalho - (Depois).....	96
Gráfico 8 – Curva ABC de Custo por Fase - (Antes).....	99
Gráfico 9 – Curva ABC de Custo por Fase - (Depois).....	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro de Áreas	59
Tabela 2 - Cronograma Físico-Financeiro do Projeto	69
Tabela 3 - Recursos	73
Tabela 4 – Curva ABC de Custo por Fase de Serviço.....	74
Tabela 5 – Tabela de Classes da Curva ABC de Custo por Fase de Serviço	75
Tabela 6 – Curva ABC de Custo por de Trabalho.....	76
Tabela 7 – Tabela de Classes da Curva ABC de Custo por de Trabalho	77
Tabela 8 – Curva ABC de Custo por Material	78
Tabela 9 – Tabela de Classes da Curva ABC de Custo por Material	87
Tabela 10 – Tabela da Curva ABC Custo por Fase (Antes).....	99
Tabela 11 – Tabela da Curva ABC Custo por Fase (Depois).....	101

LISTA DE SIGLAS

BDI – Benefícios e despesas indiretas
CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CD – Custo Direto
CI – Custo Indireto
COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
CUB – Custo Unitário Básico
D – Duração
DC_f – Data Cedo do Evento Final
DC_i – Data Cedo do Evento Inicial
EAP – Estrutura Analítica de Projeto
EQH – Equipamento
FL – Folga Livre
FT – Folga Total
GP – Gerenciamento de Projeto
I – Impostos
I_{BDI} – Taxa de BDI
II – Início–Início
IRPJ – Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
ISS – Imposto sobre Serviços
IT – Início–Término
L – Lucro
LS – Leis Sociais
MAT – Material
MDP – Método do Diagrama de Precedência
MOD – Mão de Obra
PCP – Planejamento e Controle da Produção
PDC – Primeira Data Cedo
PDCA – *Plan, Do, Check, Action* (Planejar, Fazer, Controlar, Agir)
PIS – Programa de Integração Social
PMI – *Project Management Institute* (Instituto de Gerenciamento de Projetos)

PV – Preço de Venda

R – Risco

TCPO – Tabela de Composições e Preços para Orçamentos

TE – Duração Esperada

TI – Término–Início

TM – Duração Mais Provável

TO – Duração Otimista

TP – Duração Pessimista

TT – Término–Término

UDT – Última Data Tarde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO	18
1.2	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	18
1.3	OBJETIVOS	19
1.3.1	Objetivo Geral	19
1.3.2	Objetivos Específicos.....	19
1.4	JUSTIFICATIVA	19
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1	INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	21
2.1.1	Importância no Desenvolvimento Econômico-Social.....	21
2.1.2	Classificação das Empresas da Indústria da Construção Civil	22
2.1.3	Os Subsetores da Construção Civil	22
2.1.4	Edificações.....	23
2.2	GERENCIAMENTO DE PROJETOS	23
2.2.1	Benefícios do Planejamento.....	23
2.2.2	Ciclo PDCA.....	24
2.2.3	Escopo do Projeto.....	25
2.2.4	Estrutura Analítica do Projeto (EAP).....	26
2.3	CICLO DE VIDA DO PROJETO	28
2.4	ORÇAMENTO DE OBRAS.....	29
2.4.1	Atributos do Orçamento.....	31
2.4.1.1	Aproximação	31
2.4.1.2	Especificidade.....	31
2.4.1.3	Temporalidade	31
2.4.2	Etapas da Orçamentação.....	32
2.4.2.1	Estudo das Condicionantes.....	32
2.4.2.2	Composição dos Custos.....	33
2.4.2.3	Custos Diretos	34
2.4.2.3.1	<i>Custos da Mão de Obra (MAO).....</i>	<i>34</i>
2.4.2.3.2	<i>Custos de Material.....</i>	<i>34</i>
2.4.2.3.3	<i>Custo de Equipamento</i>	<i>35</i>

2.4.2.3.4	<i>Curva ABC</i>	35
2.4.2.4	Custos Indiretos	36
2.4.3	Fechamento do Orçamento	36
2.4.3.1	Lucro e Impostos	37
2.4.3.2	Taxa de Risco	37
2.4.3.3	BDI e Preço de Venda (PV)	37
2.5	PLANEJAMENTO DE TEMPO	38
2.5.1	Identificação das atividades	39
2.5.2	Definição das Durações	39
2.5.2.1	Estimativa Análoga	40
2.5.2.2	Estimativa Paramétrica.....	40
2.5.2.3	Estimativa de Três Pontos	41
2.5.3	Estimativa dos Recursos	41
2.5.4	Diagrama de Rede	42
2.5.4.1	Sequenciamento das Atividades	42
2.5.4.2	Diagrama PERT/CPM.....	44
2.5.4.3	Atividade-Fantasma.....	45
2.5.5	Caminho Crítico	46
2.5.6	Folgas	47
2.5.7	Cronograma	48
2.5.7.1	Gráfico de Gannt	48
2.5.7.2	Cronograma Físico-Financeiro	49
2.6	SOLUÇÕES DISPONÍVEIS NO MERCADO PARA ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS	49
2.6.1	CUB	49
2.6.2	TCPO	50
2.6.3	Excel	50
2.6.4	MS-Project	51
2.6.5	Sienge	52
2.7	LEVANTAMENTO DE TRABALHO ANTERIORES SOBRE INTEGRAÇÃO DE SOFTWARES DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS	52
2.7.1	Aplicação do Excel Integrado ao MS- Project em uma Empresa do Ramo da Construção Civil Localizada no Município de Marabá-PA	53

2.7.2 Integração de Softwares para o Planejamento da Execução de Obras em Edifícios Residenciais	53
3 METODOLOGIA.....	54
3.1 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	54
3.1.1 Finalidade.....	54
3.1.2 Objetivo	55
3.1.3 Abordagem.....	55
3.1.4 Procedimento na Coleta de Dados	55
3.1.5 Método.....	55
3.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	56
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	56
3.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO	56
4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	58
4.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO	58
4.2 DETALHAMENTO DO PROJETO.....	58
4.3 ESCOPO DO PROJETO	60
4.4 EAP DO PROJETO	60
4.5 CICLO DE VIDA DO PROJETO	62
4.6 ORÇAMENTO.....	62
4.6.1 TCPO WEB (PINI)	63
4.6.2 Composição de Custos	64
4.6.3 Taxas.....	64
4.6.4 Recursos	64
4.7 TEMPO DE EXECUÇÃO DO PROJETO.....	65
4.8 CRONOGRAMA	65
4.8.1 Definição das Durações.....	65
4.8.2 Gráfico de Gantt e Caminho Crítico	66
4.8.3 Cronograma físico-financeiro	69
4.9 INTEGRAÇÃO ENTRE EXCEL E MS-PROJECT	72
4.9.1 Método de Integração	72
4.9.2 Importação dos Custos Unitários de cada Recurso do Excel para o MS-Project .	73
4.9.3 Exportação dos Custos Totais do MS-Project para Excel.....	74
4.9.4 Gráficos de Curva ABC.....	74
4.9.4.1 Curva ABC de Custo por Fase de Serviço	74

4.9.4.2	Curva ABC de Custo por Trabalho	76
4.9.4.3	Curva ABC de Custo por Material	78
4.9.5	Análise da Integração.....	88
4.9.5.1	Exercício 1 – Alteração no Material.....	88
4.9.5.2	Exercício 2 - Alteração no Trabalho (Mão-de-Obra e Equipamentos)	92
4.9.5.3	Exercício 3 - Alteração do Custo Unitário da Madeira Bruta Peroba	97
4.9.6	Considerações e Limitações da Integração	102
5	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO.....	103
5.1	CONCLUSÃO	103
5.2	RECOMENDAÇÕES	104
	REFERÊNCIAS	105
	ANEXOS	109
	ANEXO I – PLANTA BAIXA PROJETO CASA	109
	ANEXO II – CORTE AA.....	110
	ANEXO III – CORTE BB	111
	ANEXO IV – FACHADA FRONTAL.....	112
	ANEXO V – FACHADA LATERAL	113
	ANEXO VI – MEMORIAL DESCRITIVO.....	114
	ANEXO VII – MEMORIAL QUANTITATIVO.....	125
	ANEXO VIII – PLANILHA DE ORÇAMENTO ANALÍTICO.....	128
	ANEXO IX – TABELA RECURSOS	163
	ANEXO X – CRONOGRAMA DO PROJETO.....	167

1 INTRODUÇÃO

Não é dúvida que a indústria da construção civil é uma das atividades que mais contribuem para a economia do país. Isso se dá pela variedade de recursos que ela envolve, gerando assim a movimentação financeira, pelo seu potencial de gerar empregos e de promover o processo de urbanização.

No entanto, esse setor apresenta uma carência de planejamento e de um melhor gerenciamento dos projetos, visto que é comum a reclamação de clientes pelos atrasos de entrega dos empreendimentos, fora os desperdícios que ocorrem neste ramo, gerados principalmente pela falha nos projetos, retrabalhos e falta de controle dentro da obra. Ou seja, a etapa de planejamento não é priorizada.

Neste contexto, o investimento que se faz num projeto de construção é ineficaz, tendo em vista que o empreendedor desembolsa um alto valor para ter um retorno relativamente baixo. Isso evidencia a importância de ter um bom planejamento e controle dos recursos investidos, uma vez que isso reduz significativamente os desperdícios recorrentes na etapa de execução.

O gerenciamento de projetos envolve três fatores principais, que são: tempo, recursos e custos. A elaboração de um cronograma de obra é fundamental na gestão destes fatores, visto que é possível ter um controle da produção e do fluxo financeiro em função do tempo de obra.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Este trabalho trata sobre a funcionalidade da integração entre o Excel e o MS-Project para se desenvolver o planejamento e fazer o controle de custos de um projeto.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

É possível fazer o planejamento e o controle dos custos do projeto de uma casa a partir da integração da planilha orçamentária do Excel com o cronograma do MS-Project de forma confiável e eficiente?

1.3 OBJETIVOS

Este tópico apresenta os objetivos do trabalho, divididos em objetivo geral, que dá a visão total do trabalho, e os objetivos específicos, que são etapas a serem realizadas, fragmentando assim o objetivo geral.

1.3.1 Objetivo Geral

Fazer a integração entre planilhas de orçamento no Excel e de cronograma de projetos no MS-Project, o planejamento e o controle de serviços e custos utilizando os softwares de planilhas eletrônicas Excel e MS-Project.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Fazer um levantamento de quantidades de um projeto de obra para compor o orçamento;
- Organizar os custos e serviços em uma planilha eletrônica;
- Construir o cronograma de obra no MS-Project com base nas atividades e durações;
- Promover a troca de informações entre as planilhas eletrônicas e o MS-Project.

1.4 JUSTIFICATIVA

Os trabalhos que envolvem o gerenciamento dos custos, muitas vezes se resumem apenas a levantamento de quantitativos e composição de orçamento do projeto. É preciso também fazer um controle de custos mediante à execução dos serviços, a fim de não exceder às condições que se tem de investimento.

Para levantamento de custos e serviços, o Microsoft Excel é um software que desenvolve e organiza planilhas orçamentárias de cálculo, com a composição dos custos para cada atividade a ser executada.

Não somente o Excel, mas também as planilhas de cálculo desenvolvidas em aplicativos online, como as planilhas do Google Drive, podem formular composições orçamentárias, sendo que deste modo, os dados ficam armazenados na nuvem, a qual consiste numa rede global de servidores, que armazena e gerencia dados, podendo acessá-los online, de

qualquer dispositivo com acesso à internet. Estas são utilizadas com maior frequência por engenheiros que atuam em empresas de construção.

Por sua vez, o software MS-Project gerencia os serviços, identificando as dependências entre as atividades e informando os seus recursos e custos incidentes, separando as etapas de execução com base no escopo do projeto, gerando automaticamente o cronograma da obra, sendo possível assim, ter um controle dos custos e analisar a demanda de investimento no projeto em função do tempo.

Neste contexto, com a utilidade destas ferramentas, propõe-se uma análise da integração das mesmas no gerenciamento de um projeto em sua fase de execução, sendo possível a troca de informação de forma sinérgica entre elas, permitindo-se fazer o controle de custos e serviços da obra, a fim de identificar e evitar os desperdícios.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é estruturado e dividido em cinco capítulos: o primeiro capítulo é a introdução, que apresenta o delineamento do tema do trabalho, a justificativa, a definição do problema, os objetivos e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo é a revisão de literatura que consiste na fundamentação teórica para o trabalho proposto, descrevendo os principais conceitos e apresentando informações relevantes sobre o gerenciamento de projetos e as soluções disponíveis para se realizar o estudo, baseados na pesquisa feita em materiais bibliográficos, como livros e alguns encontrados em bases de dados, como artigos, monografias e outros trabalhos acadêmicos.

O terceiro capítulo é a metodologia que trata sobre a caracterização da pesquisa e detalhamento dos instrumentos e procedimentos metodológicos da pesquisa.

No quarto capítulo serão apresentados os dados da pesquisa, os resultados e suas análises sobre a elaboração da composição de custos na planilha orçamentária do Excel e sua integração com o MS-Project, sendo feita também a construção do cronograma e o controle dos custos.

O quinto capítulo finaliza o trabalho, apresentando-se as conclusões e considerações finais sobre o trabalho, seguindo com algumas sugestões de futuros trabalhos a serem realizados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica dos conceitos estudados para embasar a pesquisa deste trabalho. Os principais assuntos abordados são: a indústria da construção civil, gerenciamento de projetos, ciclo de vida do projeto, orçamento de obras, planejamento de tempo e as principais soluções disponíveis no mercado para orçamento e planejamento de obras.

2.1 INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Entende-se por construção civil, o conjunto de atividades na confecção de edificações como casas, pontes, torres, pavimentos e outras infraestruturas. Sua utilidade está atrelada à ocupação do espaço na formação física de ruas, comunidades, cidades, países, etc. Segundo a CBIC (2013, p. 8):

A Construção Civil engloba agentes e atividades ligadas à indústria de materiais, componentes e sistemas; comércio atacadista e varejista a ela relacionado; setores de serviços técnicos especializados de projeto e engenharia consultiva; construção de edifícios e obras de infraestrutura; setores de serviços financeiros, imobiliários, de manutenção e de reforma, demolições e reconstruções; e setores de serviços laboratoriais, pesquisa e desenvolvimento e capacitação profissional.

2.1.1 Importância no Desenvolvimento Econômico-Social

A vasta importância da indústria da construção civil é evidente na economia e na sociedade pela capacidade de giro de capital que ela proporciona, pela vasta abrangência de recursos que ela engloba e pelo seu potencial de gerar emprego. Para Manzato (2014), a construção civil é a área que mais tem capacidade de elevar a taxa de emprego, de produto e de renda, seja a curto ou médio prazo, pois sua competência de absorver mão de obra é muito grande. Isto diminui significativamente as taxas de desemprego nos momentos em que a economia não anda bem.

A construção civil e o desenvolvimento econômico, segundo Teixeira e Carvalho (2010), estão intrinsecamente ligados, a indústria da construção promove incrementos capaz de elevar o crescimento econômico. Isso ocorre principalmente pela proporção do valor adicionado total das atividades, como também pelo efeito multiplicador de renda e sua interdependência estrutural.

2.1.2 Classificação das Empresas da Indústria da Construção Civil

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), define a classificação das empresas da indústria, segundo o porte do seu estabelecimento, em função o do número de pessoas ocupadas, que segue da seguinte maneira (SEBRAE, 2013):

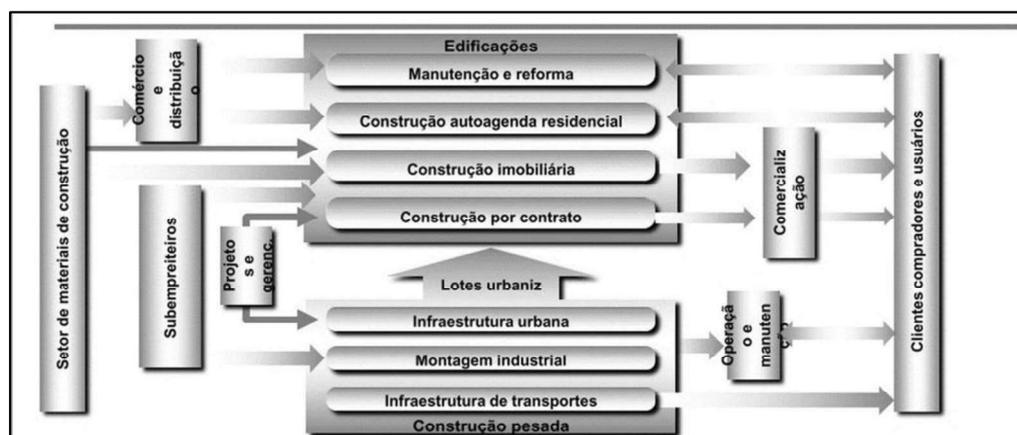
- Microempresa: possui até 19 pessoas ocupadas;
- Pequena empresa: possui de 20 a 99 pessoas ocupadas;
- Média empresa: possui de 100 a 499 pessoas ocupadas;
- Grande empresa: possui 500 pessoas ocupadas ou mais.

2.1.3 Os Subsetores da Construção Civil

A construção civil é dividida em dois segmentos principais. O primeiro, edificações, é composto por obras habitacionais, comerciais, industriais, sociais (escolas, hospitais etc.) e destinadas a atividades culturais, esportivas e de lazer (quadras, piscinas etc.). O segundo, construção pesada, agrupa vias de transporte e obras de saneamento, de irrigação/drenagem, de geração e transmissão de energia, de sistemas de comunicação e de infraestrutura de forma geral (ABIKO, 2005).

Há quem segmente de uma outra forma, pois segundo Mello e Amorim (2009), “a Indústria da Construção Civil propriamente dita é classificada nos seguintes subsetores: (i) Subsetor de Materiais de Construção; (ii) Subsetor de Edificações; (iii) Subsetor de Construção Pesada”. A Figura 1 detalha como se dá a integração dos dos principais setores da construção civil:

Figura 1 – Os Subsetores da Construção Civil



Fonte: Deconic/Fiesp/Bradesco (2017), apud Lage (2017, p. 159).

2.1.4 Edificações

De acordo com Monteiro Filha, Costa, e Rocha (2010), “o subsetor de edificações abrange a construção de edifícios residenciais, comerciais e para o setor público, além das reformas e manutenções correntes”. Envolve a integração de diferentes sistemas e materiais de construção e uma vasta gama de participantes, os quais formam um acordo temporário concluído após a finalização do empreendimento. Essas relações ocorrem de forma complexa, não só por causa da quantidade de atores (que muitas vezes têm objetivos conflitantes), mas também da existência de diversas empresas nos ramos envolvidos”. Neste contexto, é notável que este subsetor é, de certo modo, o mais abrangente na indústria da construção, no que concerne com os recursos utilizados, e os processos construtivos, como de modo geral, a estrutura, as vedações, as instalações, os revestimentos e acabamentos.

2.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

De acordo com Xavier et al. (2009), o gerenciamento de projetos (GP) é um ramo da ciência da administração que trata da iniciação, planejamento, execução, controle e fechamento de projetos. O gerenciamento de projetos envolve a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. Sua aplicação ao longo de todo o trabalho permite a avaliação do desempenho, o aprendizado contínuo e a antecipação do desempenho futuro com razoável confiabilidade. Diante desta definição, é correto afirmar que no gerenciamento de projetos consiste na organização de um planejamento, no qual se dá as diretrizes da formação de um produto, as quais regem os procedimentos, recursos e prazos da execução da obra.

2.2.1 Benefícios do Planejamento

Se uma concepção é feita sem ter sido planejada, é mais provável que o produto possua uma grande divergência do objetivo. O planejamento serve para otimizar a concepção do produto. É com base no planejamento que o produto e o processo produtivo é executado, de forma que o resultado saia conforme o planejado. Em um processo construtivo, são envolvidos inúmeros fatores que precisam ser administrados da mesma forma que qualquer outro tipo de produção utilizando o planejamento e controle da produção para que as metas da empresa sejam atingidas (ENEGEP, 2004).

O processo de planejamento e controle passa a cumprir papel fundamental nas empresas, na medida em que tem forte impacto no desempenho da produção. Estudos realizados no Brasil e no exterior comprovam esse fato, indicando que deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos (MATTOS, 2010, p. 21).

Mattos (2010) ainda cita os principais benefícios que o planejamento traz:

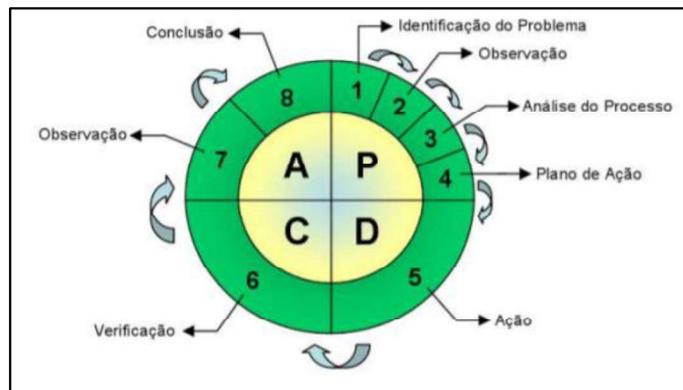
- Conhecimento pleno da obra;
- Detecção de situações desfavoráveis;
- Agilidade de decisões;
- Relação com o orçamento;
- Otimização da alocação;
- Referência para acompanhamento;
- Padronização;
- Referências para metas;
- Documentação e rastreabilidade;
- Criação de dados históricos;
- Profissionalismo.

2.2.2 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA é um conceito na área de gerenciamento de projetos que consiste na melhoria contínua de processos e produtos de um determinado projeto. Este método foi conhecido na década de 1950, através de William Edwards Deming, autor de princípios de melhoria de processos produtivos, mas originalmente foi desenvolvido por Walter Shewart na década de 1920. De acordo com Bezerra (2014), “uma das finalidades do Ciclo PDCA é a celeridade e o aperfeiçoamento dos processos de uma empresa, identificando as causas de seus problemas e implementando soluções para os mesmos”.

Para Mattos (2010), entende-se por PDCA, “o conjunto de ações ordenadas interligadas entre si, dispostas graficamente em um círculo em cada quadrante corresponde a uma fase do processo :P{plon = planejar); D(do = fazer, desempenhar); í {check =checar, controlar); A (action =agir, atuar)”. Em suma, o Ciclo PDCA visa identificar os problemas no processo produtivo com base no monitoramento das etapas e na comparação dos resultados com o que foi planejado, de modo que este ciclo se repete em todo o processo de produção.

Figura 2 – Ciclo PDCA



Fonte: Pinotti e Guth (2014).

2.2.3 Escopo do Projeto

Dá-se o nome de escopo ao conjunto de componentes que perfazem o produto e os resultados esperados do projeto. Em outras palavras, é a abrangência, o alcance do projeto como um todo (MATTOS, 2010, p. 57). De modo geral, o escopo faz a delimitação dos serviços e das etapas construtivas que serão executados pela empresa contratada.

Sotille (2007, apud Siqueira et al. 2007), divide o gerenciamento do escopo nas seguinte etapas:

- Planejamento do escopo: parte do grupo de processos de planejamento. Descreve a criação de um plano de gerenciamento do escopo do projeto que documenta como esse escopo será definido, verificado e controlado e como a estrutura analítica do projeto será criada e definida;
- Definição do escopo: parte do grupo de processos de planejamento. Após a definição do escopo é necessário obter um consenso no plano básico e considerar as informações relevantes obtidas no cliente e do ambiente externo. O desenvolvimento de uma declaração do escopo detalhado é a base para futuras decisões do projeto;
- Criação da estrutura analítica do projeto: parte do grupo de processos de planejamento. O gerenciamento do escopo introduz o princípio da estrutura analítica do projeto como ferramenta para atingir o detalhamento necessário na definição do escopo. Para tanto, é necessária a subdivisão das principais entregas e do trabalho do projeto e componentes menores e mais facilmente gerenciáveis;
- Verificação do escopo: parte do grupo de processos de monitoramento e controle. Envolve a formalização da aceitação das entregas terminadas;

- Controle do escopo: parte do grupo de processos de monitoramento e controle. Coloca em prática um mecanismo de controle das mudanças no escopo do projeto.

Para Mattos (2010), se tem uma melhor compreensão do escopo do projeto pelo detalhamento da descrição do mesmo, que se dá na Estrutura Analítica do Projeto.

2.2.4 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

Como antes já descrevemos, a EAP consiste na decomposição do escopo do projeto em partes menores. Ela pode ser representada numa lista de atividades organizada de forma hierárquica onde cada elemento é subdividido, possibilitando um conhecimento mais detalhado do projeto.

Mattos (2010), compreende que uma obra é dividida em partes menores, descrita pelas atividades nas quais consiste todo o trabalho a ser feito, e progressivamente subdividida na forma de pacotes menores, num grau de detalhamento pra facilitar o planejamento na estimativa da duração de atividades, aos recursos requeridos e à atribuição de responsáveis.

Mattos (2010), ainda afirma que não há uma regra definida que estabelece um certo limite de decomposição, ficando por conta do bom senso do planejador. O que define isso é o grau de controle que se deseja ter: um projeto muito detalhado facilita o acompanhamento mas acaba produzindo um alto custo de controle e pouco detalhe rende um baixo custo de controle, mas não é prático para acompanhar, ponderando assim pela duração das atividades, de modo que não haja muita variação da mesma, buscando assim um equilíbrio de durações, de modo a conferir coerência ao cronograma.

Pode-se representar a EAP de três formas diferentes: EAP de subcontratos, EAP analítica e EAP como mapa mental, sendo que não há nenhuma regra específica para adoção de cada uma destas formas, ficando a critério do planejados identificar qual delas se adequa melhor ao seu projeto (MATTOS, 2010).

A EAP de subcontratos refere-se a obra que possui a terceirização de alguns serviços. Mattos (2010), afirma que o trabalho de planejamento não deve ser menor, sendo preferencialmente fornecido pelo subcontratado por ele ter melhor noção do serviço, e que o fato de algumas atividades serem terceirizadas não implica que elas fiquem de fora do planejamento, pois deve-se garantir que elas constem no cronograma para ter um melhor monitoramento.

Já a EAP analítica ou sintética, é a listagem das atividades do projeto, de forma que elas têm diferentes níveis de profundidade. Geralmente ela é associada a uma numeração lógica,

de forma que cada nível recebe um dígito a mais (MATTOS, 2010). Na Figura 3, temos um exemplo de EAP analítica.

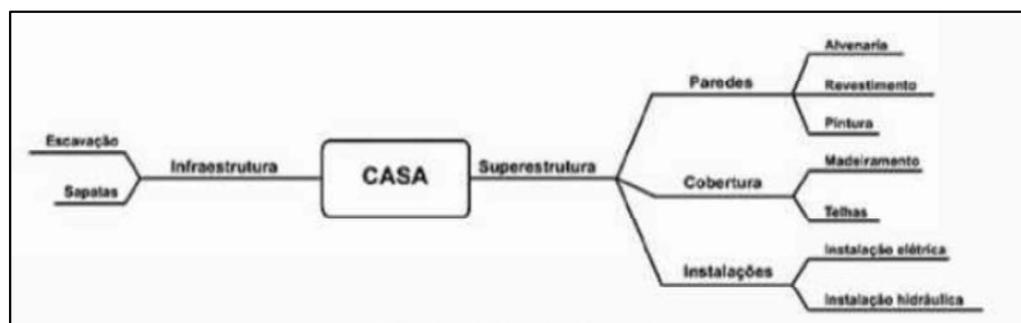
Figura 3 – EAP analítica

Atividade	
0	Casa
1	1 Infraestrutura
2	1.1 Escavação
3	1.2 Sapatas
4	2 Superestrutura
5	2.1 Paredes
6	2.1.1 Alvenaria
7	2.1.2 Revestimento
8	2.1.3 Pintura
9	2.2 Cobertura
10	2.2.1 Madeiramento
11	2.2.2 Telhas
12	2.3 Instalações
13	2.3.1 Instalação elétrica
14	2.3.2 Instalação hidráulica

Fonte: Mattos (2010, p. 65).

Por fim, na EAP como mapa mental, temos um diagrama que representa ideias radiadas a partir de um conceito central, estruturado numa árvore com ramos divididos em ramos menores, como na árvore de blocos, diferenciado pela criação da EAP de modo temos a centralização da ideia central e a o espírito de decomposição progressiva das ideias (MATTOS, 2010).

Figura 4 – EAP como mapa mental



Fonte: Mattos (2010, p. 66).

2.3 CICLO DE VIDA DO PROJETO

O ciclo de vida do projeto consiste no conjunto de fases pelas quais o projeto passa, as quais ligam o início ao término do projeto. Para Vargas (2009), ‘o entendimento dessas fases permite ao time do projeto um melhor controle do total de recursos gastos para atingir as metas estabelecidas’.

De acordo com PMI (2013, p. 38), “as fases são geralmente limitadas pelo tempo, com um início e término ou ponto de controle”, e segundo Vargas (2009), elas formam uma estrutura genérica do ciclo de vida do projeto:

- Iniciação – É a fase que se identifica uma necessidade ou objetivo, que é transformado em um problema a ser resolvido. Também são confeccionados os documentos iniciais e indentificadas as melhores estratégias.
- Planejamento – É a fase em que detalha o que será realizado pelo projeto, incluindo o planejamento de tempo e de custos, a fim de que gere um detalhamento suficiente para ser executado sem dificuldades e imprevistos.
- Execução – É a fase de materialização do projeto, onde se evidencia os erros de projeto e grande parte do orçamento e esforço do projeto é consumida.
- Monitoramento e Controle – É a fase que acontece paralelamente às demais fases do projeto, onde o status atual do projeto é comparado com o status previsto pelo planejamento, para se corrigir em caso de desvio.
- Encerramento – É a fase de avaliação da execução dos trabalhos, onde se encerram os documentos do projeto, e se analisa as falhas ocorridas durante o projeto, a fim de que as mesmas não ocorram em novos projetos.

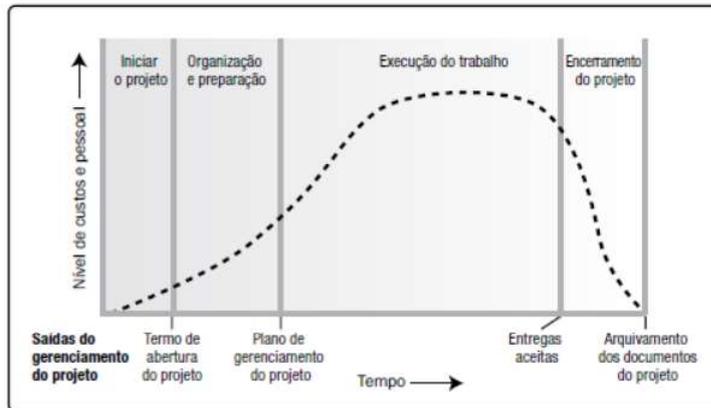
Já para PMI (2013), a estrutura do ciclo de vida segue o mesmo esquema de Vargas (2009), com exceção da fase de monitoramento e controle, de modo geral apresenta as seguintes características:

- Os níveis de custo e de pessoal são baixos no início e no término, e atingem um valor máximo na execução do projeto.
- Uma curva típica de custo e pessoal pode não se aplicar a todos os projetos, pois um projeto pode requerer maiores recursos no início do seu ciclo de vida, por exemplo.
- Os riscos e incertezas são maiores no início do projeto e diminuem ao longo da vida do projeto quando as decisões são tomadas.

- O custo das mudanças aumenta conforme o projeto se aproxima do término.

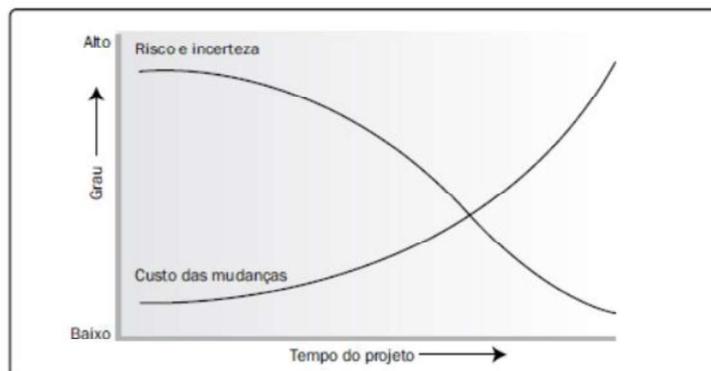
As Figuras 5 e 6 ilustram, em forma de gráficos, algumas das características supracitadas, no decorrer do ciclo de vida do projeto:

Figura 5 – Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica



Fonte: PMI (2013, p. 39).

Figura 6 – Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto



Fonte: PMI (2013, p. 40).

2.4 ORÇAMENTO DE OBRAS

Uma das etapas do planejamento de uma obra é a estimativa dos custos, que é o processo chamado orçamentação. Por esse processo, obtém-se os custos de cada serviço do projeto e o preço de venda do produto final.

O custo de um empreendimento é influenciado por diversos itens, sendo que a técnica orçamentária engloba a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização destes itens, requerendo atenção e habilidade técnica. Como o orçamento é elaborado antes da

execução, deve ser feito muito estudo para que não haja erros na composição do custo, nem considerações descabidas (MATTOS, 2006).

Para Heldman (2003), “o orçamento do projeto será utilizado ao longo do restante do projeto para controlar as despesas e comparar o dinheiro realmente gastos nas atividades com as estimativas fornecidas para as atividades”. Sendo assim, é com base no orçamento que se tem um controle dos custos de uma obra.

Mattos (2006), afirma que o orçamento tem uma abrangência maior, e não se resume à definição do custo da obra, servindo assim, para outras aplicações, tais como:

- Levantamento dos materiais e serviços – a descrição e a quantificação dos materiais e serviços auxilia o construtor no planejamento de compras, assim como na escolha dos fornecedores, formas de pagamento e metodologias executivas;
- Obtenção de índices para acompanhamento – os índices de utilização dos insumos embasa a comparação do orçamento com o gastos efetivo da obra, e serve também como metas de desempenho para as equipes de campo;
- Dimensionamento de equipes – serve para determinar a equipe e o número de trabalhadores para uma dada duração de serviço;
- Capacidade de revisão de valores e índices – novos preços de insumos e índices de produção facilita a atualização do orçamento, bastando que os campos de valores sejam alterados, pois o restante é produto de operações aritméticas simples;
- Realização de simulações – cenários alternativos de orçamento com diferentes metodologias construtivas, produtividades, jornadas de trabalho, lucratividade, etc.;
- Geração de cronograma físico e financeiro – é a quantificação de custos e receitas de cada serviço, que evolutivamente retratado, ou seja, uma distribuição temporal dos valores;
- Análise da viabilidade econômico-financeira – é a previsão da situação financeira da obra ao longo dos meses, com base nos custos e receitas.

2.4.1 Atributos do Orçamento

Para Xavier (2008), os atributos de um orçamento traduzem a sua capacidade de retratar a realidade de um projeto; o orçamento e a composição de custos não podem ser extraídos da literatura de uma forma simples e ingênua, mas deve ser fundamentado por conceitos mínimos, a fim de demonstrar o custo real e efetivo da futura obra.

“Por se tratar de um estudo feito a priori, há sempre uma margem de incerteza embutida no orçamento. Muitas são as premissas de cálculo adotadas e a defasagem de tempo entre o momento da orçamentação e o da realização da tarefa pode ser bastante dilatado” (MATTOS, 2006, p. 24). De acordo com Xavier (2008), os atributos de um orçamento estão relacionados ao índice de aproximação, especificidade e temporalidade.

2.4.1.1 Aproximação

Quanto à sua aproximação, sempre se espera que o orçamento seja o mais próximo possível do custo efetivo. Não é pretensão se chegar no custo exato de uma obra, mas sim, conter um nível de precisão o mais abrangente possível (XAVIER, 2008). Segundo Mattos (2006), a aproximação de um orçamento está embutida em diversos itens, tais como: mão de obra, que varia pela produtividade e encargos sociais; material, pelo preço dos insumos, impostos, perda e reaproveitamento; equipamento, pelo custo horário e produtividade; e custos indiretos, pelo pessoal, despesas gerais e imprevisto.

2.4.1.2 Especificidade

Para Mattos (2006), orçamento para a construção de uma casa varia de acordo a cidade em que está situada. Por mais que se baseie um orçamento num trabalho anterior, é necessário readaptá-lo às condições presentes, portanto, não se pode generalizar. Os parâmetros que variam a especificidade são: a empresa e as condições locais.

2.4.1.3 Temporalidade

O orçamento varia com o decorrer do tempo. Isso se dá por: flutuação no custo dos insumos ao longo do tempo, criação ou alteração de impostos e encargos, evolução dos métodos construtivos e diferentes cenários financeiro e gerenciais (MATTOS, 2006)

2.4.2 Etapas da Orçamentação

De acordo com Xavier (2008), um orçamento é considerado completo somente quando contempla todos os serviços que a obra requer, cuja orçamentação, resulta na elaboração do custo total da obra, que é originada pela identificação de cada serviço no processo de quantificação. Mattos (2006), diz que a orçamentação envolve três principais etapas:

- Estudo das condicionantes;
- Composição de custos;
- Determinação do preço.

2.4.2.1 Estudo das Condicionantes

A elaboração do orçamento, conforme Goldman (2004), tem o seu início com base numa documentação relativa ao empreendimento, a qual é listada a seguir:

- Projeto arquitetônico completo;
- Projeto de cálculo estrutural;
- Projeto de instalações;
- Projetos especiais e complementares;
- Memorial descritivo das especificações técnicas e de acabamentos da obra.

Sendo assim, Xavier (2008), afirma que para se conhecer as condições de contorno da obra é feito um estudo das condicionantes, o qual consiste na leitura e entendimento do projeto e especificações técnicas, na leitura e interpretação do edital (carta convite; tomada de preço e concorrência) e na visita técnica.

Para Mattos (2006), recomenda-se que seja feita uma visita técnica no local da obra, a fim de levantar dados importantes para o orçamento, tirar dúvidas, avaliar o estado das vias de acesso, tirar fotos e verificar a disponibilidade dos insumos na região. A utilização de formulários pode facilitar o levantamento de dados da visita, uma vez que ela evita diferentes preocupações dos profissionais na hora de registrar o que viram no local. A obrigatoriedade da visita pode ser instituída por alguns órgãos contratantes, sendo que o construtor deve atestar que visitou o local da obra colhendo o visto de algum preposto pelo órgão.

2.4.2.2 Composição dos Custos

A quantificação dos serviços consiste no levantamento de todos os itens necessários à execução da obra, desde o início até a etapa final, extraindo das documentações técnicas todas as informações disponíveis sobre volumes, áreas e tantas outras unidades de medida (OLIVEIRA, 2017, p. 22). Segundo Mattos (2006), a identificação de todos os serviços integrantes da obra dá origem à quantificação, a qual embasa o custo total de uma obra pelo custo de cada serviço orçado, pois a exclusão de qualquer serviço requerido pela obra torna o orçamento incompleto.

Tisaka (2011, apud Oliveira, 2017), afirma que o levantamento quantitativo deve conter uma memória descritiva e numérico dos cálculos efetuados, a fim de permitir a sua conferência, com cada serviço e respectiva unidade de medição indicada, e deve ser feito de forma organizada através do uso de planilhas e formulários. Já Mattos (2006), compreende que a demanda de leitura de projeto, cálculos de área e volumes, consulta a tabelas de engenharia, entre outros, faz com que o levantamento de quantidades seja uma das etapas que mais exigem do orçamentista intelectualmente.

A quantificação dos diversos materiais (ou levantamento de quantidades) de um determinado serviço deve ser feita com base em desenhos fornecidos pelo projetista, considerando-se as dimensões especificadas e suas características técnicas. Por exemplo, ao se medir a área de piso de um apartamento, deve-se separá-la por tipo de revestimento (MATTOS, 2006, p. 44).

Ainda segundo Mattos (2006), a representação dos custos unitário é feita por uma tabela que apresenta o insumos da execução de uma unidade de serviço, com seus respectivos custos unitários e totais, a qual é constituída por cinco colunas:

- Insumo – se resume a cada material, mão de obra e equipamento do serviço.
- Unidade – é a unidade de medida do insumo. Para material, pode ser kg, m³, un, entre outras; para mão de obra, sempre homem-hora e para equipamento, hora de uso;
- Índice – é a incidência de cada insumo na execução de uma unidade de serviço;
- Custo unitário – é o custo de aquisição de uma unidade do insumo;
- Custo total – é o custo total do insumo na composição de custos unitários, que é o produto do índice pelo custo unitário. Somando-se as linhas dessa coluna obtem-se o custo total unitário do serviço.

Mattos (2006), ilustra esta representação do custo unitário pela Figura 7, na qual é composto o custo unitário de 1 m³ de concreto:

Figura 7 – Tabela de Composição de Custos

Insumo	Unidade	Índice	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
Cimento	kg	306,00	0,36	110,16
Areia	m ³	0,901	35,00	31,54
Brita 1	m ³	0,209	52,00	10,87
Brita 2	m ³	0,627	52,00	32,60
Pedreiro	h	1,000	6,90	6,90
Servente	h	8,000	4,20	33,60
Betoneira	h	0,35	2,00	0,70
Total				226,37

Fonte: Mattos (2006, p. 64).

2.4.2.3 Custos Diretos

Segundo Kern (2005), os projetos definem o custos diretos através da especificação de materiais e respectivas quantidades utilizadas. Embora isso, o processo de produção também influencia estes custos fortemente, em virtude dos métodos construtivos empregados, que definem a utilização dos equipamentos especiais e os quantitativos de mão de obra e materialização do projeto no produto final.

2.4.2.3.1 Custos da Mão de Obra (MOD)

“O trabalhador tem influência em todas as partes de um projeto de construção civil e é o responsável por dar forma aos serviços, seja escavando uma trincheira, operando um guindaste, concretando uma laje, pintando uma parede, seja soldando um trecho de tubulação” (Mattos, 2006, p. 38).

De acordo com Mattos (2006), o custo de um operário não se resume no seu salário-base, pois é um valor muito superior, visto que não é só o salário que constitui o ônus do empregador. Ao custo de um operário são somados, em taxas percentuais, os encargos sociais básicos (INSS, FGTS, SESI, Seguro contra Acidentes de Trabalho, etc), encargos trabalhistas incidentes e reincidentes: férias, feriados, faltas justificadas, 13º salário, etc) e encargos indenizatórios (aviso prévio, multa por rescisão do contrato de trabalho indenização adicional).

2.4.2.3.2 Custos de Material

Segundo Mattos (2006), a cotação de preços dos materiais é uma tarefa que requer cuidado, pois tem algumas particularidades que se deve levar em consideração. Uma vez que se identifica os materiais empregados na obra, passa-se à coleta de preços na maioria dos materiais para uma obra são cotados juntos a fornecedores do mercado. Os principais aspectos que influenciam no preço de aquisição do insumo são: especificações técnicas; unidade e embalagem; quantidade; prazo de entrega; condições de pagamento; viabilidade da proposta; local e condições de entrega; e despesas complementares: frete, impostos, etc.

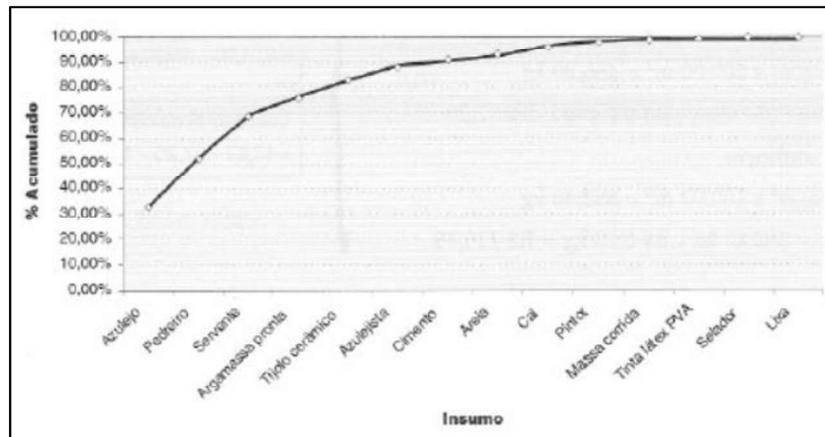
2.4.2.3.3 Custo de Equipamento

O custo de equipamento não se baseia apenas no custo horário de utilização. Ele está atrelado a uma gama de fatores incidentes no seu valor. Mattos (2006, p. 108), diz que “mesmo dois equipamentos idênticos em um modelo, ano de fabricação e tipo de serviço podem apresentar custos reais diferentes que a empresa só detectará se coletar os dados e trata-los”. Os custos incidentes no custo horário basicamente formam três grupos: o custo de propriedade, formado pelo custo horário da depreciação e dos juros; o custo de operação, pelo custo horário dos pneus, do combustível ou energia elétrica (para equipamentos elétricos), da lubrificação e do operador; e o custo horário de manutenção.

2.4.2.3.4 Curva ABC

A Curva ABC de insumos é uma representação da relação de insumos referentes a uma obra em ordem decrescente de custo, em termos percentuais. “No topo estão os principais insumos da obra em termos de custo; à medida que a tabulação vai descendo, vão surgindo os insumos menos significativos” (MATTOS, 2006, p. 170). A Figura 8 nos mostra o gráfico da curva ABC, formado pela ordem decrescente de custo de cada insumo e a porcentagem acumulada dos valores:

Figura 8 – Curva ABC de insumos



Fonte: Mattos (2006, p. 174).

Mattos (2006), afirma que a Curva ABC é uma ferramenta importante para o orçamentista, pois ela traz benefícios, como a relação dos itens que mais pesam na obra, para identificar quais insumos produzem mais impacto na obra pela variação do preço, os quais o gerente deve atentar para melhorar o resultado do seu trabalho.

2.4.2.4 Custos Indiretos

Os custos indiretos são despesas que não estão diretamente associados às atividades do projeto, mas que incidem no funcionamento da empresa. Heldman (2003), considera que estes custos são formados pelo pessoal administrativo, gerentes e outros membros funcionais que auxiliam nas atividades do projeto, como o departamento de compras, e que cada empresa possui procedimentos específicos para contabilizá-los.

De acordo com Mattos (2006), o custo indireto varia em função de alguns fatores, como a localização geográfica da obra, política da empresa, prazo e complexidade da obra, ficando na faixa de 5 a 30% do custo total da construção.

2.4.3 Fechamento do Orçamento

O fechamento orçamentário é constituído pela definição da lucratividade e o cálculo do benefício e despesas indiretas (BDI), que incidem sobre os custos diretos em uma taxa, descobrindo assim, o preço de venda (MATTOS, 2006).

2.4.3.1 Lucro e Impostos

O lucro é um valor absoluto, expresso em unidades monetárias, definido pela diferença entre as receitas e as despesas. No entanto, esse valor absoluto não significa muita coisa, mas o que representa o desempenho de uma empresa num projeto é a relatividade deste valor, a qual pode ser expressa pela lucratividade, que é a relação percentual do lucro pela receita, e pela rentabilidade, que é igual ao percentual do lucro pelo investimento (MATTOS, 2006).

Os Impostos são as despesas tributárias, instituídas pelas esferas de poder, sendo elas federais, estaduais e municipais. “É importante que o orçamentista tenha em mente que os impostos a serem incluídos como despesas tributárias são aqueles que incidem sobre o faturamento, ou seja, sobre o preço de venda (receita bruta do contrato) (MATTOS, 2006, p. 220). Para Coêlho (2015), os impostos que incidem no faturamento são: COFINS (alíquotas de 3,0% para Lucro Presumido e 7,6% para Lucro Real); PIS (alíquotas de 0,65% para o Lucro Presumido e 1,65% para o Lucro Real); e ISS (alíquota mediante consulta à Prefeitura local). Já os impostos incidentes sobre o resultado do faturamento são: IRPJ (imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica – 4,8%); e CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – 2,88%).

2.4.3.2 Taxa de Risco

Segundo Coêlho (2015), a taxa de risco é um valor que deve ser previsto para qualquer empreendimento, a fim de cobrir alguns serviços eventuais contratos que podem não ser lançados na planilha de orçamento, não importando o que ocasionou este equívoco, pois a contratada terá que assumir esses prejuízos. De certa forma, é possível interpretar a taxa de risco como um coeficiente de segurança.

2.4.3.3 BDI e Preço de Venda (PV)

O BDI é composto pelo benefício (lucro) e as despesas indiretas, estas já citadas anteriormente. “Tecnicamente o BDI constitui-se de uma parcela obtida exclusivamente do custo indireto originário da administração central, encargos financeiros, impostos e taxas, fatores de risco e lucro” (COÊLHO, 2015, p. 304).

Já a taxa de BDI, que geralmente varia de empresa para empresa, incide sobre o valor do custo direto, I_{BDI} , e é obtida pelo percentual da razão entre o BDI e o custo direto (CD). As seguintes fórmulas, ilustram o cálculo do BDI e da taxa de BDI:

- $BDI = CI + L + R + I$
- $I_{BDI} = CD/BDI$

O preço de venda é o valor total ofertado pelo contrato, valor que engloba todos os custos, o lucro e os impostos. Ele é o valor final do orçamento, e com ele a construtora irá propor negócio à entidade contratante ou participar da licitação (MATTOS, 2006, p. 230). De modo geral, o preço de venda é obtido pela soma entre o custo direto e o BDI:

- $PV = CD + BDI$

2.5 PLANEJAMENTO DE TEMPO

Esta etapa consiste na elaboração e gerenciamento do cronograma do projeto, de modo que, tanto as atividades, como o projeto em si, tenham os seus prazos delimitados. De acordo com PMI (2013, p. 145), “o principal benefício deste processo é o fornecimento de orientação e instruções sobre como o cronograma do projeto será gerenciado ao longo de todo o projeto”.

De acordo com Xavier (2008), a visualização dos serviços a serem executados e os prazos pré-determinados no cronograma, é uma das funções deste, considerando que ela alerta as causas de atrasos e providências necessárias para saná-las, a fim de alcançar os objetivos iniciais previstos.

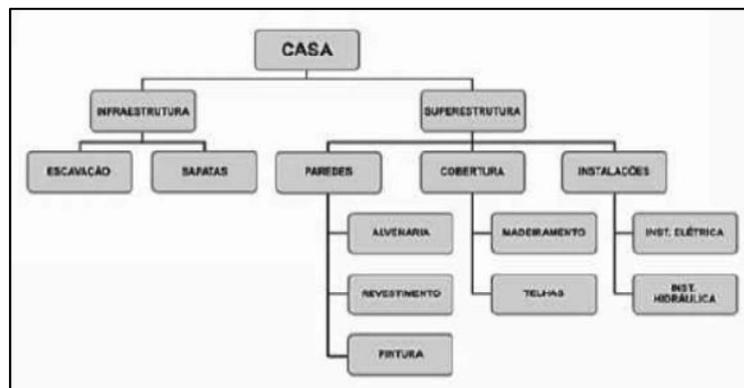
Mattos (2010), formula um roteiro para o planejamento de tempo, o qual possui os seguintes passos:

- Identificação das atividades;
- Definição das durações;
- Estimativa dos recursos;
- Montagem do diagrama de rede;
- Identificação do caminho crítico;
- Geração do cronograma e cálculo das folgas.

2.5.1 Identificação das atividades

A identificação das atividades que compõem o planejamento da obra, é a base para os demais processos que formam o cronograma. É uma etapa que requer bastante atenção, visto que se não constar no cronograma, pode gerar atrasos e imprevistos. De acordo com Mattos (2010, p. 45), “a maneira mais prática de identificar as atividades é por meio da elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), a qual já foi abordada neste capítulo. O autor acrescenta que “a EAP tem a vantagem de organizar o processo de desdobramento do trabalho, permitindo que o rol de atividades seja facilmente checado e corrigido.

Figura 9 – Estrutura Analítica do Projeto



Fonte: Mattos (2010, p. 60).

“O principal benefício deste processo é a divisão dos pacotes de trabalho em atividades que fornecem uma base para estimar, programar, executar, monitorar e controlar os trabalhos do projeto” afirma Xavier (2009, p. 61).

2.5.2 Definição das Durações

A duração de uma atividade é a quantidade de períodos de tempo que são necessários para se executá-la, que geralmente são medidos em dias ou semanas. A base para se estimar a duração são a produtividade equipe de execução e os recursos disponibilizados para a atividade, tais como materiais e equipamentos. Segundo Mattos (2010), a produtividade é afetada por 3 principais fatores, que são: experiência de equipe, grau de conhecimento do serviço e apoio logístico.

A opinião especializada, é um dos meios de fornecer informações sobre estimativas de durações máximas recomendadas para as atividades, com base em informações históricas

tiradas de projetos similares anteriores, e também pode determinar a recomendação de diferentes métodos de estimativas e a reconciliação entre essas diferenças (PMI, 2013).

2.5.2.1 Estimativa Análoga

Quando se tem uma quantidade limitada de informações acerca de um projeto, geralmente é usada a estimativa análoga para estimar a duração de uma atividade, que apesar de ser pouco precisa, consome menos tempo. Esta técnica consiste em levantar dados históricos de projetos semelhantes anteriores, utilizando alguns parâmetros como duração, peso e complexidade como base para estimativa dos mesmos parâmetros para futuros projetos. A confiabilidade da estimativa análoga está ligada semelhança de atividades entre os projetos e requer habilidade técnica necessária para preparar as estimativas (PMI, 2013).

2.5.2.2 Estimativa Paramétrica

“A estimativa paramétrica utiliza uma relação estatística entre dados históricos e outras variáveis (por exemplo, metros quadrados em construção) para calcular uma estimativa para parâmetros da atividade, tais como custo, orçamento e duração”, afirma PMI (2013, p. 170). Essa relação é apresentada através de composições de custos unitários, que são tabelas que informam a produtividade, que apresenta o índice, que é o coeficiente de consumo, o custo unitário e o custo total de cada insumo do serviço de referência (MATTOS, 2010).

Figura 10 – Estimativa Paramétrica

<i>Insumo</i>	<i>Unidade</i>	<i>Índice (ou coeficiente)</i>
Pedreiro	h	0,90
Servente	h	1,05
Bloco	un	35
Cimento	kg	3,2
Arenoso	m ³	0,010
Areia	m ³	0,015

Fonte: Mattos (2010, p. 78).

Para Mattos (2013), a produtividade e o insumo são inversamente proporcionais, visto que o índice é a taxa de produção, que é o inverso da produtividade. Para exemplificar, se

o índice de um pedreiro é 0,90, significa que em 0,90 horas, ou 54 minutos, ele produz 1 m², ou seja, em 1 hora ele produz 1/0,90 m², ou 1,11 m².

2.5.2.3 Estimativa de Três Pontos

Segundo PMI (2013), esse conceito se originou com a técnica de revisão e avaliação de programa (PERT em inglês), que utiliza três estimativas para definir uma aproximação para a duração de uma atividade:

- Mais provável (tM): é baseada nos recursos prováveis de serem designados, sua produtividade, expectativas realistas de disponibilidade para executar a atividade, dependências de outros participantes e interrupções;
- Otimista (tO): é baseada na análise do melhor cenário para a atividade;
- Pessimista (tP): é baseada na análise do pior cenário para a atividade.

Essa estimativa calcula a duração esperada (tE) utilizando-se de fórmula, que normalmente são usadas duas, as quais são a média aritmética (distribuição triangular) e a média ponderada (distribuição beta, que é tradicional da técnica PERT) das três estimativas citadas acima:

- Distribuição triangular: $tE = (tO + tM + tP) / 3$
- Distribuição beta: $tE = (tO + 4tM + tP) / 6$

2.5.3 Estimativa dos Recursos

Estimar os recursos (material, mão de obra e equipamentos) é preciso para verificar a disponibilidade dos mesmos durante o período de execução das atividades, pois sem eles, fica inviável executá-las. É preciso que seja feito um controle dos recursos para que não haja interferência de duração de uma atividade na outra, de modo que não venha atrasar o cronograma do projeto, visto que a indisponibilidade deles altera a duração das atividades. Segundo Heldman (2003), uma vez que se tenha alocado nomes às tarefas, pode ser que alguns recursos estão sendo muito usados e outros não, suficientemente.

Figura 11 – Quantificação de serviços, equipe básica

ATIVIDADE	UN	QTDE	EQUIPE BÁSICA					ÍNDICE DA EQUIPE	JORNADA (h/dia)
			Pedreiro	Carpinteiro	Armador	Ajudante	Sorvente		
Escavação	m ³	190					2	2 h/m ³	8
Fôrma	m ²	320		1		1		1 h/m ²	8
Armação	kg	6.000			1	1		0,08 h/kg	8
Concreto	m ³	40	1				8	8 h/m ³	8

Fonte: Mattos (2010, p. 85).

Para Xavier (2009), o levantamento dos recursos é feito paralelamente à estimativa de durações, visto que há dependência entre a duração de uma atividade e a quantidade de recursos que ela requer.

2.5.4 Diagrama de Rede

O diagrama de rede é uma técnica que nos mostra a inter-relação das atividades, que constrói um modelo de cronograma no qual as atividades, representadas por nós, são ligadas graficamente por um ou mais relacionamentos lógicos, mostrando o sequenciamento de execução das atividades (PMI, 2013).

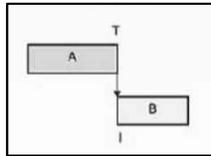
A grande vantagem de representar a lógica do projeto sob a forma de um diagrama de rede é que a leitura e o manuseio da rede ficam muito mais simples e fáceis de entender. Basta Imaginar o quanto seria trabalhoso descrever apenas com palavras a metodologia e o encadeamento lógico das atividades de um projeto extenso (MATTOS, 2010, p. 111).

2.5.4.1 Sequenciamento das Atividades

Esse Processo apresenta as ligações entre as atividades num segmento lógico da execução do trabalho, a fim de identificar o início e o término de cada serviço. De acordo com PMI (2013), o método do diagrama de precedência (MDP) é uma técnica utilizada para sequenciar as atividades, identificando as predecessoras, que vêm antes das atividades dependentes, e as sucessoras, que dependem de atividades anteriores no cronograma. O MDP apresenta quatro tipos de dependência entre as atividades:

- Término para início (TI): quando uma atividade sucessora não pode iniciar antes que uma atividade predecessora tenha terminado;

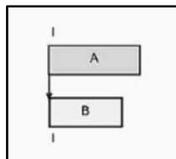
Figura 12 – Término para início



Fonte: Mattos (2010, p. 105).

- Término para término (TT): quando uma atividade sucessora não pode terminar antes que uma atividade predecessora tenha terminado;

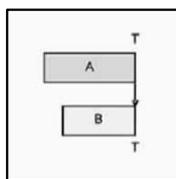
Figura 13 – Término para término



Fonte: Mattos (2010, p. 106).

- Início para início (II): quando uma atividade sucessora não pode iniciar antes que uma atividade predecessora tenha iniciado;

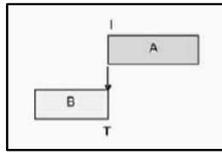
Figura 14 – Início para início



Fonte: Mattos (2010, p. 106).

- Início para término (IT): quando uma atividade sucessora não pode terminar antes que uma atividade predecessora tenha iniciado.

Figura 15 – Início para término



Fonte: Mattos (2010, p. 107).

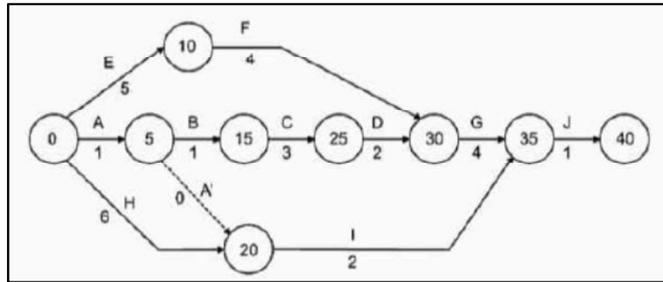
2.5.4.2 Diagrama PERT/CPM

A Técnica de Avaliação e Revisão de Programas (Program Evaluation and Review Technique), cuja sigla é PERT, foi elaborada em 1957 na Marinha Americana em parceria com a Booz Allen & Hamilton e a Lockheed Aircraft Corporation, visando o planejamento e controle do Projeto Polaris, o qual era um plano americano de desenvolver um míssil balístico naquela época de Guerra Fria. O PERT permitiu a Marinha reduzir o tempo de execução desse projeto, de sete para 4 anos, sendo que este envolvia 250 fornecedores e 9 mil subempreiteiros, os quais tornavam o projeto imensamente complexo (Mattos, 2010).

Mattos (2010), ainda afirma que o Método do Caminho Crítico (CPM no inglês), também foi criado em 1957, pelos matemáticos Morgan Walker e James Kellley, quando estes se empenharam em reduzir o tempo das atividades do projeto de engenharia da indústria química norte-americana “DuPont”, o que resultou na identificação da “cadeia principal” das atividades, o que acelerava o projeto sem um aumento significativo de custo. O método consistia em eventos (nós) interligados por atividade (flechas), o chamado método das flechas, que reduziu o prazo das paradas de manutenção da DuPont em 25%, quando monitorou o seu primeiro projeto, com 61 atividades e 16 atividades-fantasma (WEAVER, 2006 apud MATTOS, 2010).

Os diagramas PERT/CPM permitem que sejam indicadas as relações lógicas de precedência (inter-relacionamento) entre as inúmeras atividades do projeto e que seja determinado o caminho crítico, isto é, a sequência de atividades que, se sofrer atraso em alguma de suas componentes, vai transmiti-lo ao término do projeto. Cálculos numéricos permitem saber as datas mais cedo e mais tarde em que cada atividade pode ser iniciada, assim como a folga de que elas dispõem (MATTOS, 2010, p. 111).

Figura 16 – Diagrama PERT/CPM



Fonte: Mattos (2010, p. 155).

O diagrama funciona indicando o eventos, que são instantes do projeto, por nós, e atividades, por setas, de modo que cada seta liga os nós, ou seja, para que um evento alcance outro, é preciso executar uma atividade. Os eventos são marcados por numeração, indicando também a data cedo e a data tarde, e as atividades são marcadas por letras (em cima da seta) e pela duração (em baixo da seta) de cada uma.

2.5.4.3 Atividade-Fantasma

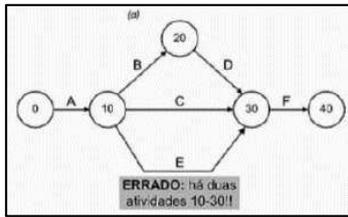
Essa atividade pode ser chamada também de fictícia, que consiste numa atividade que não indica uma execução física, ela apenas supre um problema de numeração. Como não é possível haver duas atividades para um mesmo par de eventos início-fim, a atividade fantasma é inserida, a fim de indicar a continuação de uma atividade, representada por uma linha tracejada (MATTOS, 2010).

Figura 17 – Lista de atividades

<i>Atividade</i>	<i>Predecessoras</i>
A	–
B	A
C	A
D	B
E	A
F	C, D, E

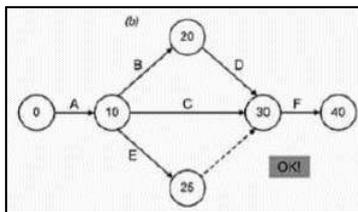
Fonte: Mattos (2010, p. 122).

Figura 18 - Atividade-fantasma errada



Fonte: Mattos (2010, p. 122)

Figura 19 - Atividade-fantasma correta

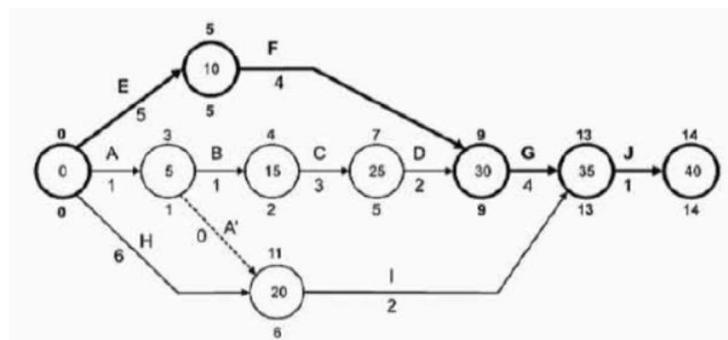


Fonte: Mattos (2010, p. 123).

2.5.5 Caminho Crítico

A determinação da duração mínima de um projeto é segmentada pelo caminho crítico, o qual é o caminho de atividades mais longo no cronograma do projeto (PMI, 2013). De acordo com Mattos (2010), o caminho crítico é composto pelas atividades com folga zero, já que os tempos mais cedo e mais tarde dos seus eventos são iguais, ou seja, não possuem flexibilidade temporal. Esses caminhos são representados no diagrama com uma traçado destacado, sendo mais forte que os demais, hachurado ou de uma corte diferente. A Figura 20 mostra um exemplo de caminho crítico, cuja sequência de atividades é E-F-G-J:

Figura 20 – Caminho crítico



Fonte: Mattos (2010, p. 158).

2.5.6 Folgas

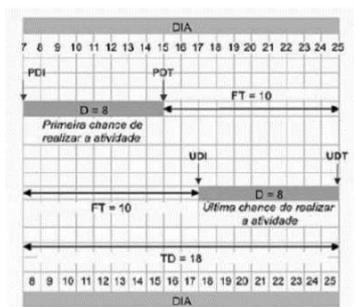
Mattos (2010), afirma que a folga é possuída apenas pelas atividades que não fazem parte do caminho crítico, conferindo assim, uma certa flexibilidade a elas. As folgas são calculadas com base nas datas cedo (DC) e datas tarde (DT) das atividades. Assim, são identificados dois tipos de folga: a folga total (FT), que é o atraso que não altera a data final do projeto, e a folga livre (FL), que é o atraso que não altera a data cedo das sucessoras.

O autor ainda mostra que a folga total é calculada pela diferença entre a última data tarde (UDT) e a primeira data cedo (PDC) menos a duração da atividade (D), já a folga livre é diferença entre data cedo do evento final (DC_f) e a data cedo do evento inicial (DC_i) mais a duração da atividade. O cálculo da folga total e da folga livre é representado, respectivamente, pelas seguintes fórmulas:

- $FT = UDT - PDC - D$
- $FL = DC_f - DC_i + D$

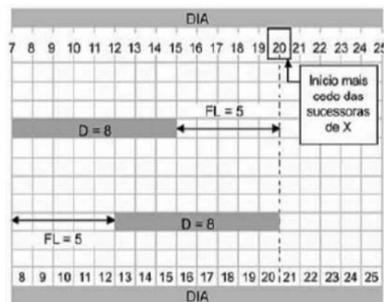
As Figuras 21 e 22 mostram um exemplo de como as folgas ficariam dispostas no cronograma:

Figura 21– Folga Total



Fonte: Mattos (2010, p. 187).

Figura 22 – Folga Livre



Fonte: Mattos (2010, p. 191).

2.5.7 Cronograma

“O cronograma integrado leva em conta as premissas adotadas e materializa graficamente o resultado dos cálculos efetuados segundo o PERT/CPM”, afirma Mattos (2010, p. 201). Para Heldman (2003, p. 160):

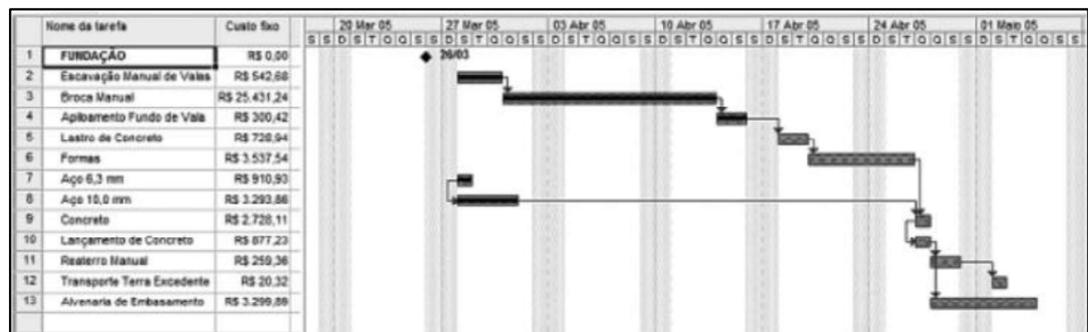
O cronograma é montado primeiramente a partir do nível de pacote de trabalho da EAP, que consiste da lista de tarefas (ou atividades), das estimativas de duração, dos requisitos de recursos e do diagrama de rede. Cada atividade é listada no cronograma do projeto de acordo com as dependências mostradas no diagrama de rede e tem as suas datas de início e de término definidas.

2.5.7.1 Gráfico de Gannt

O gráfico de Gannt é assim chamado, “em homenagem ao engenheiro norte-americano Henry Gantt, que introduziu o cronograma de barras como ferramenta de controle de produção de atividades, sobretudo na construção de navios cargueiros no início do século XX”, afirma Mattos (2010, p. 201). Segundo Heldman, este gráfico representa as informações do cronograma com as atividades são listadas com suas datas de início e término, de modo que apareça as barras horizontais indicando as datas e a duração de cada tarefa.

Para Xavier (2008), o gráfico de Gannt é útil para mostrar com evidências, como se processa um ciclo de produção, pois ele indica tarefas que iniciam e terminam em conjunto, e também a relação de dependência entre elas. A Figura 23 ilustra um exemplo de gráfico de Gannt, o qual detalha os passos da construção de uma estrutura:

Figura 23 – Gráfico de Gannt



Fonte: Xavier (2008, p. 54).

2.5.7.2 Cronograma Físico-Financeiro

Com a elaboração do cronograma feita, e estimados todos os custos de cada atividade do projeto, é possível verificar a demanda do custo total distribuída em cada período de tempo do cronograma, permitindo assim, ao gerente do projeto fazer suas análises e controle de custos. Para Xavier (2008):

O objetivo principal do cronograma é fornecer dados seguros para o controle da obra, quanto ao prazo de execução das diversas fases, bem como indicar coeficientes de consumo, produção, o custo real e efeitos das eventuais mudanças em função dos caminhos críticos, inclusive podendo antecipar algum tipo de atraso ou antecipação da obra (XAVIER, 2008, p. 55).

A figura 24 mostra um exemplo de cronograma físico-financeiro, indicando o custo de cada atividade disposta em cada mês, o custo total e o acumulado de cada mês:

Figura 24 – Cronograma físico-financeiro

ENTREGAS	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI	
Fundação	50%	R\$ 5.000,00	50%	R\$ 5.000,00						
Concretagem					20%	R\$ 2.000,00	80%	R\$ 8.000,00		
Alvenaria			40%	R\$ 4.000,00	40%	R\$ 4.000,00	20%	R\$ 2.000,00		
Acabamento							50%	R\$ 5.000,00	50%	R\$ 5.000,00
Total Mensal		R\$ 5.000,00		R\$ 9.000,00		R\$ 6.000,00		R\$ 15.000,00		R\$ 5.000,00
Total Acumulado		R\$ 5.000,00		R\$ 14.000,00		R\$ 20.000,00		R\$ 35.000,00		R\$ 40.000,00

Fonte: Marques (2016).

2.6 SOLUÇÕES DISPONÍVEIS NO MERCADO PARA ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS

Como orçamento e planejamento de obras são processos complexos na preparação de uma obra, é preciso o uso ferramentas para auxiliar, facilitar e controlar esses processos de forma confiável. Com isso, foram identificadas algumas soluções disponíveis no mercado que atualmente são muito importantes na elaboração de orçamentos confiáveis e no planejamento e na gestão de projetos e obras, desde indicadores de custos a programas especializados na área de planejamento.

2.6.1 CUB

O CUB (Custo Unitário Básico) é um indicador de custos de referência no meio da construção civil, o qual apresenta o custo do metro quadrado de uma construção civil, em um

dada localidade, que é divulgado mensalmente pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, como determina a Lei 4.591, de 16 de dezembro de 1964 (MATTOS, 2006)

O CUB é comumente utilizado no orçamento paramétrico, visto que ele indica a estimativa de um custo aproximado do custo real de um projeto, apenas para se ter um noção da faixa de custo que se terá, a fim de avaliar a viabilidade de um empreendimento. Ele é calculado de acordo com a NBR 12.721/2006, com base nos diversos projetos-padrão representativos e é classificado pelas várias categorias de edificação (MATTOS, 2006).

2.6.2 TCPO

A Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO), é uma base de dados de custos numa ordem detalhada dos elementos de um projeto, que é publicada por organizações e empresas, como a SINAPI e a PINI, por exemplo, tendo sua primeira edição lançada em 1955. Nela é identificado cada insumo que compõe um projeto, relacionado com o seu custo unitário, permitindo assim, que se faça um orçamento de forma organizada, o qual se adequa aos orçamentos sintético e analítico. Segundo o Sienge (2017), nela é possível encontrar mais de 8.500 registros de tipos de serviços, preços de referência e outras informações pertinentes ao orçamento de obras.

2.6.3 Excel

O Microsoft Excel é um software de criação de planilhas eletrônicas, que são utilizadas para a realização de cálculos e apresentação de cálculos, bem como a criação e utilização de gráficos para análises (MEYER, 2013). Com disponibilidade destas funções é possível realizar a composição de custos de um orçamento com base nos indicadores de custos como o CUB ou a TCPO, e fazer possíveis análises a partir da criação dos gráficos de desempenho do orçamento.

A figura 25 ilustra a composição de custos com a utilização do Excel:

Figura 25 – Composição de Custos no Excel

Projeto Integrador - Torre de Resfriamento								
Data: 3/11/2011								
Planilha de Gestão de Custos			Fornecedor 1: Bruno Andrade		Fornecedor 2: 74 Roh		Fornecedor 3: Inão e Cia	
		Contato Tel		Contato Tel		Contato Tel		
Descrição do produto	Unidade	Quant.	Valor Unitário	Valor Total	Valor Unitário	Valor Total	Valor Unitário	Valor Total
Esguicho de automóvel	Unidade	2	R\$ 20,00	R\$ 40,00	R\$ 60,00	R\$ 120,00	R\$ 55,00	R\$ 110,00
Chapa de Zinco	m	1	R\$ 59,00	R\$ 59,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ 40,00	R\$ 40,00
Mangueira de aquário	m	3	R\$ 1,50	R\$ 4,50	R\$ 4,00	R\$ 12,00	R\$ 15,00	R\$ 45,00
Cooler de CPU	Unidade	1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Vaso Plástico	Unidade	1	R\$ 3,99	R\$ 3,99	R\$ 4,99	R\$ 4,99	R\$ 7,99	R\$ 7,99
Mergulhão	Unidade	1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Termômetro	Unidade	2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Resistência Elétrica	Unidade	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00	R\$ 10,00	R\$ 10,00	R\$ 13,00	R\$ 13,00
Lata de leite em pó	Unidade	1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Cartolina Paraná	m	2	R\$ 10,00	R\$ 20,00	R\$ 8,00	R\$ 16,00	R\$ 15,00	R\$ 30,00
Total Bruto			R\$ 134,49		R\$ 192,99		R\$ 245,99	
Desconto			R\$ 6,72		R\$ 9,65		R\$ 12,30	
Total Liquido			R\$ 127,77		R\$ 183,34		R\$ 233,69	
Pzo Pagto			2 Dias		3 Dias		4 Dias	
Pzo Entrega			Imediata		Imediata		Imediata	
Garantia			1 Dia		1 Dia		1 Dia	

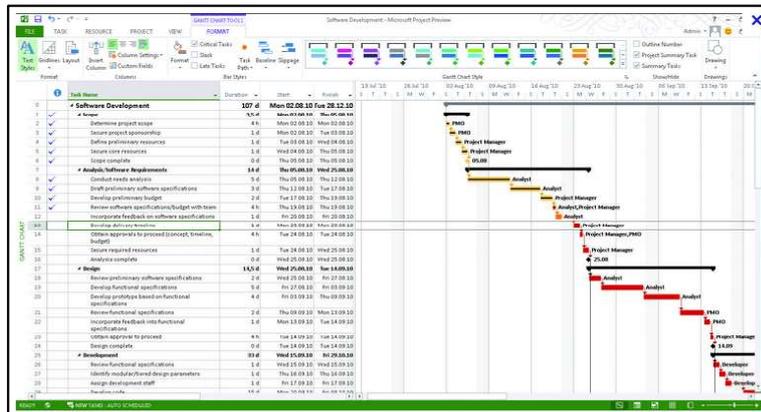
Fonte: Carla (2011).

2.6.4 MS-Project

De acordo com Barra (2013), o Microsoft Project é um software que foi desenvolvido para o gerenciamento de projetos que visa as funções de planejamento e controle, e é guiado pela gestão de 3 fatores principais que são: tempo, recursos e custos.

O programa é alimentado com as informações de projetos em sua base de dados. A partir disso, é possível calcular e controlar a programação, os custos e outros elementos do projeto através de um planejamento. Quanto mais informações disponibilizadas, mais preciso será o planejamento (BARRA, et al. 2013).

Figura 26 – Microsoft Project



Fonte: Leis (2019).

Coma sua utilização é possível fazer a composição do cronograma, com a descrição das atividades do projeto, com suas respectivas durações indicando o início e o término de cada

etapa, bem como identificar as atividades predecessoras e controlar os custos do projeto em função do tempo (GONÇALVES, 2018).

2.6.5 Sienge

Segundo Lima (2019), Sienge é um Sistema de Gestão Empresarial que permite integração de todas as áreas de uma empresa, permitindo assim a troca de informações de forma sinérgica. Ele compreende vários módulos como engenharia, recursos humanos, contabilidade-fiscal, suprimentos, suporte à decisão e financeiro. O autor ainda lista as principais características do programa que são:

- Possui relatórios de cronogramas físicos e financeiros, necessidades de compras e dimensionamento de equipes;
- Permite configurar a forma de pagamento dos insumos representativos do custo da obra e gerar um cronograma de desembolso mais aderente à realidade das obras;
- Possibilita a montagem da lista de tarefas conforme a execução, independente da estrutura do orçamento, mas mantendo a vinculação de custos com os itens de orçamento através de percentuais;
- É possível integrar com o MS-Project, se for necessário, aumentando a produtividade, o detalhamento e a consistência das datas previstas de execução;
- Permite montar calendários de obras personalizados, de forma que se possa estabelecer os dias de trabalho e feriado/folga dentro de cada obra.

2.7 LEVANTAMENTO DE TRABALHO ANTERIORES SOBRE INTEGRAÇÃO DE SOFTWARES DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Nesta seção serão abordados alguns dos trabalhos encontrados, com base na pesquisa feita online, sobre a integração de softwares de gerenciamento de projetos.

2.7.1 Aplicação do Excel Integrado ao MS- Project em uma Empresa do Ramo da Construção Civil Localizada no Município de Marabá-PA

Este trabalho é um estudo de caso realizado em 2016, que apresenta a integração do Excel com o MS-Project para auxiliar o gerenciamento de um projeto de construções de habitações populares, visando a melhoria na gestão de produção sem a necessidade de investir muito dinheiro.

Este artigo se baseia em um estudo de caso que teve como objetivo propor a implantação de um sistema de PCP em Excel integrado com o MS-Project em uma empresa com a finalidade de realizar uma gestão da produção eficiente sem a necessidade de grandes investimentos (SAMPAIO, 2016, sem página).

Os resultados da pesquisa foram satisfatórios, e segundo o autor, apresentaram um valor de 28 mil reais para cada casa e 90 dias para a duração do projeto, sendo que foram identificadas 15 atividades do caminho crítico, diferenciando a estimativa de prazo, que antes dessa aplicação, era desconhecida.

2.7.2 Integração de Softwares para o Planejamento da Execução de Obras em Edifícios Residenciais

Esta integração foi desenvolvida num Trabalho de Conclusão de Curso, no ano de 2011, que utilizou o OpenProj como software de construção de cronograma e gerenciamento de projetos, e o Volare, desenvolvido pela empresa PINI, para compor o orçamento do projeto. De acordo com Pinto e Minatel (2011, p. 16), tinha-se o objetivo de “identificar as etapas consideradas importantes para elaboração de um cronograma eficiente na construção civil, a partir de um projeto modelo e da utilização de softwares auxiliares”.

A integração entre os softwares não se deu de forma automática, mas de forma manual, de modo que os valores dos dados obtidos pelo Volare foram inseridos no OpenProj um a um, pois o Volare não divide as quantidades por etapas, mas considera a quantidade total de cada atividades no projeto. Portanto, foi preciso dividir manualmente as etapas, para inserir os dados no OpenProj (PINTO; MINATEL, 2011).

Por fim, a autora conclui que os objetivos foram alcançados, mediante ao estudo feito, sendo identificadas as atividades do projeto e determinada a duração de cada uma pelo cronograma gerado, porém, uma das desvantagens dessa integração, foi o alto custo do Volare e a impossibilidade de alterar configurações no OpenProj.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão abordadas algumas definições acerca da pesquisa científica, os procedimentos metodológicos da pesquisa. Será feita a caracterização e classificação da pesquisa, a delimitação da pesquisa, a descrição das técnicas e dos instrumentos da coleta de dados e as limitações do método.

Segundo Fonseca (2002, p. 11), a ciência “caracteriza-se por um conjunto de modelos de observação, identificação, descrição, investigação experimental e explanação teórica de fenômenos”. O autor ainda afirma que “a pesquisa processa-se através de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo-nos subsídios para uma intervenção no real. Silveira e Córdova (2009, p. 31), complementam que “a pesquisa científica é o resultado de um inquérito ou exame minucioso, realizado com o objetivo de resolver um problema, recorrendo a procedimentos científicos”.

Neste contexto, percebe-se que a ciência atua tanto no aspecto teórico, quanto no aspecto prático, de forma que os dois aspectos se complementam. Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa científica pelo fato de usar procedimentos teóricos, a fim de propor uma solução para um processo prático.

3.1 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O tipo de pesquisa deste trabalho pode ser identificado quanto à finalidade, quanto ao objetivo, quanto à abordagem, quanto ao procedimento na coleta de dados e quanto ao método, sendo que cada classificação possui suas características específicas, o que será descrito a seguir.

3.1.1 Finalidade

Este trabalho apresenta uma pesquisa aplicada, visto que visa gerar conhecimento para aplicação prática, apresentando uma solução para o problema em questão, pelo alcance dos objetivos estabelecidos. A integração de planilhas eletrônicas com o MS-Project é útil para auxiliar no gerenciamento de projetos e controle de custos. Segundo Silveira e Córdova (2009, p. 35), a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”

3.1.2 Objetivo

Quanto ao objetivo, esta pesquisa é classificada como exploratória, que segundo Motta et al. (2013, p. 106), tem como objetivo principal, “proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo”. Esta pesquisa estabelece um controle rigoroso das variáveis, que no caso deste trabalho, são os valores quantificados na orçamentação e na elaboração do cronograma de obra, bem como a análise dos gráficos apresentados.

3.1.3 Abordagem

A presente pesquisa possui uma abordagem quali-quantitativa, pois ela se preocupa com a mensuração de valores numéricos, com dados de orçamentos e durações de atividades, e utiliza recursos de representações gráficas, como tabela que relaciona atividades e orçamentos, e gráficos que representam o cronograma, a fim de facilitar a análise e interpretação dos dados, mas também verifica a qualidade dos resultados apresentados de modo que a integração de ferramentas possa ou não auxiliar de forma prática no gerenciamento de custo.

“A abordagem quantitativa está mais preocupada com a generalização, relacionada com o aspecto da objetividade passível de ser mensurável, permitindo uma ideia de racionalidade, como sinônimo de quantificação”, afirma Motta et al. (2013, p. 110).

3.1.4 Procedimento na Coleta de Dados

O procedimento desta pesquisa na coleta de dados é um estudo de caso, uma vez que este estudo trata de unidades que podem ser verificáveis empiricamente, como a quantidade de custos demandadas em determinado período de tempo, permitindo seu conhecimento amplo e detalhado, pois a integração do Excel com o MS-Project envolvem vários processos e abordam o detalhamento dos elementos de um projeto. De acordo com Fonseca (2002, p. 33), o estudo de caso “visa conhecer em profundidade o seu ‘como’ e os seus ‘porquês’ evidenciando a sua unidade e identidade próprias”.

3.1.5 Método

O método utilizado nesta pesquisa é o hipotético-dedutivo, que segundo Motta et al. (2013, p. 89), “é um método que consiste em testar as hipóteses”, visto que a dedução é transformada em hipótese, e desse modo, deve ser testada. A dedução deste trabalho é que a

integração de planilhas eletrônicas com o MS-Project é uma forma eficiente de controlar os custos na execução de um projeto, sendo que essa possível verdade será submetida a teste, a fim de verificar sua autenticidade.

3.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho apresenta a integração de planilhas eletrônicas do Excel com o MS-Project, os quais são ferramentas utilizadas na orçamentação e planejamento de projetos, para auxiliar e facilitar o controle de custos na execução do projeto, por meio de um estudo de caso.

Este estudo de caso é realizado com base num projeto hipotético de uma residência de baixo padrão, a fim de simplificar a coleta dos dados para o levantamento das quantidades, encontrado com base numa pesquisa online.

A análise dessa pesquisa será com base nos cálculos realizados com base nos dados obtidos, e nos gráficos gerados pelo MS-Project.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Este trabalho é realizado por meio de pesquisa em livros e trabalhos acadêmicos, bem como dados encontrados na internet, como o projeto da edificação e a TCPO para compor o orçamento dos serviços e insumos.

Alguns instrumentos e técnicas utilizados para coleta de dados são:

- Desenho arquitetônico;
- TCPO
- Planilhas eletrônicas online ou Excel;
- MS-Project;
- Verificação das dimensões dos elementos construtivos descritos em projeto;
- Verificação dos dados da TCPO para compor os custos, com base no índice dos insumos e serviços, e para mensurar as durações de cada etapa, com base na produtividade.

3.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

A pesquisa deste trabalho é limitada a utilizar os dados contidos no projeto na TCPO. Como a TCPO apresenta grande quantidade dados de insumos e serviços, nem todos os

dados interessam ao trabalho, portanto são selecionados os dados que realmente são pertinentes às atividades do projeto.

Algumas Etapas para relacionar os dados são:

- Construção de uma EAP básica em planilhas eletrônicas;
- Levantamento de quantidades;
- Composição dos custos em planilhas eletrônicas;
- Composição do orçamento do projeto;
- Calcular as durações das atividades;
- Identificar a precedência das atividades
- Transferência dos dados obtidos nas planilhas para o MS-Project;
- Construção do cronograma;
- Analisar o gráfico de Gantt;
- Transferir os resultados de volta para as planilhas eletrônicas para análise de gráficos de curva ABC dos custos.

A análise dos resultados é feita utilizando o método estatístico, visto que é preciso verificar a distribuição dos custos em função do tempo, em valores absolutos e percentuais em relação ao custo total do projeto, e também utilizando o método comparativo, para comparar o custo orçado com o custo real, com base em uma alteração hipotética do cronograma.

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado um estudo de caso hipotético com o objetivo de verificar a eficiência da integração entre os softwares Excel e MS-Project para se fazer o planejamento e o controle de serviços e custos de um projeto específico. Para tanto, foi utilizado as quantidades e tabela de composição de orçamento de um projeto real que foram organizados no Excel em uma planilha orçamentária. Posteriormente, o cronograma foi desenvolvido no MS-Project com a vinculação de dados das referidas planilhas do Excel.

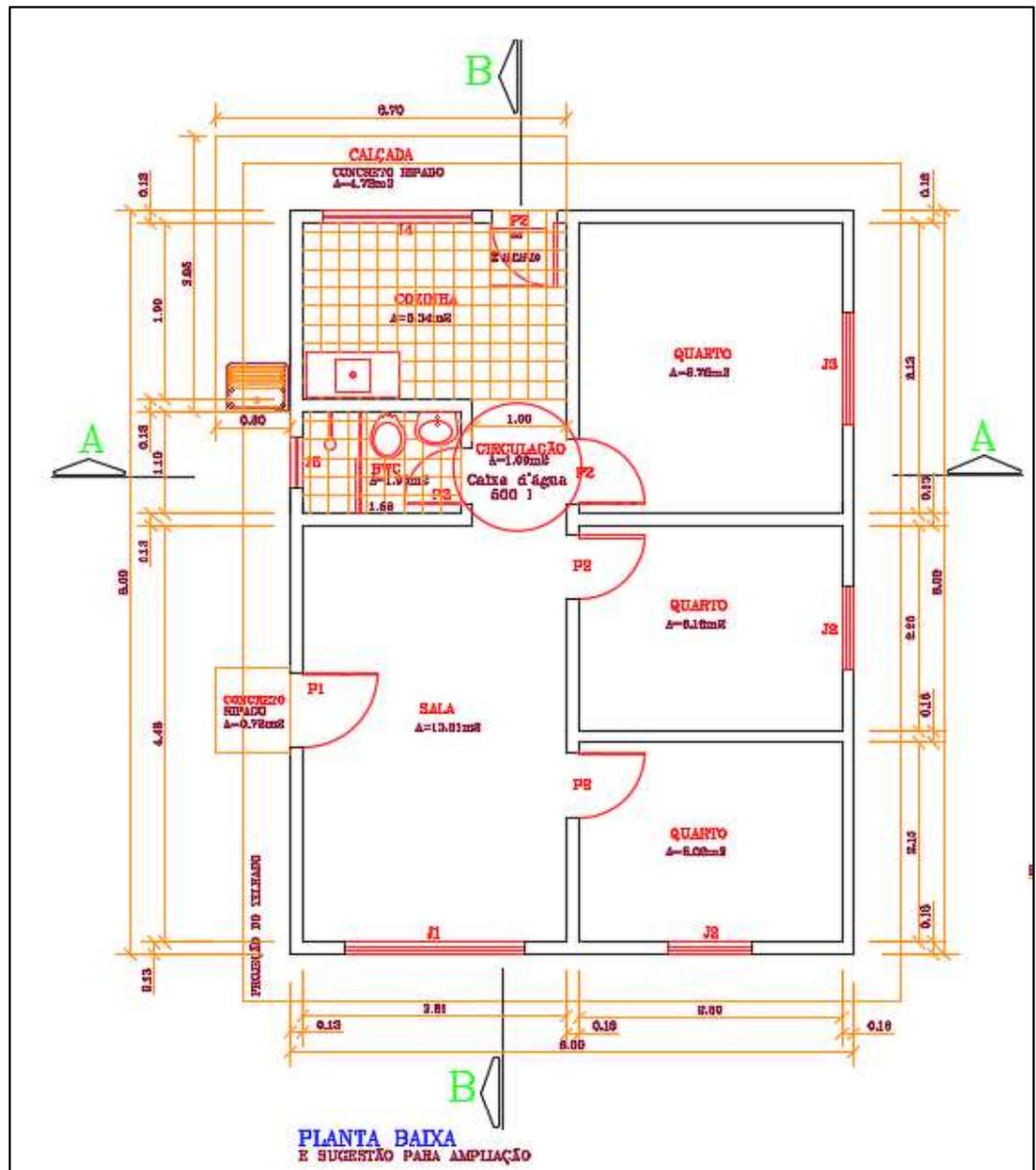
4.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO

No intuito de demonstrar a aplicabilidade das ferramentas e métodos propostos para a análise e controle dos custos de projetos foi adotado o projeto de uma unidade residencial desenvolvido pela COHAB/SC (Companhia de Habitação do Estado de Santa Catarina) e disponibilizado através do site da Caixa Habitação, perfazem o conjunto de arquivos baixados: projeto arquitetônico (planta baixa, corte AA, corte BB, fachada frontal e fachada lateral), o memorial descritivo e o memorial quantitativo, encontram-se nos anexos de I A VII, nas páginas 109 a 127.

4.2 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto possui uma área total construída de 48m², composto por: 3 (três) quartos, sala, cozinha, corredor e 1 (um) BWC, conforme planta baixa da Figura 27.

Figura 27 – Panta Baixa da Casa



Fonte: Caixa Habitação (2019).

A Tabela 1 apresenta as áreas em metros quadrados de cada cômodo da casa.

Tabela 1 – Quadro de Áreas

Cômodo	Área (m ²)
Sala	13,81
Cozinha	5,34
Circulação	1,09
Banheiro	1,96
Quarto	8,76

Quarto	6,16
Quarto	6,02

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

4.3 ESCOPO DO PROJETO

Para a execução do projeto em análise foi considerado a adoção do método construtivo convencional (estruturas de concreto armado e vedação em tijolo cerâmico).

A fundação será composta por sapatas rasas moldadas in loco. A supra estrutura será executada por meio de pilares e cintas, também moldadas in loco.

A vedação vertical será constituída por tijolo cerâmico furado 9x19x19 e revestida com chapisco e reboco, para posterior pintura interna e externa, e assentamento de azulejos cerâmicos no banheiro e em parte da cozinha.

A cobertura será executada com estrutura de madeira de lei seca, telhado com telhas de barro e cumeeiras.

As demais especificações do projeto encontram-se na íntegra no Memorial Descritivo, conforme Anexo VI, na página 114.

4.4 EAP DO PROJETO

A EAP - Estrutura Analítica do Projeto foi definida em 3 níveis de hierarquia, os quais são: projeto (casa), fases e serviços. Estes níveis estão apresentados na EAP da figura 28.

4.5 CICLO DE VIDA DO PROJETO

Referente ao ciclo de vida do projeto foram definidas as fases de iniciação, planejamento, execução e controle.

- Iniciação – na iniciação do projeto foi verificado o objetivo de se construir uma casa de 48m² com base no projeto arquitetônico, memorial descritivo e levantamento quantitativo disponibilizados pela COHAB/SC.
- Planejamento – nesta etapa foi realizado o planejamento de execução com base na EAP, que informa as fases e os serviços a serem executados, no cronograma onde é possível planejar e controlar o tempo, e na planilha orçamentária, que gera os custos de cada serviço e de cada recursos.
- Execução/Controle – a execução foi realizada simultaneamente ao controle, que por sua vez foi realizado pela integração entre Excel, onde foi elaborada a planilha orçamentária e os gráficos de controle, e o MS-Project, onde foram controlados os prazos do projeto, com base nas tarefas e nos recursos.

4.6 ORÇAMENTO

O orçamento de obra é definido pelo conjunto de gastos para a execução de um projeto, definido a partir de um plano previamente estabelecido. De um modo geral, o orçamento visa garantir o sucesso na execução da obra, dado que os custos estão previamente estabelecidos. Dentre as modalidades, o orçamento analítico é o tipo mais detalhado e preciso de se conhecer os custos envolvidos na execução de um projeto. Ele apresenta as composições de custos de cada serviço que será utilizado na obra, discriminando as quantidades de materiais, equipamentos e mão de obra a partir dos projetos detalhados.

No caso em análise, foi utilizado o modelo de orçamento analítico, visando obter os recursos para cada serviço. Para a composição do mesmo, utilizou-se como base o levantamento quantitativo do projeto em questão, fornecido pela COHAB, e complementando com a discriminação dos serviços e materiais que compõem cada fase, seguindo a estrutura analítica do projeto. Para essa composição, utilizou-se as tabelas da TCPO Web, sendo que a adoção de taxas foi a de 122% referente as leis sociais, do Sebrae, e a taxa de BDI de 30%.

4.6.1 TCPO WEB (PINI)

Para a definição da planilha orçamentária foi utilizado como tabela de referência a TCPO WEB (Tabela de Composições e Preços para Orçamentos) disponibilizada via online (TCPO WEB PINI, 2019). Sendo esta a principal referência de engenharia de custos no Brasil, lançada em 1955 com a reunião de 100 serviços de construção.

Hoje a base da TCPO conta com mais de 8.500 composições de serviços, preços de referência calculados pelo departamento de engenharia da PINI e composições de empresas da indústria de materiais e serviços de construção civil. Ela ainda contém outras tabelas de referência inclusas, as quais são Sinapi, Siurb-edif e Seinfra.

Para o presente trabalho, foi cadastrado os quantitativos do projeto nas composições da TCPO WEB, que calcula automaticamente, para compor os custos totais e o consumo de cada recurso. Por meio de exportação, a planilha foi enviado para o software Excel, com cada composição gerada, individualmente por fase. Segue na Figura 29 um exemplo de composição da TCPO WEB como ilustração.

Figura 29 – Composição Estrutura de Madeira para Telha Cerâmica

Código: 3R 14 35 00 00 00 31 06 - SERVIÇO COMPOSTO - Unidade: m ² - 09.103.000053.SER Descrição: Estrutura de madeira para telha cerâmica ou de concreto, vão de 7 a 10 m								
Região de preços: Florianópolis		Leis sociais (taxa padrão): Digitada pelo usuário		Data preços: 2019/09		Exportar para Excel		Restaurar Preços
Quantidade 63 m ²		Taxas LS: 122 % BDI: 30 %		Valores totais (R\$) Sem taxas: 14.750,67 Com taxas: 23.005,01		LS: 2.945,49 BDI: 5.308,85		
<input type="checkbox"/> Exibir composição detalhada (sem sub-composições)								
Código	Descrição	Un	Class	Coef	Preço unitário (R\$) sem taxas	Total (R\$) sem taxas	Consumo	
2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	h	MOD	2,31	9,59	1395,63	145,53	
2N 36 16 25 15 04	Ajudante de carpinteiro	h	MOD	2,31	7,00	1018,71	145,53	
2C 03 08 02 13 59	Prego com cabeça 18 x 27, 62,1 mm x Ø 3,4 mm	kg	MAT	0,18	14,01	158,87	11,34	
2C 03 12 05 00 17	Madeira bruta peroba	m ³	MAT	0,04	4607,01	11609,67	2,52	
2C 03 16 00 00 05	Chapa de aço para emenda de tesouras em telhados 4" x 1/4" x 50 cm	kg	MAT	0,35	25,75	567,79	22,05	
					Total mão-de-obra, sem taxas (R\$):	2.414,34		
					Total outros itens, sem taxas (R\$):	12.336,33		
					Total geral, sem taxas (R\$):	14.750,67		

Fonte: TCPO WEB (PINI), 2019.

4.6.2 Composição de Custos

A composição de custos foi definida com base TCPO WEB, com a relação dos insumos, que são os materiais necessários, equipe de mão de obra e equipamentos, além do coeficiente de cada insumo, o custo unitário do insumo, custo total e o respectivo consumo, conforme Anexo VIII, na página 128, que contem todas as composições do projeto que compõe a Planilha de Orçamento Análítico.

4.6.3 Taxas

Para complementar o orçamento faz-se necessário acrescentar as taxas de leis sociais e BDI.

As leis sociais são as despesas com encargos sociais e trabalhistas, conforme legislação em vigor. Especificamente para o setor da construção civil ainda pode-se acrescentar despesas decorrentes de convenções coletivas de cada região. Para a definição dessa taxa de encargos sociais não existe um valor exato a ser adotado, em função que seus componentes variam conforme dados estatísticos ou ainda em função de características regionais. Dessa forma, ela terá um valor específico para cada entidade que a calcula. Para este trabalho específico foi adotada a taxa calculada pelo Sebrae com o valor de 122%.

O BDI (Benefícios e despesas indiretas) é o elemento orçamentário destinado a cobrir todas as despesas indiretas, bem como atender o lucro. O percentual definido para este projeto foi de 30%, tendo em vista que esta é uma taxa média padrão usualmente utilizada nas composições de orçamento.

4.6.4 Recursos

Após confecção da planilha orçamentária com todas as composições para cada serviço foram selecionados na mesma os recursos com seus respectivos custos unitários com taxas para compor a tabela Recursos que foi migrada para o MS-Project para cadastramento dos recursos no software. A referida Tabela Recursos encontra-se no Anexo IX, página 163.

4.7 TEMPO DE EXECUÇÃO DO PROJETO

O tempo de execução do projeto foi calculado automaticamente pelo MS-Project com base na quantidade de horas necessárias para cada serviço, determinado previamente na planilha orçamentária. Observou-se, que a duração da obra gerada pelo MS-Project difere da quantidade de horas dos serviços, em função de que no MS-Project, as atividades não são realizadas isoladamente, mas sim em grande parte simultaneamente, a fim de otimizar e reduzir o tempo de execução.

Desta forma, verificou-se que o tempo de execução gerado pelo MS-Project foi de 127,88 dias, o que corresponde a 1.023,04 horas, e a soma do tempo de execução de cada serviço foi igual a 266,59 dias, que corresponde a 2.132,75 horas, o que comprova a forma mais precisa da execução gerenciada pelo software, reduzindo nesse projeto quase a metade do somatório do tempo de cada serviço, 1.096,35 horas a menos.

4.8 CRONOGRAMA

O cronograma reflete de forma visual as informações previamente descritas tabela. Para este projeto foi desenvolvido uma planilha do Excel, contendo os dados de dados da estrutura de tópicos, nome das tarefas e as precedências, a qual foi importada para o MS-Project pelo assistente de importação do software.

A identificação das atividades foi realizada através do memorial de quantitativo, as precedências foram organizadas para que a execução seguisse de forma lógica, observando a necessidade de atividades concluídas para cada fase a ser iniciada. Já o nível de estrutura de tópico foi definido com base na EAP. A tabela do cronograma desenvolvida no MS-Project está no Anexo X, na página 167.

4.8.1 Definição das Durações

A definição das durações foi realizada com base na estimativa paramétrica, a qual une dados históricos com unidades de medidas, neste caso, foi utilizado o coeficiente de mão de obra fornecido pela TCPO WEB multiplicado pela quantidade de serviços, resultando no consumo de mão de obra, apresentados na planilha orçamentária.

Esse consumo de mão de obra foi atribuído a cada serviço no MS-Project, onde recebe o nome de trabalho, e as durações de cada atividade ficam definidas automaticamente

pelo MS-Project, e posteriormente foram sequenciadas com base na precedência de cada atividade, para se configurar o andamento do projeto.

4.8.2 Gráfico de Gantt e Caminho Crítico

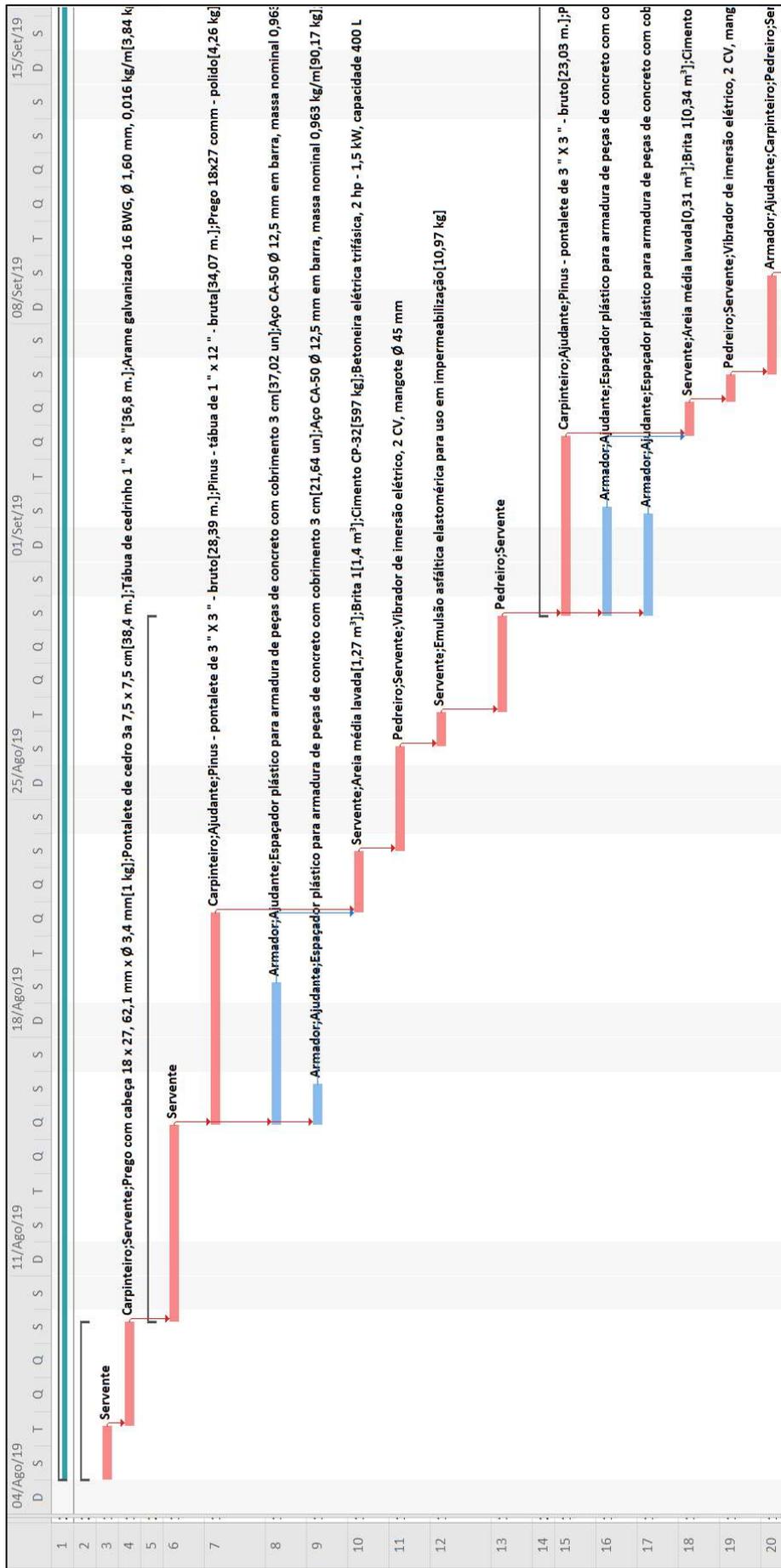
O gráfico de Gantt é um dos recursos visuais do MS-Project, e foi gerado automaticamente de forma que o caminho crítico ficou destacado com a cor vermelha, diferente das atividades com folga. As Figuras 30 e 31 apresenta o Cronograma e o Gráfico de Gantt com o caminho crítico do projeto.

Figura 30 - Cronograma do Projeto

EDT	Modo da tarefa	Nome da tarefa	% concl	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos	Custo
1		Casa 48,00 m ²	0%	127,88 dias	Seg 05/08/19	Qua 29/01/20			R\$113.446,27
2		Servicos Iniciais	0%	4,65 dias?	Seg 05/08/19	Sex 09/08/19			R\$2.200,66
3	1.1.1	Limpeza do terreno	0%	1,5 dias?	Seg 05/08/19	Ter 06/08/19		Servente	R\$209,16
4	1.1.2	Locação da obra	0%	3,15 dias?	Ter 06/08/19	Sex 09/08/19	3	Carpinteiro;Servente;Prego com cab	R\$1.991,50
5	1.2	Fundações	0%	14,46 dias?	Sex 09/08/19	Sex 30/08/19			R\$7.471,04
6	1.2.1	Escavação manual de valas até 1,00m	0%	3,57 dias?	Sex 09/08/19	Qui 15/08/19	4	Servente	R\$497,10
7	1.2.2	Forma de tábuas p/concreto em fundação	0%	4,61 dias?	Qui 15/08/19	Qua 21/08/19	6	Carpinteiro;Ajudante; Pinus - pontalete de 3 " X 3 " - bruto[28,39 m.]	R\$2.028,95
8	1.2.3	Armadura CA-50 média - 10,00 mm	0%	2,45 dias?	Qui 15/08/19	Seg 19/08/19	6	Armador;Ajudante; Espaçador plástico para armadura	R\$1.885,82
9	1.2.4	Armadura CA-50 fina - 5,00 mm	0%	1,43 dias?	Qui 15/08/19	Sex 16/08/19	6	Armador;Ajudante; Espaçador plástico para armadura	R\$1.102,41
10	1.2.5	Preparo concr.fck 20MPa /fundação	0%	1,49 dias?	Qua 21/08/19	Sex 23/08/19	7;8;9	Servente; Areia média lavada[1,27 m ³];Brita	R\$1.008,61
11	1.2.6	Lançamento concr.fck 20MPa /fundação	0%	1,12 dias?	Sex 23/08/19	Seg 26/08/19	10	Pedreiro;Servente; Vibrador de imersão elétrico, 2 CV,	R\$254,44
12	1.2.7	Impermeabilização baldrame c/em.asf. - 3d.	0%	0,24 dias?	Seg 26/08/19	Ter 27/08/19	11	Servente; Emulsão asfáltica elastomérica para uso em impermeabilização[10,97 kg]	R\$266,29
13	1.2.8	Reaterro apiloado de valas	0%	2,67 dias?	Ter 27/08/19	Sex 30/08/19	12	Pedreiro;Servente	R\$427,41
14	1.3	Estrutura e Alvenaria	0%	16,65 dias?	Sex 30/08/19	Seg 23/09/19			R\$12.162,85
15	1.3.1	Forma de tábuas para cintas e pilares	0%	3,74 dias?	Sex 30/08/19	Qua 04/09/19	13	Carpinteiro;Ajudante; Pinus - pontalete de 3 " X 3 " -	R\$1.645,80
16	1.3.2	Armadura CA-50 média - 10,00 mm	0%	1,45 dias?	Sex 30/08/19	Seg 02/09/19	13	Armador;Ajudante; Espaçador plástico para armadura	R\$1.113,96
17	1.3.3	Armadura CA-50 fina - 5,00 mm	0%	0,31 dias?	Sex 30/08/19	Seg 02/09/19	13	Armador;Ajudante; Espaçador plástico para armadura	R\$238,85
18	1.3.4	Preparo concr. fck 20MPa /pilares	0%	0,37 dias?	Qua 04/09/19	Qui 05/09/19	15;16;17	Servente; Areia média lavada[0,31 m ³];Brita	R\$247,11
19	1.3.5	Lançamento concr. fck 20MPa /pilares	0%	0,46 dias?	Qui 05/09/19	Sex 06/09/19	18	Pedreiro;Servente; Vibrador de imersão elétrico, 2 CV,	R\$103,79
20	1.3.6	Vergas e contravergas	0%	0,58 dias?	Sex 06/09/19	Seg 09/09/19	19	Armador;Ajudante;Carpinteiro;	R\$599,30

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Figura 31 – Gráfico de Gantt do Projeto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

4.8.3 Cronograma físico-financeiro

Para se ter uma estimativa de custo periódico, o MS-Project calcula e gera o cronograma físico financeiro, de modo que o diagrama esteja disposto nas variáveis tempo x físico. O tempo pode estar disposto em várias unidades, como em anos, meses, semanas e dias, e o físico, pode ser ordenado por fases, fases e serviços, e recursos.

Neste trabalho o tempo foi adotado em semanas por fase, a fim de avaliar as fases de serviço que mais trazem impacto nos custos do projeto, por semana, visto ser um projeto de curto tempo de execução, o que possibilitará correções mais rápidas, se necessário. A Tabela 2 apresenta o Cronograma Físico Financeiro do Projeto.

Tabela 2 - Cronograma Físico-Financeiro do Projeto

Nome da Tarefa	Semana	04/ago	11/ago	18/ago	25/ago
	% Custo Acumulado	1,98%	5,81%	7,86%	9,77%
	% Custo Individual	1,98%	3,82%	2,05%	1,91%
Casa 48,00 m²	R\$ 113.446,26	R\$ 2.249,99	R\$ 4.339,28	R\$ 2.327,72	R\$ 2.172,16
Serviços Iniciais	R\$ 2.200,66	R\$ 2.200,66			
Fundações	R\$ 7.471,04	R\$ 49,33	R\$ 4.339,28	R\$ 2.327,72	R\$ 754,71
Estrutura e Alvenaria	R\$ 12.162,85				R\$ 1.417,45
Cobertura	R\$ 26.772,68				
Instalações Sanitárias	R\$ 5.601,25				
Instalações Hidráulicas	R\$ 1.940,63				
Instalações Elétricas	R\$ 3.343,57				
Revestimentos	R\$ 10.418,19				
Pisos	R\$ 6.696,25				
Esquadrias	R\$ 10.857,61				
Forros	R\$ 12.839,30				
Vidros	R\$ 801,77				
Pintura	R\$ 7.787,28				
Aparelhos	R\$ 3.453,81				
Complementações	R\$ 513,71				
Limpeza da Obra	R\$ 585,65				

(Continua)

Nome da Tarefa	Semana	01/set	08/set	15/set	22/set	29/set
	% Custo Acumulado	11,97%	16,11%	18,92%	25,98%	31,83%
	% Custo Individual	2,19%	4,15%	2,80%	7,06%	5,85%

Casa 48,00 m²	R\$ 113.446,26	R\$ 2.484,99	R\$ 4.706,93	R\$ 3.180,13	R\$ 8.008,55	R\$ 6.638,02
Serviços Iniciais	R\$ 2.200,66					
Fundações	R\$ 7.471,04					
Estrutura e Alvenaria	R\$ 12.162,85	R\$ 2.484,99	R\$ 4.706,93	R\$ 3.180,13	R\$ 373,35	
Cobertura	R\$ 26.772,68				R\$ 5.289,39	R\$ 6.220,37
Instalações Sanitárias	R\$ 5.601,25				R\$ 1.722,87	
Instalações Hidráulicas	R\$ 1.940,63				R\$ 622,94	R\$ 244,52
Instalações Elétricas	R\$ 3.343,57					R\$ 173,13
Revestimentos	R\$ 10.418,19					
Pisos	R\$ 6.696,25					
Esquadrias	R\$ 10.857,61					
Forros	R\$ 12.839,30					
Vidros	R\$ 801,77					
Pintura	R\$ 7.787,28					
Aparelhos	R\$ 3.453,81					
Complementações	R\$ 513,71					
Limpeza da Obra	R\$ 585,65					

(Continua)

Nome da Tarefa	Semana	06/out	13/out	20/out	27/out
	% Custo Acumulado	39,33%	49,99%	53,81%	55,03%
	% Custo Individual	7,50%	10,66%	3,82%	1,22%
Casa 48,00 m²	R\$ 113.446,26	R\$ 8.512,78	R\$ 12.096,07	R\$ 4.329,63	R\$ 1.385,90
Serviços Iniciais	R\$ 2.200,66				
Fundações	R\$ 7.471,04				
Estrutura e Alvenaria	R\$ 12.162,85				
Cobertura	R\$ 26.772,68	R\$ 6.220,37	R\$ 7.061,14	R\$ 1.981,41	
Instalações Sanitárias	R\$ 5.601,25				
Instalações Hidráulicas	R\$ 1.940,63			R\$ 1.073,17	
Instalações Elétricas	R\$ 3.343,57	R\$ 271,22			
Revestimentos	R\$ 10.418,19	R\$ 2.021,20	R\$ 5.034,92	R\$ 1.275,05	R\$ 825,21
Pisos	R\$ 6.696,25				R\$ 560,68
Esquadrias	R\$ 10.857,61				
Forros	R\$ 12.839,30				
Vidros	R\$ 801,77				
Pintura	R\$ 7.787,28				
Aparelhos	R\$ 3.453,81				
Complementações	R\$ 513,71				
Limpeza da Obra	R\$ 585,65				

(Continua)

Nome da Tarefa	Semana	03/nov	10/nov	17/nov	24/nov
	% Custo Acumulado	57,51%	60,66%	62,21%	67,37%

	% Custo Individual	2,48%	3,14%	1,55%	5,16%
Casa 48,00 m²	R\$ 113.446,26	R\$ 2.813,60	R\$ 3.567,30	R\$ 1.760,71	R\$ 5.858,22
Serviços Iniciais	R\$ 2.200,66				
Fundações	R\$ 7.471,04				
Estrutura e Alvenaria	R\$ 12.162,85				
Cobertura	R\$ 26.772,68				
Instalações Sanitárias	R\$ 5.601,25				
Instalações Hidráulicas	R\$ 1.940,63				
Instalações Elétricas	R\$ 3.343,57		R\$ 743,13	R\$ 110,69	
Revestimentos	R\$ 10.418,19		R\$ 961,61	R\$ 300,19	
Pisos	R\$ 6.696,25	R\$ 2.813,60	R\$ 1.862,56	R\$ 1.349,82	R\$ 109,59
Esquadrias	R\$ 10.857,61				R\$ 5.230,51
Forros	R\$ 12.839,30				
Vidros	R\$ 801,77				R\$ 518,12
Pintura	R\$ 7.787,28				
Aparelhos	R\$ 3.453,81				
Complementações	R\$ 513,71				
Limpeza da Obra	R\$ 585,65				

(Continua)

Nome da Tarefa	Semana	01/dez	08/dez	15/dez	22/dez	29/dez
	% Custo Acumulado	74,96%	79,27%	83,07%	85,93%	87,99%
	% Custo Individual	7,59%	4,31%	3,80%	2,86%	2,06%
Casa 48,00 m²	R\$ 113.446,26	R\$ 8.605,22	R\$ 4.890,12	R\$ 4.307,71	R\$ 3.247,35	R\$ 2.334,09
Serviços Iniciais	R\$ 2.200,66					
Fundações	R\$ 7.471,04					
Estrutura e Alvenaria	R\$ 12.162,85					
Cobertura	R\$ 26.772,68					
Instalações Sanitárias	R\$ 5.601,25					
Instalações Hidráulicas	R\$ 1.940,63					
Instalações Elétricas	R\$ 3.343,57					
Revestimentos	R\$ 10.418,19					
Pisos	R\$ 6.696,25					
Esquadrias	R\$ 10.857,61	R\$ 5.627,10				
Forros	R\$ 12.839,30	R\$ 2.694,47	R\$ 4.890,12	R\$ 4.307,71	R\$ 946,99	
Vidros	R\$ 801,77	R\$ 283,65				
Pintura	R\$ 7.787,28				R\$ 2.300,35	R\$ 2.334,09
Aparelhos	R\$ 3.453,81					
Complementações	R\$ 513,71					
Limpeza da Obra	R\$ 585,65					

(Continua)

Nome da Tarefa	Semana	05/jan	12/jan	19/jan	26/jan
----------------	--------	--------	--------	--------	--------

	% Custo Acumulado	90,03%	96,30%	99,65%	100,00%
	% Custo Individual	2,04%	6,27%	3,35%	0,35%
Casa 48,00 m²	R\$ 113.446,26	R\$ 2.316,10	R\$ 7.110,68	R\$ 3.802,11	R\$ 400,89
Serviços Iniciais	R\$ 2.200,66				
Fundações	R\$ 7.471,04				
Estrutura e Alvenaria	R\$ 12.162,85				
Cobertura	R\$ 26.772,68				
Instalações Sanitárias	R\$ 5.601,25		R\$ 2.960,07	R\$ 918,30	
Instalações Hidráulicas	R\$ 1.940,63				
Instalações Elétricas	R\$ 3.343,57		R\$ 886,30	R\$ 1.159,10	
Revestimentos	R\$ 10.418,19				
Pisos	R\$ 6.696,25				
Esquadrias	R\$ 10.857,61				
Forros	R\$ 12.839,30				
Vidros	R\$ 801,77				
Pintura	R\$ 7.787,28	R\$ 2.316,10	R\$ 836,74		
Aparelhos	R\$ 3.453,81		R\$ 2.427,57	R\$ 1.026,24	
Complementações	R\$ 513,71			R\$ 513,71	
Limpeza da Obra	R\$ 585,65			R\$ 184,76	R\$ 400,89

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

4.9 INTEGRAÇÃO ENTRE EXCEL E MS-PROJECT

A proposta inicial deste trabalho o desafio é promover a integração do Excel com o MS-Project de forma que permitisse a atualização automática dos valores vinculados do Excel no MS-Project e vice e versa. Inicialmente, procurou-se atender a integrando o Project Online com o Excel, porém, embora esta ação seja viável, ela não possui um caminho de mão dupla, sendo possível migrar apenas o dados do Project Online para o Excel, e não do Excel para o Project Online.

Portanto, para viabilizar a proposta de integração, optou-se por fazê-la entre o Excel 2016 e o MS-Project 2016, os quais são softwares locais, e através dos quais foi possível realizar a integração pelo recurso “copiar” e “colar especial”, seguido da opção “colar vínculo” de “texto” nas células de ambos os softwares.

4.9.1 Método de Integração

Para integrar os dois softwares, foi seguida uma sequência de passos, a qual está listada abaixo:

Selecionar as células que contém os itens desejados, de um software;

Clicar com o botão direito do mouse e selecionar a opção “copiar”, ou pressionar “ctrl” junto com “c”.

Ir no outro software e selecionar a célula onde se deseja vincular;

Clicar com o botão direito do mouse e selecionar a opção “colar especial”;

Logo após abre-se um janela com as opções “colar” e “colar vínculo”, com os formatos: objeto Microsoft Project Document, Imagem, HTML, Texto Unicode, texto e hiperlink. Selecionar a opção “colar vínculo” e escolher o formato “texto”.

Após seguir estes passos, os dados que foram selecionados no primeiro software serão vinculados nas células receptoras do último software.

4.9.2 Importação dos Custos Unitários de cada Recurso do Excel para o MS-Project

Utilizando o método descrito no item anterior, foram migrados os dados da coluna de Custos Unitários com Taxas, da Tabela “Recursos” do Excel, para a coluna “Taxa Padrão” da Planilha de Recursos da guia “Exibir” do MS-Project, a fim de que se alterando os custos, ou até mesmo o orçamento no Excel, essa alteração incida também nos valores do MS-Project. A Tabela 3 apresenta a Tabela de Recursos para ilustração.

Tabela 3 - Recursos

Descrição	Classe	Unid.	Custos Unitários com taxas (R\$)
Aço CA-50	Material	kg	4,11
Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m	Material	kg	6,21
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 25 mm x 3/4"	Material	un	13,35
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 32 mm x 1"	Material	un	23,86
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 50 mm x 1 1/2"	Material	un	32,31
Adesivo para PVC	Material	kg	50,54
Aguarrás mineral	Material	l	18,58
Ajudante	Trabalho	h	19,11
Alça com isolador de porcelana padrão TELESP	Material	un	15,80

Fonte: Elabora pelo autor (2019).

4.9.3 Exportação dos Custos Totais do MS-Project para Excel

Do MS-Project para o Excel, foram migradas as informações da planilha Uso da Tarefa e da planilha Uso dos Recursos, ambos da coluna custo, utilizando filtro de materiais e trabalho, e classificados com base no custo, em ordem decrescente.

Com base nessas informações possibilitou-se a elaboração das Curvas ABC de Custo por Fase de Serviço, Curva ABC de Material e Curva ABC de Trabalho, todas desenvolvidas no Excel, para ter uma melhor visualização e análise dos custos do projeto, dado que não seria possível desenvolver pelo MS-Project.

4.9.4 Gráficos de Curva ABC

Após a integração dos dados do MS-Project para o Excel foi possível construir os gráficos de Curva ABC para análise de custos. À partir dos dados exportados do MS-Project para o Excel com a classificação dos custos em ordem decrescente foram apuradas a porcentagem individual e a acumulada de cada fase, material ou trabalho. Com base nesses dados foram elaborados os gráficos de Curva ABC. Para classificação das fases, materiais e trabalhos em A, B ou C definiu-se o percentual de corte das classes ABC, apurou-se a proporção percentual de dados físicos em cada classe e a proporção percentual de valores em cada classe.

4.9.4.1 Curva ABC de Custo por Fase de Serviço

Na Curva ABC de Custo por Fases de Serviços identificamos que as fases contidas na Classe A correspondem a 43,75% do total de fases, e isso representa 77,84% do custo total do projeto, sendo elas: cobertura, forros, estruturas e alvenarias, esquadrias, revestimentos, pintura e fundações. Sendo assim, as fases de maior impacto no custo total do projeto estão contidas nesta classe, e a partir da identificação dessas fases pode-se analisar e controlar os custos com maior eficiência.

Tabela 4 – Curva ABC de Custo por Fase de Serviço

Nome da Fase de Serviço	Custo	Porcentagem Individual	Porcentagem Acumulada	Classificação
Cobertura	26.772,68	23,60%	23,60%	A

Forros	12.839,30	11,32%	34,92%	A
Estrutura e Alvenaria	12.162,85	10,72%	45,64%	A
Esquadrias	10.857,61	9,57%	55,21%	A
Revestimentos	10.418,19	9,18%	64,39%	A
Pintura	7.787,28	6,86%	71,26%	A
Fundações	7.471,04	6,59%	77,84%	A
Pisos	6.696,25	5,90%	83,74%	B
Instalações Sanitárias	5.601,26	4,94%	88,68%	B
Aparelhos	3.453,81	3,04%	91,73%	B
Instalações Elétricas	3.343,57	2,95%	94,67%	B
Serviços Iniciais	2.200,66	1,94%	96,61%	C
Instalações Hidráulicas	1.940,63	1,71%	98,32%	C
Vidros	801,77	0,71%	99,03%	C
Limpeza da Obra	585,65	0,52%	99,55%	C
Complementações	513,71	0,45%	100,00%	C
TOTAL	113.446,26			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A definição da classificações desta curva ABC estão contidas na Tabela 5 com seus respectivos valores percentuais.

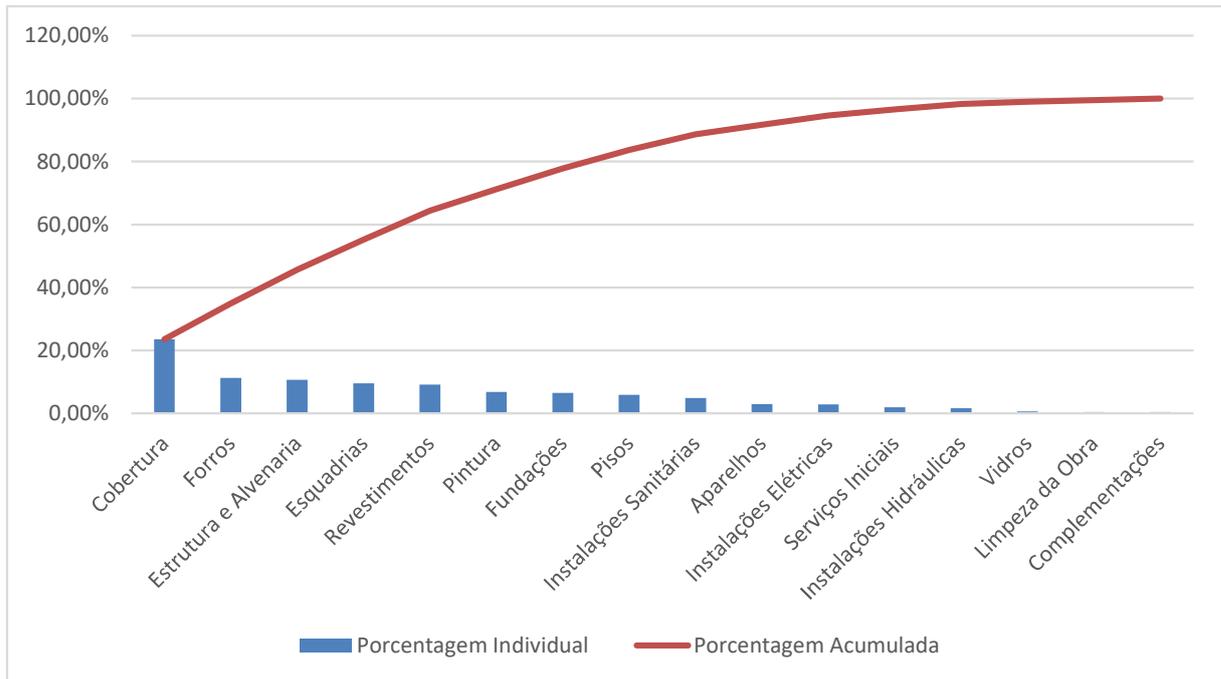
Tabela 5 – Tabela de Classes da Curva ABC de Custo por Fase de Serviço

Classe	Corte	Proporção de Recurso	Proporção de Valor
A	80,00%	43,75%	77,84%
B	95,00%	25,00%	16,83%
C	100,00%	31,25%	5,33%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O Gráfico 5 apresenta a respectiva Curva ABC de Custo por Fase de Serviço que elenca em ordem decrescente de custo (%) das fases.

Gráfico 1 – Gráfico Curva ABC de Custo por Fase de Serviço



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

4.9.4.2 Curva ABC de Custo por Trabalho

Na Curva ABC de Custo por Trabalho identificamos que os trabalhos contidos na Classe A correspondem a 20,00% do total dos trabalhos, e isso representa 64,18% do custo total do projeto, sendo eles: ajudante, carpinteiro e servente. Sendo esses os trabalhos de maior impacto no custo total de trabalho (mão-de-obra e equipamentos).

Tabela 6 – Curva ABC de Custo por de Trabalho

Nome do Trabalho	Quantidade	Custo Total	Porcentagem Individual	Porcentagem Acumulada	Classificação
Ajudante	586,27h	11.203,60	23,87%	23,87%	A
Carpinteiro	377,48h	9.889,95	21,07%	44,94%	A
Servente	517,88h	9.026,65	19,23%	64,18%	A
Pedreiro	316,45h	8.291,02	17,67%	81,84%	B
Pintor	129,67h	3.397,09	7,24%	89,08%	B
Encanador	50,62h	1.325,98	2,83%	91,91%	B
Azulejista	34,52h	941,11	2,01%	93,91%	B
Eletricista	35,43h	928,53	1,98%	95,89%	C
Armador	27,65h	724,43	1,54%	97,43%	C

Dobradora para ferro, elétrica, 5 hp - 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	19,38h	425,78	0,91%	98,34%	C
Vidraceiro	13,17h	377,85	0,81%	99,14%	C
Telhadista	7,57h	198,07	0,42%	99,57%	C
Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	12,05h	117,49	0,25%	99,82%	C
Poço	2,5h	65,50	0,14%	99,96%	C
Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	2,13h	20,46	0,04%	100,00%	C
TOTAL		46.933,51			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A definição da classificação desta curva ABC estão contidas na Tabela 7 com seus respectivos valores percentuais.

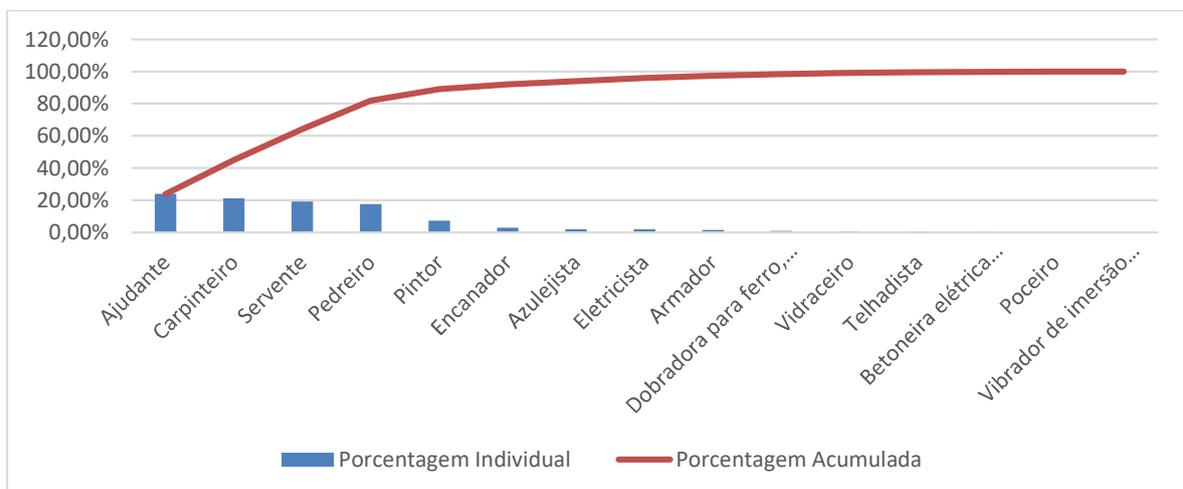
Tabela 7 – Tabela de Classes da Curva ABC de Custo por de Trabalho

Classe	Corte	Proporção de Recurso	Proporção de Valor
A	80,00%	20,00%	64,18%
B	95,00%	26,67%	29,73%
C	100,00%	53,33%	6,09%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O Gráfico 2 apresenta a respectiva Curva ABC de Custo por Fase de Serviço que elenca em ordem decrescente de custo (%) das fases.

Gráfico 2 – Gráfico Curva ABC de Custo por de Trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

4.9.4.3 Curva ABC de Custo por Material

Na Curva ABC de Custo por Material identificamos que os materiais contidos na Classe A correspondem a 17,45% do total dos materiais, e isso representa 79,57% do custo total dos materiais. Identificou-se que a “Madeira bruta peroba” representa sozinha 22,69% do custo total com materiais, o que a define como o material de maior impacto no custo.

Tabela 8 – Curva ABC de Custo por Material

Nome do Material	Qtde	Custo Total	Porcentagem Individual	Porcentagem Acumulada	Classificação
Madeira bruta peroba	2,52 m ³	15.092,56	22,69%	22,69%	A
Bloco cerâmico furado de vedação 19 x 19 x 9 cm	3.271,28 un	3.958,25	5,95%	28,64%	A
Telha francesa	1.071 un	3.341,52	5,02%	33,67%	A
Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm	65,85 m ²	3.320,82	4,99%	38,66%	A
Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm	131,69 m.	2.488,94	3,74%	42,40%	A
Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m	355,08 kg	2.205,05	3,32%	45,72%	A
Janela de correr de alumínio com acabamento natural, 2 folhas, sem vidros	5,46 m ²	2.108,38	3,17%	48,89%	A
Caibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm	106,59 m.	1.873,85	2,82%	51,70%	A
Cimento CP-32	2.871,29 kg	1.751,49	2,63%	54,34%	A
Anel de concreto para poço Ø 2,5 m altura 0,5 m	2 un	1.614,28	2,43%	56,76%	A
Fossa séptica de concreto armado para 5 contribuintes Ø 1,2 m altura 2,5 m	1 un	1.339,53	2,01%	58,78%	A
Brita 1	7,17 m ³	1.326,67	1,99%	60,77%	A

Batente de peroba para porta de 1 folha 3,5 cm x 14 cm x 5,40 m de perímetro	6 un	1.309,80	1,97%	62,74%	A
Areia média lavada	9,18 m ³	1.238,47	1,86%	64,60%	A
Cal hidratada CH-I para argamassas	1.741,83 kg	1.184,44	1,78%	66,38%	A
Porta de madeira almofadada trabalhada em 2 faces em madeira Angelim 80 x 210 x 3,5 cm	1 un	1.011,35	1,52%	67,90%	A
Porta de madeira almofadada trabalhada em 2 faces em madeira Angelim 70 x 210 x 3,5 cm	1 un	881,05	1,32%	69,23%	A
Porta de chapa de madeira lisa encabeçada com Imbuia 70 x 210 x 3,5 cm	3 un	854,52	1,28%	70,51%	A
Cimento Portland composto PC II-32	1.669,26 kg	851,32	1,28%	71,79%	A
Tubo PVC soldável Ø 110 mm	10,35 m.	837,21	1,26%	73,05%	A
Torneira de pressão de parede para pia	2 un	822,04	1,24%	74,29%	A
Areia média	11,6 m ³	791,35	1,19%	75,48%	A
Chapa de aço para emenda de tesouras em telhados 4 " x 1/4 " x 50 cm	22,05 kg	738,23	1,11%	76,59%	A
Tinta látex PVA fosca	38,65 l	704,98	1,06%	77,65%	A
Janela basculante de alumínio com acabamento natural, sem vidros	1,29 m ²	646,04	0,97%	78,62%	A
Poste de aço galvanizado	1 un	629,49	0,95%	79,57%	A
Tábua de cedrinho 1 " x 8 "	36,8 m.	592,85	0,89%	80,46%	B
Peitoril reto de granito cinza andorinha 15 x 2 cm	8,2 m.	585,89	0,88%	81,34%	B

Fechadura em latão completa tipo gorge com guarnição tipo espelho e maçaneta tipo alavanca para porta interna encaixe 40 mm	4 un	585,40	0,88%	82,22%	B
Tinta a óleo brilhante	15,49 l	574,06	0,86%	83,08%	B
Ripa de peroba 7 x 1 cm	72,88 m.	481,01	0,72%	83,80%	B
Pinus - tábuas de 1 " x 12 " - bruta	61,71 m.	413,46	0,62%	84,43%	B
Revestimento em cerâmica esmaltada	12,51 m ²	404,95	0,61%	85,04%	B
Tanque simples em mármore sintético	1 un	383,47	0,58%	85,61%	B
Fechadura em latão completa tipo cilindro com guarnição tipo espelho e maçaneta tipo alavanca para porta externa encaixe 40 mm	2 un	382,12	0,57%	86,19%	B
Meia cana de madeira pinus ou equivalente da região	106,59 m.	381,59	0,57%	86,76%	B
Vidro liso comum transparente incolor 3mm	7,06 m ²	378,42	0,57%	87,33%	B
Fundo nivelador Branco Fosco para madeira	12,58 l	372,37	0,56%	87,89%	B
Dobradiça de aço pino solto para porta 3 " x 2 1/2 "	18 un	368,28	0,55%	88,44%	B
Selador base PVA para pintura látex	27,28 l	354,37	0,53%	88,98%	B
Reservatório para água em fibrocimento, 500 litros, com tampa	1 un	296,99	0,45%	89,42%	B
Cabo semi-rígido isolado em PVC 16 mm ² 450 a 750 V	20 m.	288,40	0,43%	89,86%	B
Porta de chapa de madeira lisa encabeçada com Imbuia 60 x 210 x 3,5 cm	1 un	281,54	0,42%	90,28%	B

Cal hidratada CH III	336,59 kg	276,00	0,41%	90,69%	B
Emulsão asfáltica elastomérica para uso em impermeabilização	10,97 kg	233,00	0,35%	91,04%	B
Bacia sanitária de louça, padrão popular	1 un	226,36	0,34%	91,38%	B
Impermeabilizante estrutural de base cimentícia	86,28 kg	225,19	0,34%	91,72%	B
Prego com cabeça 18 x 27, 62,1 mm x Ø 3,4 mm	12,34 kg	224,71	0,34%	92,06%	B
Torneira de pressão de mesa padrão médio para lavatório	1 un	223,64	0,34%	92,40%	B
Placa cerâmica esmaltada 30 x 30 cm x 8 mm resistência a abrasão 3	8,03 m ²	222,43	0,33%	92,73%	B
Sifão metálico acabamento cromado para lavatório Ø 1 " x 1 1/2 "	1 un	219,00	0,33%	93,06%	B
Pontaletes de cedro 3a 7,5 x 7,5 cm	38,4 m.	218,50	0,33%	93,39%	B
Chuveiro elétrico potência 5400 W 220 V	1 un	209,87	0,32%	93,70%	B
Guarnição de peroba 5 x 1 cm para porta de até 0,90 x 2,10 m	12 un	202,80	0,30%	94,01%	B
Pinus - pontaletes de 3 " X 3 " - bruto	51,42 m.	179,97	0,27%	94,28%	B
Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm	7,18 kg	177,99	0,27%	94,55%	B
Fio rígido 1,5 mm ² isolamento em PVC, 750 V	96,9 m.	177,33	0,27%	94,81%	B
Lixa grana 100 para superfície madeira/massa	95,56 un	144,30	0,22%	95,03%	C
Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	8,07 kg	130,49	0,20%	95,23%	C
Fita de vedação para tubos e	4,66 m.	124,24	0,19%	95,41%	C

conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm					
Tubo PVC soldável Ø 40 mm	9,2 m.	122,64	0,18%	95,60%	C
Kit acessórios para banheiro em metal cromado	1 un	119,70	0,18%	95,78%	C
Cumeeira para telha cerâmica tipo espigão	27 un	94,50	0,14%	95,92%	C
Aço CA-50	22,8 kg	93,71	0,14%	96,06%	C
Cimento Portland	142,15 kg	92,40	0,14%	96,20%	C
Tubo PVC soldável Ø 25 mm	24 m.	89,04	0,13%	96,33%	C
Parafuso niquelado 3 1/2 " com acabamento cromado	6 un	87,12	0,13%	96,47%	C
Taco de peroba para instalação de portas e janelas altura 60 x 50 x 15 mm	36 un	87,12	0,13%	96,60%	C
Armação secundária com 3 isoladores	1 un	80,46	0,12%	96,72%	C
Lavatório de louça suspenso padrão popular	1 un	77,70	0,12%	96,83%	C
Registro de pressão com canopla padrão popular Ø 3/4 "	1,02 un	74,09	0,11%	96,95%	C
Aguarrás mineral	3,87 l	71,90	0,11%	97,05%	C
Conjunto condutele PVC tipo " C " Ø 3/4 " , com 1 interruptor 1 tomada e tampa	2 un	68,26	0,10%	97,16%	C
tomada simples de embutir	7 un	63,91	0,10%	97,25%	C
Arame galvanizado 16 BWG, Ø 1,60 mm, 0,016 kg/m	3,84 kg	63,78	0,10%	97,35%	C
Torneira de boia em PVC para caixa d'água Ø 3/4 "	1 un	59,01	0,09%	97,44%	C
Emulsão adesiva	6,47 kg	58,29	0,09%	97,52%	C
Fio rígido 4 mm ² isolamento em PVC, 750 V	15,3 m.	56,92	0,09%	97,61%	C

Válvula de escoamento para lavatório ou bidê metálica acabamento cromado Ø 1 "	1 un	56,34	0,08%	97,69%	C
Adesivo para PVC	1,07 kg	54,08	0,08%	97,78%	C
Fita de aço perfurada chapa # 14 3 m x 38 mm para poste	2 un	53,32	0,08%	97,86%	C
Tijolo maciço comum	159 un	52,47	0,08%	97,94%	C
Prego 18x27 comm - polido	7,71 kg	52,35	0,08%	98,01%	C
Caixa PVC sifonada Ø 100 mm, altura 100 mm, entrada Ø 40 mm, saída Ø 50 mm, grelha redonda PVC, 3 entradas, para esgoto sanitário	1 un	46,57	0,07%	98,08%	C
Solução limpadora para PVC	1,04 l	46,28	0,07%	98,15%	C
Interruptor de embutir 1 tecla simples com placa 10 A - 250 V	5 un	45,70	0,07%	98,22%	C
Tubo PVC soldável Ø 50 mm	2,73 m.	43,41	0,07%	98,29%	C
Tubo PVC soldável Ø 32 mm	4,45 m.	42,85	0,06%	98,35%	C
Caixa 4 " x 2 " em PVC para eletroduto corrugado	15 un	40,50	0,06%	98,41%	C
Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm	85,22 un	39,20	0,06%	98,47%	C
Caixa 4 " x 2 " em chapa de aço esmaltado estampada em chapa # 18	7 un	38,57	0,06%	98,53%	C
Vidro martelado ouo canelado, 4mm - sem colocação	0,33 m ²	38,43	0,06%	98,59%	C

Registro PVC de esfera soldável Ø 50 mm	1 un	37,84	0,06%	98,64%	C
Massa para calafetação	1 kg	37,60	0,06%	98,70%	C
Tábua de 1 " sw 3a. - L = 30cm	1,9 m.	36,80	0,06%	98,76%	C
Tubo de latão com canopla acabamento cromado para ligação de bacia sanitária Ø 1 1/2 " x 25 cm	1 un	36,09	0,05%	98,81%	C
Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm	48 un	36,00	0,05%	98,86%	C
Brita 2	0,2 m³	35,03	0,05%	98,92%	C
Argamassa colante AC I para cerâmicas	57,35 kg	34,98	0,05%	98,97%	C
Quadro de distribuição para 3 disjuntores	1 un	34,63	0,05%	99,02%	C
Caixa plástica suspensa para descarga volume 9 litros	1 un	33,33	0,05%	99,07%	C
Eletroduto de aço com costura galvanização a fogo Ø 1 1/4 "	5 m.	33,15	0,05%	99,12%	C
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 50 mm x 1 1/2 "	1 un	32,31	0,05%	99,17%	C
Anel de vedação vaso sanitário	1 un	30,51	0,05%	99,22%	C
Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø 2,7 mm	1,45 kg	28,83	0,04%	99,26%	C
Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 20 mm	17,6 m.	24,46	0,04%	99,30%	C
Brita	0,33 m³	24,02	0,04%	99,33%	C
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para	1 un	23,86	0,04%	99,37%	C

caixa d' água Ø 32 mm x 1 "					
Assento plástico padrão popular para vaso sanitário	1 un	23,63	0,04%	99,40%	C
Registro PVC de esfera soldável Ø 32 mm	1 un	23,26	0,03%	99,44%	C
Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	32,12 kg	22,16	0,03%	99,47%	C
Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 25 mm	11 m.	20,79	0,03%	99,50%	C
Eletroduto de aço com costura galvanização a fogo Ø 3/4 "	5 m.	20,15	0,03%	99,53%	C
Rejunte colorido cimentício	4,96 kg	19,29	0,03%	99,56%	C
Tubo de latão de ligação para chuveiro com canopla acabamento cromado Ø 1/2 " x 23 cm	1 un	18,03	0,03%	99,59%	C
Registro PVC de esfera soldável Ø 25 mm	1 un	16,73	0,03%	99,62%	C
Roldana plástica média com prego	36 un	16,56	0,02%	99,64%	C
Alça com isolador de porcelana padrão TELESP	1 un	15,80	0,02%	99,66%	C
Tubo PVC tipo VDE para descarga Ø 1 1/2 "	1 un	14,76	0,02%	99,69%	C
Parafuso cromado Ø 1/4 " x 2 1/2 "	4 un	13,48	0,02%	99,71%	C
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 25 mm x 3/4 "	1 un	13,35	0,02%	99,73%	C
Registro PVC de esfera soldável Ø 20 mm	1,02 un	12,59	0,02%	99,75%	C
Engate flexível em PVC Ø 1/2 " x 30 cm	2 un	11,54	0,02%	99,76%	C

Joelho 90° PVC PBV para esgoto Ø 100 mm	1 un	10,37	0,02%	99,78%	C
Prego de aço polido sem cabeça 15 x15 (1 1/4 x 13)	0,66 kg	9,85	0,01%	99,79%	C
Tê 90° PVC soldável Ø 50 mm	1 un	9,41	0,01%	99,81%	C
Cal hidratada	10,37 kg	9,02	0,01%	99,82%	C
Prego 18x27	0,76 kg	8,73	0,01%	99,83%	C
Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 1 1/4 "	1 un	8,68	0,01%	99,85%	C
Disjuntor monopolar padrão europeu curva " C " 25 A	1 un	8,37	0,01%	99,86%	C
Disjuntor monopolar padrão europeu curva " C " 20 A	1 un	8,35	0,01%	99,87%	C
Fio rígido 2,5 mm ² isolamento em PVC, 750 V	4,08 m.	7,47	0,01%	99,88%	C
Argamassa pré-fabricada para rejuntamento de pedras naturais	2,7 kg	6,67	0,01%	99,89%	C
Bolsa de borracha de ligação para vaso sanitário Ø 1 1/2 "	1 un	6,63	0,01%	99,90%	C
Rejunte epóxi branco	0,12 kg	6,50	0,01%	99,91%	C
Disjuntor monopolar padrão europeu curva " C " 16 A	1 un	6,11	0,01%	99,92%	C
Areia media	0,1 m ³	5,98	0,01%	99,93%	C
Arame recozido 2 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	0,46 kg	5,96	0,01%	99,94%	C
Massa para vidro	0,66 kg	5,86	0,01%	99,95%	C
Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 3/4"	2 un	5,82	0,01%	99,96%	C
Prego de aço polido com cabeça 12 x 12	0,31 kg	5,42	0,01%	99,97%	C
Conjunto de cabeçote de plástico para	1 un	4,76	0,01%	99,97%	C

entrada de telefone em poste					
Pontaleta / barrote de 3 " x3 "	0,23 m.	4,61	0,01%	99,98%	C
Joelho 90° PVC soldável Ø 50 mm	1 un	3,76	0,01%	99,99%	C
Tê 90° PVC soldável Ø 32 mm	1 un	3,69	0,01%	99,99%	C
Massa de vidraceiro	0,25 kg	2,85	0,00%	100,00%	C
Joelho 90° PVC soldável Ø 32 mm	1 un	1,33	0,00%	100,00%	C
Bucha de nylon Ø 8 mm x 40 mm	4 un	1,16	0,00%	100,00%	C
Joelho 90° PVC soldável Ø 25 mm	1 un	0,61	0,00%	100,00%	C
TOTAL		66.512,77			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A definição da classificações desta curva ABC estão contidas na Tabela 9 com seus respectivos valores percentuais.

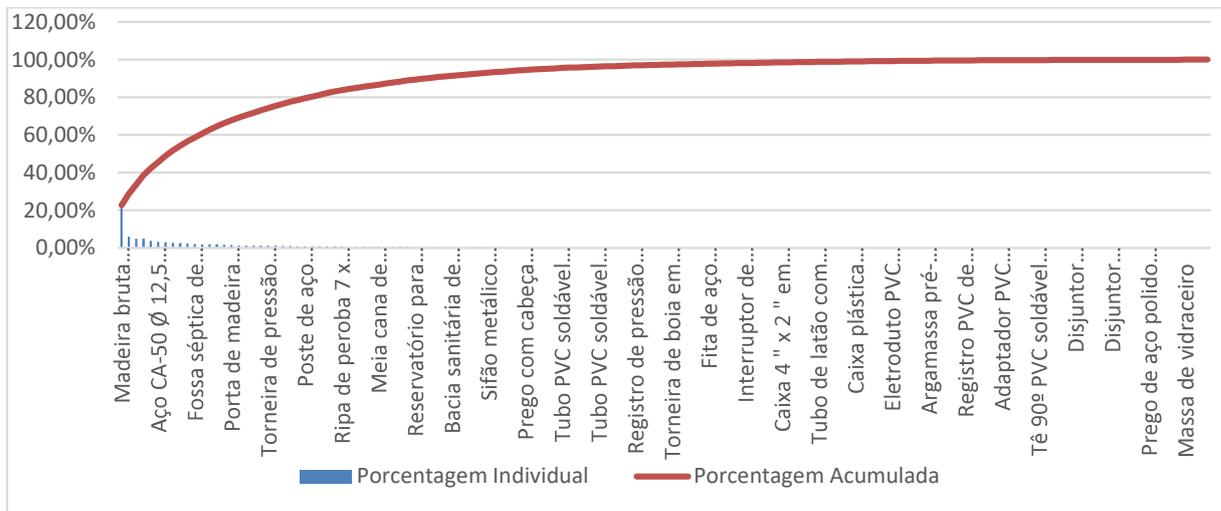
Tabela 9 – Tabela de Classes da Curva ABC de Custo por Material

Classe	Corte	Proporção de Recurso	Proporção de Valor
A	80,00%	17,45%	79,57%
B	95,00%	20,81%	15,25%
C	100,00%	61,74%	5,19%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Abaixo segue o gráfico da respectiva Curva ABC de Custo por Mateial que elenca em ordem decrescente de custo (%) dos materiais.

Gráfico 3 – Gráfico Curva ABC de Custo por Material



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

4.9.5 Análise da Integração

A integração proposta neste trabalho possibilita a análise de possíveis alterações de custos e seus respectivos impactos no custo total do projeto. Utilizando a integração dos softwares descrita anteriormente, propôs-se o exercício de alterações hipotéticas para verificação dos impactos destas nos custos.

4.9.5.1 Exercício 1 – Alteração no Material

Para o primeiro exercício, propôs-se a hipótese de alteração na quantidade inicial de blocos cerâmicos furados, de 3.271 unidades para 5.000 unidades, para a confecção de alvenaria, nas atribuições dos recursos no serviço, ou seja, a alteração ocorre no MS-Project e incide na Curva ABC Custo por Material no Excel. Esta hipótese pode ser justificada pela quebra de blocos cerâmicos que é recorrente na confecção de alvenaria, ou ainda, numa quantificação equivocada do quantitativo inicial do material.

Na Figura 32 pode-se verificar as telas do MS-Project e Excel antes da alteração, bem como a respectiva Curva ABC no Gráfico 4.

Figura 32 – MS-Project x Excel - Bloco Cerâmico Furado – Quantidade 3.271 unidades (Antes)

The screenshot displays the Microsoft Project interface. The top pane shows a list of tasks (15-23) with their names, durations, and completion percentages. The bottom pane provides a detailed view for task 22, 'Alvenaria de tijolos c/ 6 furos - e=10cm', including its duration (9.97 days), start and end dates, and a list of resources with their units and work.

Id.	Nome do recurso	Unidades	Trabalho
100	Pedreiro	100%	79,77h
134	Servente	100%	47,37h
28	Bloco cerâmico furado de vedação 19 x 3,271,28 un		3.271,28 un

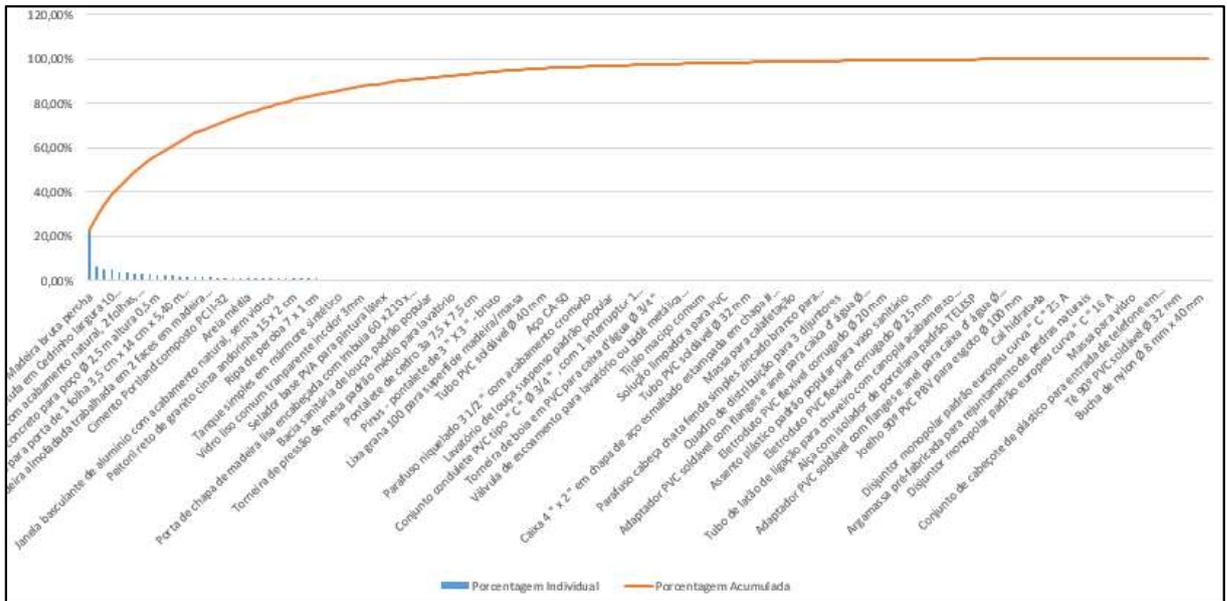
Nome	Duração	Controlado pelo empenho	Agendada Manualmente
Alvenaria de tijolos c/ 6 furos - e=10cm	9,97 dias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Id.	Nome da predecessora	Id.	Nome da sucessora
20	Vergas e contravergas de concreto armado	TI	

Nome do Material	Qtde	Custo Total	Porcentagem Individual	Porcentagem Acumulada	Classificação
Madeira bruta peroba	2,52 m³	15.092,56	22,69%	22,69%	A
Bloco cerâmico furado de vedação 19 x 19 x 9 cm	3.271,28 un	3.958,25	5,95%	28,64%	A
Telha francesa	1.071 un	3.341,52	5,02%	33,67%	A
Forno de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm	65,85 m²	3.320,82	4,99%	38,66%	A
Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm	131,69 m.	2.488,94	3,74%	42,40%	A
Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m	355,08 kg	2.205,05	3,32%	45,72%	A
Janela de correr de alumínio com acabamento natural, 2 folhas, 5,46 m²	5,46 m²	2.108,38	3,17%	48,89%	A
Caibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm	106,59 m.	1.873,85	2,82%	51,70%	A
Cimento CP-32	2.871,29 kg	1.751,49	2,63%	54,34%	A
Anel de concreto para poço Ø 2,5 m altura 0,5 m	2 un	1.614,28	2,43%	56,76%	A
Fossa séptica de concreto armado para 5 contribuintes Ø 1,2 m altura 2,5 m	1 un	1.339,53	2,01%	58,78%	A
Brita 1	7,17 m³	1.326,67	1,99%	60,77%	A
Batente de peroba para porta de 1 folha 3,5 cm x 14 cm x 5,40 m de perímetro	6 un	1.309,80	1,97%	62,74%	A
Areia média lavada	9,18 m³	1.238,47	1,86%	64,60%	A

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Gráfico 4 – Curva ABC de Custo por Material - (Antes)



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

A Figura 33 e o Gráfico 5 demonstram a alteração dos dados após alteração mencionada anteriormente com seu respectivo impacto.

Figura 33 – MS-Project x Excel - Bloco Cerâmico Furado – Quantidade 5.000 unidades (Depois)

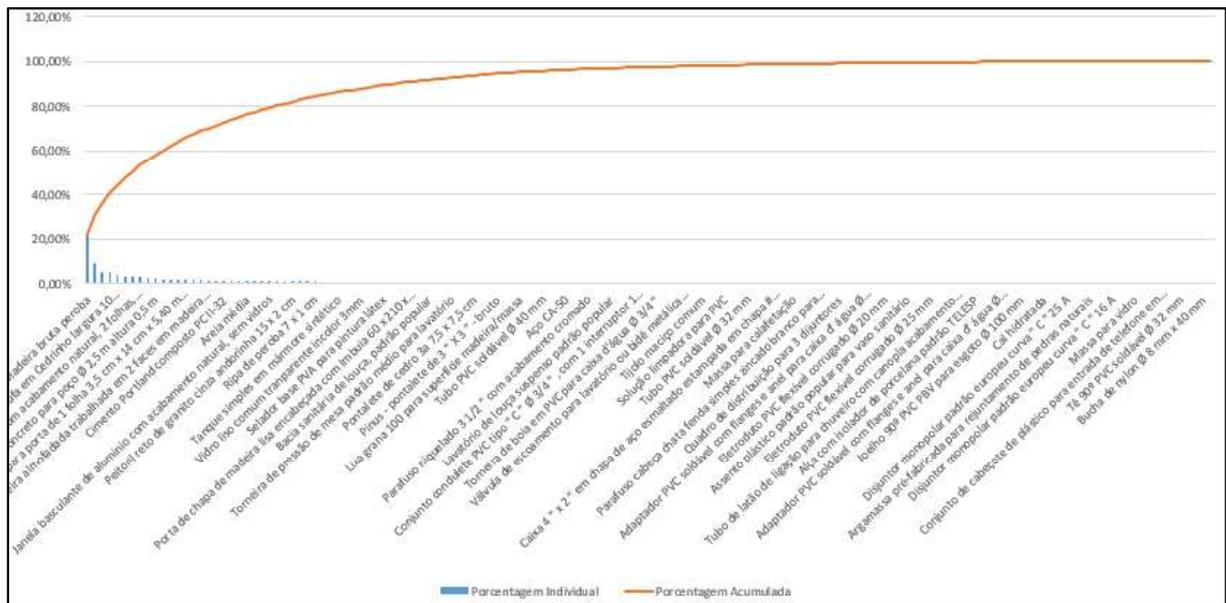
The screenshot displays the Microsoft Project interface. The top pane shows a list of tasks (15-23) with columns for ID, EDT, Name, Duration, Start, and Finish. Task 22, 'Alvenaria de tijolos c/ 6 furos - e=10cm', is selected. The bottom pane shows the detailed view for this task, including a 'Registração' (Registration) section with fields for 'Mais Breve Possível' (O Mais Breve Possível), 'Data' (ND), and 'Prioridade' (500). The 'Trabalho' (Work) section shows a total of 79,77h, with 47,37h remaining. The 'Nome do recurso' (Resource Name) section lists 'Pedreiro' (100%), 'Servente' (100%), and 'Bloco cerâmico furado de vedação 19' (5.000 un).

ID	EDT	Nome da tarefa	% concluída	Duração	Início	Término
15	1.3.1	Forma de tábuas para cintas e pilares	0%	3,74 dias?	Sex 30/08/19	Qua 04/09/19
16	1.3.2	Armadura CA-50 média - 10,00 mm	0%	1,45 dias?	Sex 30/08/19	Seg 02/09/19
17	1.3.3	Armadura CA-50 fina - 5,00 mm	0%	0,31 dias?	Sex 30/08/19	Seg 02/09/19
18	1.3.4	Preparo concr. fck 20MPa / pilares	0%	0,37 dias?	Qua 04/09/19	Qui 05/09/19
19	1.3.5	Lançamento concr. fck 20MPa / pilares	0%	0,46 dias?	Qui 05/09/19	Sex 06/09/19
20	1.3.6	Vergas e contravergas de concreto armado	0%	0,58 dias?	Sex 06/09/19	Seg 09/09/19
21	1.3.7	Argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:2:8	0%	2,15 dias?	Seg 09/09/19	Qua 11/09/19
22	1.3.8	Alvenaria de tijolos c/ 6 furos - e=10cm	0%	9,97 dias?	Seg 09/09/19	Seg 23/09/19
23	1.3.9	Preparo concr. fck	0%	0,37 dias?	Sex 23/09/19	Seg 23/09/19

Nome do Material	Qtde	Custo Total	Porcentagem Individual	Porcentagem Acumulada	Classificação
Madeira bruta peroba	2,52 m³	15.092,56	22,00%	22,00%	A
Bloco cerâmico furado de vedação 19 x 19 x 9 cm	5.000 un	6.050,00	8,82%	30,82%	A
Telha francesa	1.071 un	3.341,52	4,87%	35,69%	A
Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm	65,85 m²	3.320,82	4,84%	40,53%	A
Calibro de peroba rosa 5 x 6 cm	131,69 m.	2.488,94	3,63%	44,16%	A
Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963	355,08 kg	2.205,05	3,21%	47,37%	A
Janela de correr de alumínio com acabamento natural, 2 folhas, sem vidros	5,46 m²	2.108,38	3,07%	50,44%	A
Calibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm	106,59 m.	1.873,85	2,73%	53,18%	A
Cimento CP-32	2.871,29 kg	1.751,49	2,55%	55,73%	A
Anel de concreto para poço Ø 2,5 m altura 0,5 m	2 un	1.614,28	2,35%	58,08%	A
Fossa séptica de concreto armado para 5 contribuintes Ø 1,2 m altura 2,5 m	1 un	1.339,53	1,95%	60,03%	A
Brita 1	7,17 m³	1.326,67	1,93%	61,97%	A
Batente de peroba para porta de 1 folha 3,5 cm x 14 cm x 5,40 m de perímetro	6 un	1.309,80	1,91%	63,88%	A
Areia média lavada	9,18 m³	1.238,47	1,81%	65,68%	A
Cal hidratada CH-I para argamassas	1.741,83 kg	1.184,44	1,73%	67,41%	A
Porta de madeira almofadada					

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Gráfico 5 – Curva ABC de Custo por Material - (Depois)



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Ao lançar a alteração de quantidade proposta acima observou-se o impacto da mesma no custo total de blocos cerâmicos, gerando um aumento de R\$3.958,25 para R\$6.050,00, que equivale a um aumento de 52,84% do custo total deste insumo.

4.9.5.2 Exercício 2 - Alteração no Trabalho (Mão-de-Obra e Equipamentos)

No segundo exercício, sugeriu-se alterar a quantidade de serviço, numa hipótese de que a produtividade efetiva tenha sido menor que a estimada, teve-se a necessidade de aumentar a quantidade de horas de trabalho. Esta situação foi aplicada na quantidade de trabalho de pedreiro na tarefa de reboco, alterando de 112,42h para 250h, ou seja, a alteração ocorre no MS-Project e e incide na Curva ABC de Custo por Trabalho no Excel.

Na Figura 34 pode-se verificar as telas do MS-Project e Excel antes da alteração, bem como a respectiva Curva ABC no Gráfico 6.

Figura 34 – MS-Project x Excel – Pedreiro na tarefa Reboco – Quantidade 112,42h (Antes)

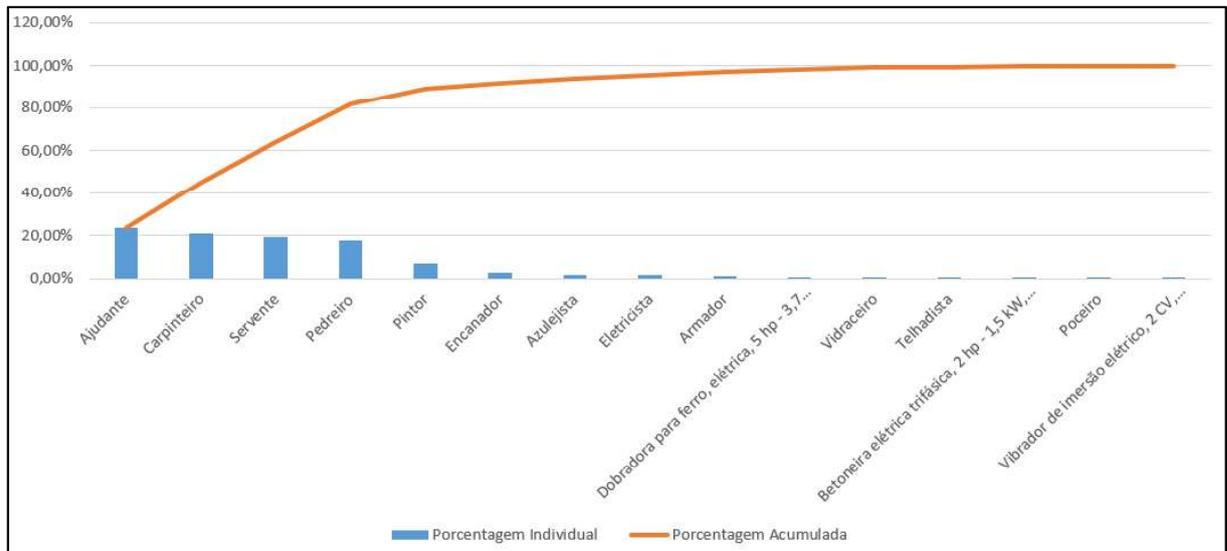
The screenshot displays the Microsoft Project interface. The top pane shows a list of tasks with columns for Name, Duration, and % Complete. The task 'Reboco - traço 1:2:9' is highlighted in green. The bottom pane shows the detailed view for this task, including its name, duration (14,05 dias), start and end dates, and a list of resources with their assigned units and work.

Nome da tarefa	Duração	% concluída	Início	Término
59 Interruptor simples de 1	0% 0,13 dias?	0%	Qua 15/01/20	Qui 16/01/20
60 Ponto de luz incandesco	0% 0,26 dias?	0%	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20
61 Tomada simples de embutir	0% 0,22 dias?	0%	Qui 16/01/20	Sex 17/01/20
62 Kit entrada c/ poste	0% 1,25 dias?	0%	Sex 17/01/20	Ter 21/01/20
63 Revestimentos	0% 28,45 dias?	0%	Qua 09/10/19	Seg 18/11/19
64 Argamassa de cimento e areia traço 1:3	0% 1,36 dias?	0%	Qua 09/10/19	Qui 10/10/19
65 Chapisco 1:3 - espessura = 5mm	0% 2,71 dias?	0%	Qua 09/10/19	Sex 11/10/19
66 Argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média)	0% 6,74 dias?	0%	Sex 11/10/19	Ter 22/10/19
67 Reboco - traço 1:2:9	0% 14,05 dias?	0%	Sex 11/10/19	Qui 31/10/19
68 Azulejo 20x20cm a prumo com rejunte	0% 1,03 dias?	0%	Qua 13/11/19	Qui 14/11/19
69 Argamassa mista de	0% 0,03 dias?	0%	Qui 14/11/19	Sex 15/11/19

Nome	Duração	% concluída	Início	Término
3 Dobradora para ferro, elétrica, 5 hp - 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	19,38h	0,91%		
14 Vidraceiro	13,17h	0,81%		
15 Telhadista	7,57h	0,42%		
16 Betonera elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	12,05h	0,25%		
17 Poceiro	2,5h	0,14%		
18 Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	2,13h	0,04%		
TOTAL	46.933,51			

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Gráfico 6 – Curva ABC de Custo por Trabalho - (Antes)



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

A Figura 35 e o Gráfico 7 demonstram a alteração dos dados após alteração mencionada anteriormente com seu respectivo impacto.

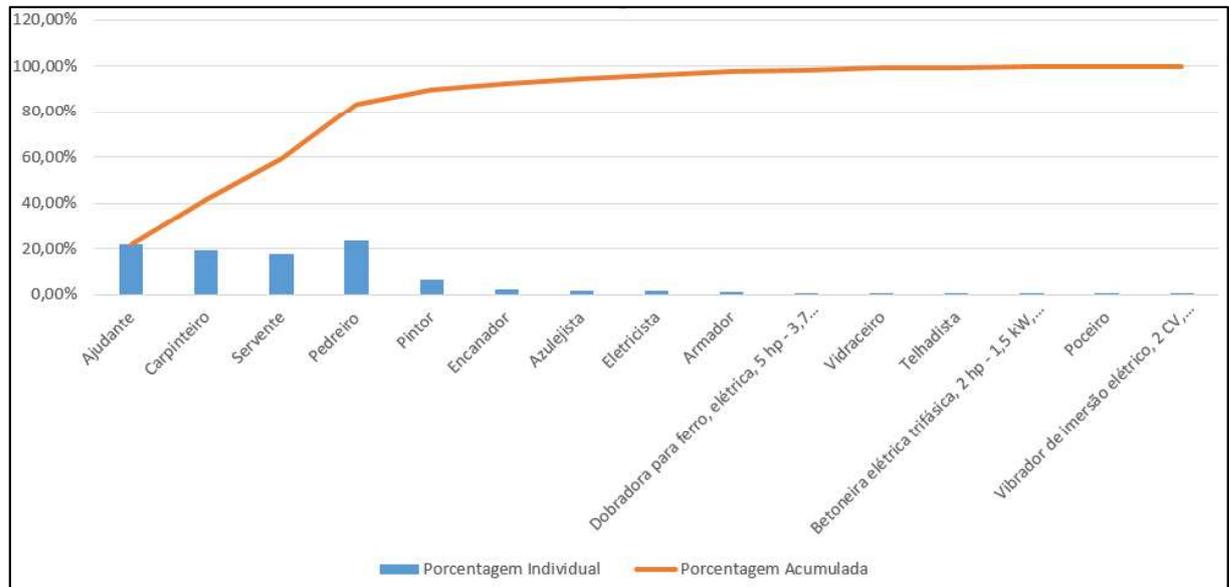
Figura 35 – MS-Project x Excel – Pedreiro na tarefa Reboco – Quantidade 112,42h (Depois)

The screenshot displays the Microsoft Project interface. The top ribbon includes 'Arquivo', 'Tarefa', 'Recurso', 'Relatório', 'Projeto', 'Exibir', 'Desenvolvedor', 'Formato', 'Ferramentas...', 'Gronograma - Casa 48,00 m...', and 'Matheu...'. The main area shows a Gantt chart with tasks 59 through 69. Task 67, 'Reboco - traço 1:2:9', is highlighted. The 'Recurso' (Resource) window is open, showing details for 'Pedreiro' (ID 100) and 'Servente' (ID 134). The task details window shows the following information:

- Nome: Reboco - traço 1:2:9
- Duração: 31,25 dias?
- Controlada pelo empelho: Agendada Manualmente
- Regras: O Mais Breve Possível
- Registro: Tipo de tarefa: Código de EDT: % concluída:
- Dados: Início: Sex 11/10/19, Término: Ter 26/11/19
- Atual: Linha de base: Real:
- Unidades: Trabalho 250h
- Nome do recurso: 100 Pedreiro (100%), 134 Servente (100%)
- Nome da predecessora: 65 Chapisco 1:3 - espessura = 5mm

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Gráfico 7 – Curva ABC de Custo por Trabalho - (Depois)



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Observou-se que essa alteração provocou um aumento do custo total de pedreiro na Curva ABC do Custo de Trabalho que variou de R\$ 8.291,02 para R\$ 11.895,88, o que em termos percentuais, em relação ao custo total de trabalho, variou de 17,67% para 23,54%, tornando-se o trabalho mais oneroso do projeto.

4.9.5.3 Exercício 3 - Alteração do Custo Unitário da Madeira Bruta Peroba

Ao contrário dos exercícios anteriores, em que a alteração se deu no MS-Project e alterou no Excel, neste exercício propôs-se uma alteração que demonstrasse a integração através da alteração do custo unitário da Tabela “Orçamento Analítico” no Excel gerando alteração no MS-Project e ainda, alterando a Curva ABC no Excel, o que seria percorrer todo o caminho da integração entre os dois softwares. A proposta foi reduzir o custo unitário da madeira bruta peroba de R\$ 4.607,01 para R\$ 3.000,00.

Na Figura 36 e na Tabela 10 pode-se verificar as telas do Excel e do MS-Project antes da alteração, bem como a respectiva Curva ABC no Gráfico 8.

Figura 36 – Excel x MS-Project – Custo Unitário Madeira de Peroba na Etapa Cobertura – R\$ 4.607,01 (Antes)

FASE	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CLASSE	UNID.	COEF.	PREÇO UNITÁRIO SEM TAXAS (R\$)
COBERTURA							
7	TCPO	3R 14 35 00 00 00 31 06	Estrutura mad. de lei/p/teilha cerâmica				
7	.01.01	2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	MOD	h	2,31	9,08
7	.01.02	2N 36 16 25 15 04	Ajudante	MOD	h	2,31	6,62
7	.01.03	2C 03 08 02 13 59	Prego com cabeça 18 x 27, 62,1 mm x ø 3,4 mm	MAT	kg	0,18	14,01
7	.01.04	2C 03 12 05 00 17	Madeira bruta peroba	MAT	m³	0,04	4.607,01
7	.01.05	2C 03 16 00 00 05	Chapa de aço para emenda de resouras em telhados 4" x 1/4" x 50 cm	MAT	kg	0,35	25,75
7	.02	3R 08 72 14 00 00 11 10	Cobertura com telha tipo francesa				
7	.02.01	2N 36 16 25 12 36	Telhadista	MOD	h	0,12	9,08
7	.02.02	2N 36 16 25 15 11	Ajudante	MOD	h	0,25	6,62
7	.02.03	2C 03 16 05 00 05	Telha francesa	MAT	un	17,00	2,40
7	.03	3R 08 72 14 00 00 05 06	Cumeeira para telha cerâmica				
7	.03.01	2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	0,50	9,08
7	.03.02	2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,52	6,04
7	.03.03	2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m³	0,00	103,78
7	.03.04	2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	0,32	0,47
7	.03.05	2C 03 03 02 13 04	Cal hidratada CH III	MAT	kg	0,32	0,63
7	.03.06	2C 03 16 05 00 03	Cumeeira para telha cerâmica tipo espigão	MAT	un	3,00	2,69

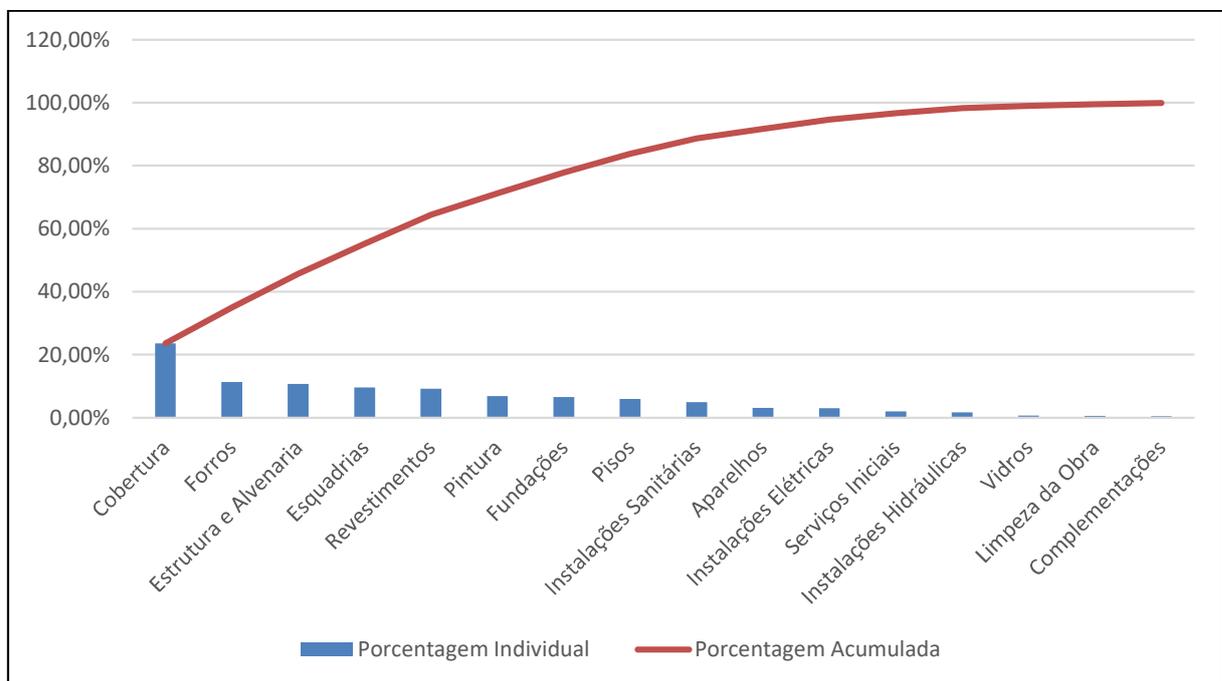
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Tabela 10 – Tabela da Curva ABC Custo por Fase (Antes)

Nome da Fase	Custo	Porcentagem	Porcentagem	Classificação
Cobertura	26.772,68	23,60%	23,60%	A
Forros	12.839,30	11,32%	34,92%	A
Estrutura e Alvenaria	12.162,85	10,72%	45,64%	A
Esquadrias	10.857,61	9,57%	55,21%	A
Revestimentos	10.418,19	9,18%	64,39%	A
Pintura	7.787,28	6,86%	71,26%	A
Fundações	7.471,04	6,59%	77,84%	A
Pisos	6.696,25	5,90%	83,74%	B
Instalações Sanitárias	5.601,26	4,94%	88,68%	B
Aparelhos	3.453,81	3,04%	91,73%	B
Instalações Elétricas	3.343,57	2,95%	94,67%	B
Serviços Iniciais	2.200,66	1,94%	96,61%	C
Instalações Hidráulicas	1.940,63	1,71%	98,32%	C
Vidros	801,77	0,71%	99,03%	C
Limpeza da Obra	585,65	0,52%	99,55%	C
Complementações	513,71	0,45%	100,00%	C
TOTAL	113.446,26			

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Gráfico 8 – Curva ABC de Custo por Fase - (Antes)



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

A Figura 37, a Tabela 11 e o Gráfico 9 demonstram a alteração dos dados após alteração mencionada anteriormente com seu respectivo impacto.

Figura 37 – Excel x MS-Project – Custo Unitário Madeira de Peroba na Etapa Cobertura – R\$ 3.000,00 (Depois)

Item	Descrição	Classe	Unid.	Coeff.	Preço Unitário Sem Taxas (R\$)
1	CASA 48,00 m²				R\$108.181,72
2	↳ Serviços Iniciais				R\$2.200,66
5	↳ Fundações				R\$7.471,04
14	↳ Estrutura e Alvenaria				R\$12.162,85
25	↳ Cobertura				R\$21.508,12
29	↳ Instalações Sanitárias				R\$5.601,26
37	↳ Instalações Hidráulicas				R\$1.940,63
47	↳ Instalações Elétricas				R\$3.343,57
63	↳ Revestimentos				R\$10.418,19
71	↳ Pisos				R\$6.696,25
81	↳ Esquadrias				R\$10.857,61
88	↳ Forros				R\$12.839,30
94	↳ Vidros				R\$801,77
97	↳ Pintura				R\$7.787,28
100	↳ Aparelhos				R\$3.453,81
108	↳ Complementações				R\$513,71
111	↳ Limpeza da Obra				R\$585,65
294.7	COBERTURA				
295	7 .01 TCPO	3R 14 35 00 00 00 31 06	Estrutura maad. de lei p/telha cerâmica		
296	7 .01.01	2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	2,31	9,08
297	7 .01.02	2N 36 16 25 15 04	Ajudante	2,31	6,62
298	7 .01.03	2C 03 08 02 13 59	Prigo com cabeça 18 x 27,62,1 mm x Ø 3,4 mm	0,18	14,01
299	7 .01.04	2C 03 12 05 00 17	Madeira bruta peroba	0,04	3,000,00
300	7 .01.05	2C 03 16 00 00 05	Chapa de aço para emenda de tesouras em telhados 4" x 1/4" x 50 cm	0,35	25,75
301	7 .02 TCPO	3R 08 72 14 00 00 11 10	Cobertura com telha tipo francesa		
302	7 .02.01	2N 36 16 25 12 36	Telhadista	0,12	9,08
303	7 .02.02	2N 36 16 25 15 11	Ajudante	0,25	6,62
304	7 .02.03	2C 03 16 05 00 05	Telha francesa	17,00	2,40
305	7 .03 TCPO	3R 08 72 14 00 00 05 06	Cumeeira para telha cerâmica		
306	7 .03.01	2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	0,50	9,08
307	7 .03.02	2N 36 16 25 12 34	Servente	0,52	6,04
308	7 .03.03	2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	0,00	103,78
309	7 .03.04	2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	0,32	0,47
310	7 .03.05	2C 03 03 02 13 04	Cal hidratada CH III	0,32	0,63
311	7 .03.06	2C 03 16 05 00 03	Cumeeira para telha cerâmica tipo espelho	3,00	2,69

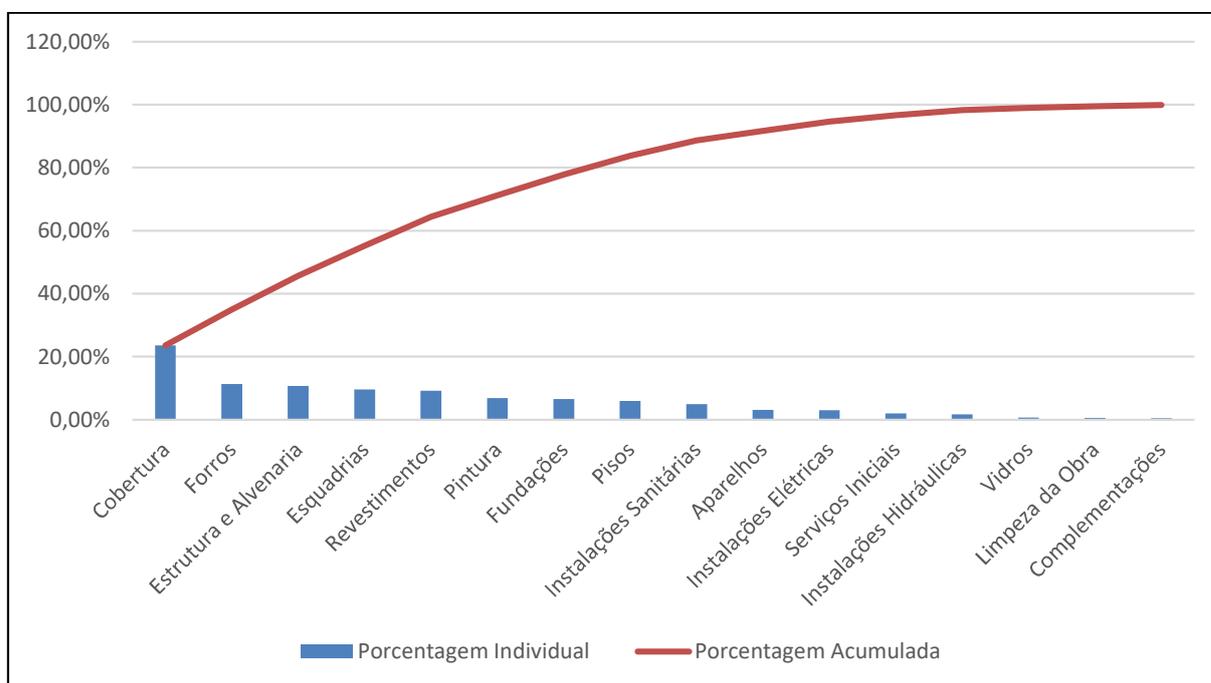
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Tabela 11 – Tabela da Curva ABC Custo por Fase (Depois)

Nome da Fase	Custo	Porcentagem	Porcentagem	Classificação
Cobertura	21.508,12	19,88%	19,88%	A
Forros	12.839,30	11,87%	31,75%	A
Estrutura e Alvenaria	12.162,85	11,24%	42,99%	A
Esquadrias	10.857,61	10,04%	53,03%	A
Revestimentos	10.418,19	9,63%	62,66%	A
Pintura	7.787,28	7,20%	69,86%	A
Fundações	7.471,04	6,91%	76,76%	A
Pisos	6.696,25	6,19%	82,95%	B
Instalações Sanitárias	5.601,26	5,18%	88,13%	B
Aparelhos	3.453,81	3,19%	91,32%	B
Instalações Elétricas	3.343,57	3,09%	94,41%	B
Serviços Iniciais	2.200,66	2,03%	96,45%	C
Instalações Hidráulicas	1.940,63	1,79%	98,24%	C
Vidros	801,77	0,74%	98,98%	C
Limpeza da Obra	585,65	0,54%	99,53%	C
Complementações	513,71	0,47%	100,00%	C
TOTAL	108.181,70			

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Gráfico 9 – Curva ABC de Custo por Fase - (Depois)



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Neste caso, após a alteração observou-se que impactou numa redução de custo da fase Cobertura, de R\$ 26.772,68 para R\$ 21.508,12, que em termos percentuais relativo ao custo total do projeto reduziu de 23,60% para 19,88%.

4.9.6 Considerações e Limitações da Integração

A integração promovida entre o Excel e o MS-Project possibilita desenvolver o planejamento e o controle dos custos do projeto, pois é possível vincular os dados de custos entre ambos os softwares, promover alterações dos mesmos e obter as respectivas alterações entre si, o que consolida a integração de forma confiável.

No entanto, foram identificadas limitações na integração desenvolvida, visto que não foi possível vincular o consumo e atribuir automaticamente os recursos aos serviços no MS-Project, como também, não ocorreu a reordenação automática dos custos em ordem decrescente na tabela da Curva ABC e do respectivo gráfico no Excel.

Embora houve limitações, a presente integração não deixa de ser uma ferramenta útil para o planejamento e o controle dos custos de um projeto, visto que os dados desejados foram vinculados e integrados com êxito.

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

5.1 CONCLUSÃO

Ao finalizar o desenvolvimento deste trabalho conclui-se que os objetivos estabelecidos no início deste foram alcançados, bem como que foi possível responder positivamente ao problema proposto, dado que a integração entre os softwares Excel e MS-Project foi realizada de forma satisfatória, possibilitando a troca de informações entre ambas.

Com a integração entre os programas, pode-se observar o impacto sobre os custos em casos como o aumento ou redução de preço de materiais, quantidade de trabalho ou impacto do aumento de quantidades de material no custo total.

A integração alcançada entre os softwares constitui-se uma importante ferramenta de controle de custos na execução de obras, visto que é possível vincular as células Excel com as do MS-Project e vice e versa, o que possibilita a manipulação automática dos dados linkados, disponibilizando ao usuário uma tabela dinâmica, podendo obter relatórios e gráficos, tais como as curvas ABC, para que o controle se dê de forma visual, o que facilita a compreensão e possibilita uma rápida tomada de decisão, além de possibilitar um gerenciamento de dados de forma mais econômica ao incorporador, eliminando a necessidade de aquisição de programas e tecnologias mais caras, como é o caso de pequenas empresas ou até mesmo empreendedores autônomos.

Conforme descrito acima, as colunas integradas foram relativas aos custos do projeto, conforme descrito no item 4.9.2 e 4.9.3. Sendo assim, conclui-se que a integração entre Excel e MS-Project são possíveis e apresentam resultados satisfatórios.

Observou-se ainda uma limitação no método para aplicação em obras mais complexas, pois as atualizações, alterações de valores, ocorrem somente nas informações ou nas colunas interligadas entre os dois programas, que não são a totalidade dos dados do projeto. Sendo assim, para projetos maiores ou mais complexos, sugere-se o uso de programas específicos que possuam interface de 100% dos dados e de forma automática com o software de gerenciamento de projetos, onde a totalidade das informações sejam integradas.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se como sugestões para futuros trabalhos, um estudo da integração entre o Excel e o MS-Project, de forma que a integração se dê por programação VBA, para que a migração dos dados seja automática por sincronização.

Também recomenda-se uma integração entre o Excel e o MS-Project, para atualizar os dados da execução de um projeto utilizando a linha de base do MS-Project.

Outro possível trabalho seria fazer uma comparação dos custos de previstos no orçamento e os custos que efetivamente se teve na execução de um projeto.

REFERÊNCIAS

- ABIKO, Alex Kenya et al. **Setor de Construção Civil: Segmento de Edificações**. Brasília: Senai, 2005. 159 p. Disponível em: <http://www.pcc.usp.br/files/text/personal_files/francisco_cardoso/Estudo%20setorial%20construcao%20civil5.pdf>. Acesso em: 25 maio 2019.
- BARRA, Renata et al. Elaboração de rede pert/cpm na indústria da construção civil através da utilização do software MS-Project: um estudo de caso. In: XXXIII ENEGEP, 2013, Salvador-Bahia.
- BEZERRA, João Sérgio Simões. **Desenvolvimento de um Sistema de Planilhas de Planejamento, Gestão de Serviços e Controle de Custos em Obras de Construção Civil**. 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14849/1/JoaoSSB_DISSERT.pdf>. Acesso em: 30 maio 2019.
- CAIXA HABITAÇÃO. **Planta Baixa de Casas para Download (Projeto de Casa Popular – 48m²)**. Disponível em: <<http://caixahabitacao.com/planta-baixa-de-casas-para-download-projeto-de-casa-popular-48m%20b2/>>. Acesso em: 13 set. 2019.
- CARLA, Uliane. **Planilha de Custos (Excel)**. 2011. Disponível em: <<https://engproducaouc.blogspot.com/2011/11/planilha-de-custos-excel.html>>. Acesso em: 09 jun. 2019.
- CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção). **Estratégias para a formulação de Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para a indústria da Construção Civil**. Banco de Dados. 2013. Disponível em <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Estrategias_para_a_formulacao_de_Politica_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_para_a_industria_da_Construcao_Civil_2013.pdf> Acessado em 25 de maio de 2019.
- COÊLHO, Ronaldo Sérgio de Araújo. **Orçamento de Obras na Construção Civil**. São Luiz: Cip, 2015. 354 p.
- ENEGEP, 2004, Florianópolis. **Planejamento e controle da produção na Construção Civil para gerenciamento de custos**. Florianópolis: Abepro, 2004. 650 p.
- FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. São Paulo: Pini, 2004.
- GONÇALVES, Thiago. **O que é MS-Project e para que serve?** 2018. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-ms-project>>. Acesso em: 09 jun. 2019.
- HELDMAN, Kim. **Gerência de Projetos Fundamentos: Um guia prático para quem quer certificação em Gerência de Projetos**. São Paulo: Elsevier, 2003. 274 p.

KERN, Andrea Parisi. **Proposta de um Modelo de Planejamento e Controle de Custos de Empreendimentos de Construção**. 2005. 234 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5722>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

LAGE, Raquel Rodrigues. **A Construção Pesada Brasileira**. 2017. 407 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/.../2017_RaquelRodriguesLage_VOrig.pdf>. Acesso em: 25 maio 2019.

LEIS, Merily. **42 Melhores Software e Ferramentas de Gerenciamento de Projetos (Atualização 2019)**. 2019. Disponível em: <<https://www.scoro.com/blog/best-project-management-software-list/>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

LIMA, Tomás. **Planejamento de obras do Sienge garante mais eficiência e menos custos**. 2019. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/planejamento-de-obras-no-sienge/>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

MANZATO. **A importância da Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.manzato.com.br/pt-br/noticias/a-importancia-da-construcao-civil-61>>. Acesso em: 25 maio 2019.

MARQUES, Emerson Duarte. **Cronograma físico financeiro, tutorial**. 2016. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/emersontot/cronograma-fsico-financeiro-tutorial>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Preparar Orçamentos de Obras**. São Paulo: Pini, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, 2010.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; AMORIM, Sérgio Roberto Leusin de. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Produção**, Niterói, v. 19, n. 2, p.388-399, maio 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v19n2/v19n2a13.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2019.

MEYER, Maximiliano. **O que é excel?** 2013. Disponível em: <<https://www.aprenderexcel.com.br/2013/tutoriais/o-que-e-excel/>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

MONTEIRO FILHA, Dulce Corrêa; COSTA, Ana Cristina Rodrigues da; ROCHA, Érico Rial Pinto da. Perspectivas e desafios para inovar na construção civil. **Bndes Setorial**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p.353-410, mar. 2010. Disponível em: <https://jornalgnn.com.br/sites/default/files/documentos/bndes_setorial_-_construcao_civil_-_03-2010_0.pdf>. Acesso em: 25 maio 2019.

MOTTA, Alexandre de Medeiros et al. **Universidade e Ciência**. Palhoça: Unisul Virtual, 2013.

OLIVEIRA, Patrick Wallace Breckenfeld Alexandre de. **Elaboração de Orçamento de Obras na Construção Civil**. 2017. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em:

<<http://ct.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/2016.2/elaboracao-de-orcamento-de-obras-na-construcao-civil.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

PINOTTI, Fábio Itamar; GUTH, Sergio Cavagnoli. A Importância do PDCA na Gestão de Projetos em Empresas de Pequeno e Médio Porte. **Raci**, Getúlio Vargas, v. 8, n. 18, jul. 2014. https://www.ideal.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/233_1.pdf.

PINTO, Handressa Moreira; MINATEL, Talita Pouzo. **Integração de Softwares para o Planejamento da Execução de Obras em Edifícios Residenciais**. 2011. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção Civil, Universidade Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2011.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos: Um Guia PMBOK**. Newtown Square: Globalstandard, 2013. 567 p.

RODRIGUES, Elio. **Como fazer um cronograma físico-financeiro**. 2013. Disponível em: <<https://www.elirodrigues.com/2013/06/14/parte-10-como-fazer-um-cronograma-fisico-financeiro/>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

SAMPAIO, Darlem Marinho et al. Aplicação do Excel Integrado ao MS-Project em uma Empresa do Ramo da Construção Civil Localizada no Município de Marabá-PA. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, João Pessoa, v. 36, n. 16, 03 out. 2016. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_226_318_29804.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SEBRAE. **Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa**. São Paulo: Dieese, 2013.

SIENGE. **TCPO – Acabe com todas as suas dúvidas sobre ela!** 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-tcpo/>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. Unidade 2 – A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. p. 1-120.

SIQUEIRA, Rodrigo George Piubello. **Planejamento de Escopo de Projetos: o caso de uma consultoria**. 2007. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2007_3_Rodrigo.pdf>. Acesso em: 30 maio 2019.

TCPO WEB PINI. **Composições e Preços**. Disponível em: <<http://tcpoweb.pini.com.br/PesqServicosTreeView.aspx>>. Acesso em: 15 out. 2019.

TEIXEIRA, Luciene Pires; CARVALHO, Fátima Marília Andrade. A Indústria de Construção e o Nível de Desenvolvimento Econômico Regional: Análise para o Período 1990-2006. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, v. 11, n. 21, p.51-61, jul. 2010.

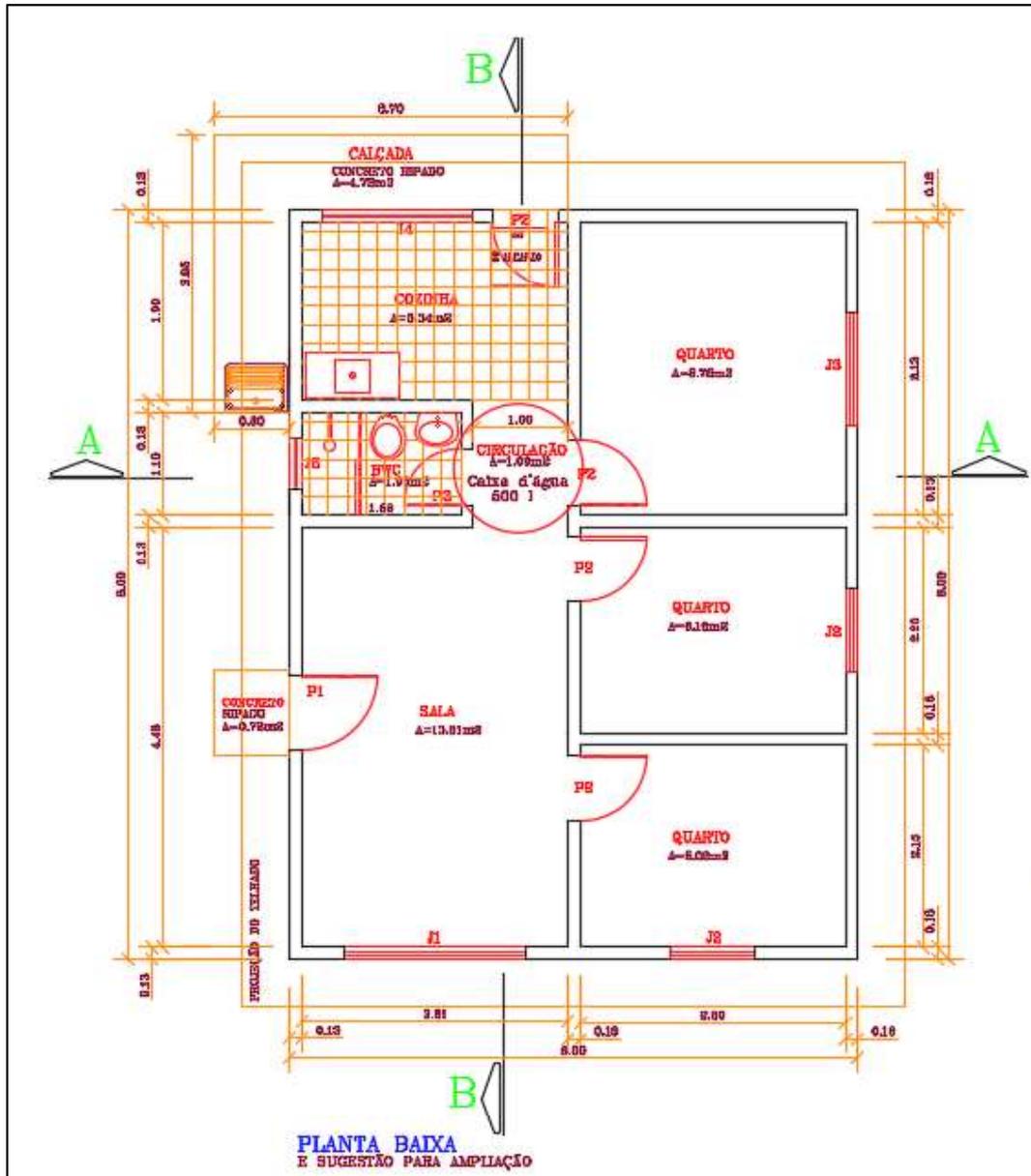
VARGAS, Ricardo Viana. **Manual Prático do Plano de Projeto 4a Ed**. São Paulo: Brasport, 2009.

XAVIER, Carlos Magno da Silva et al. Metodologia de Gerenciamento de Projetos - Methodware (2a. edição): Abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

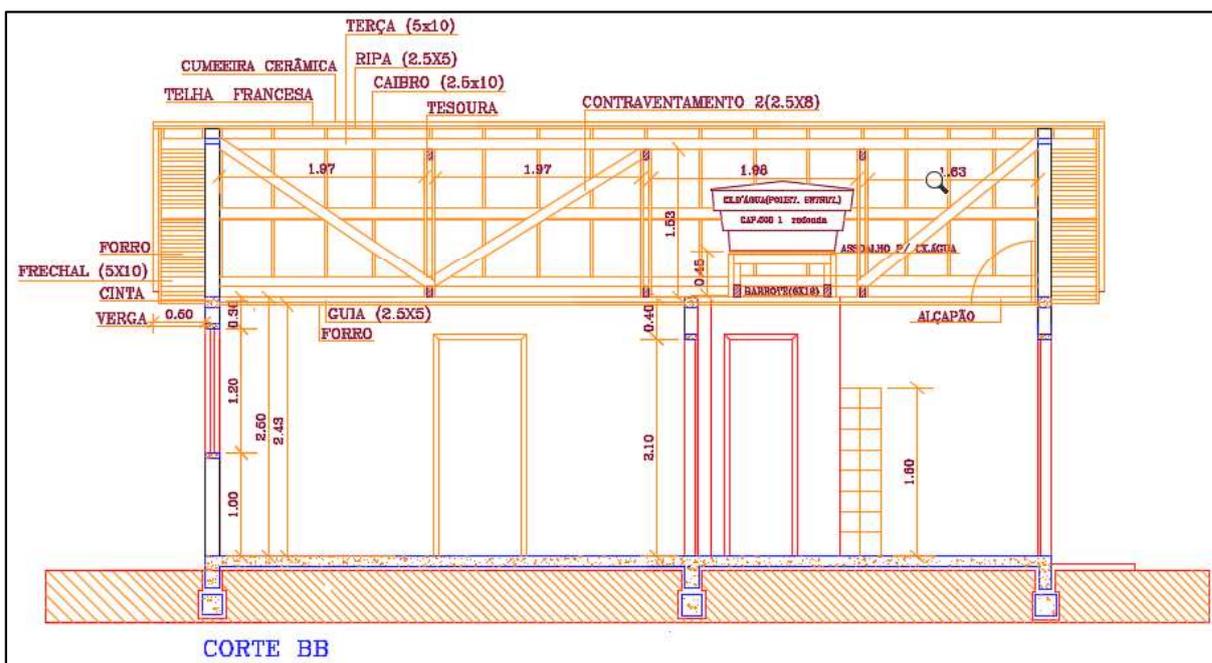
XAVIER, Ivan. **Orçamento, Planejamento e Custos de Obras**. São Paulo: Fupam, 2008. 67 p.

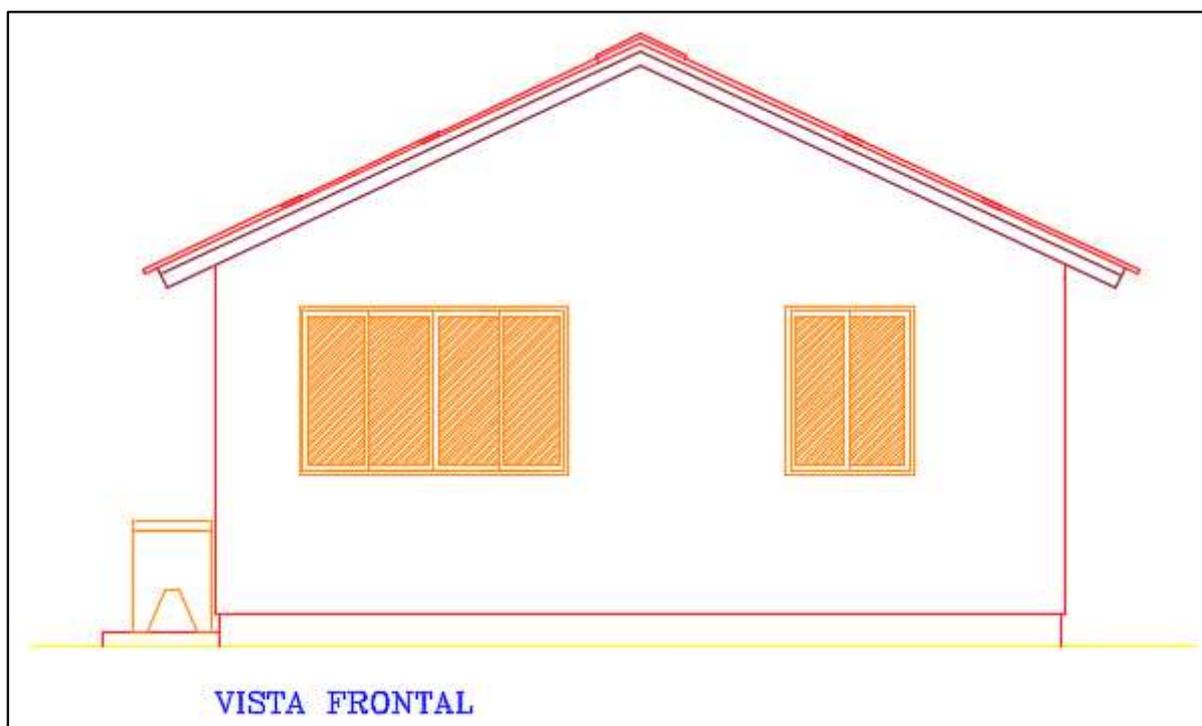
ANEXOS

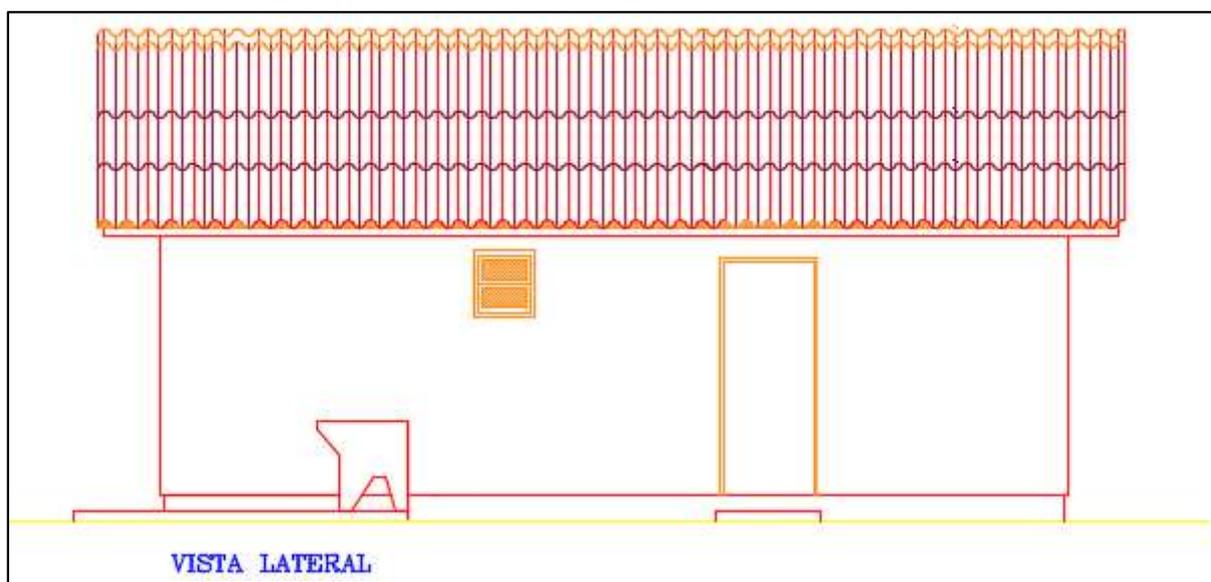
ANEXO I – PLANTA BAIXA PROJETO CASA



ANEXO III – CORTE BB



ANEXO IV – FACHADA FRONTAL

ANEXO V – FACHADA LATERAL

ANEXO VI – MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO

IDENTIFICAÇÃO:

Proponente : COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA – COHAB/SC

Empreendimento : **CASAS PADRÃO 42,00 e 48,00 m² - Telhas cerâmicas/esquadrias de alumínio**

Endereço :Cidade:.....

.....

1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS

Este Memorial Descritivo tem a função de propiciar a perfeita compreensão do projeto e de orientar o construtor objetivando a boa execução da obra.

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da COHAB/SC.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

Deve também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma. É de sua responsabilidade manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

1.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

Para a determinação do tipo e dimensionamento das fundações, quando estas não tiverem sido determinadas no projeto, o construtor deverá executar sondagem a trado obedecendo orientação da Fiscalização. Este serviço deverá atender as Normas Técnicas da ABNT.

Todo material empregado na obra deverá receber aprovação da fiscalização antes de começar a ser utilizado. Deve permanecer no escritório uma amostra dos mesmos. No caso do construtor querer substituir materiais ou serviços que constam nesta especificação, deverá apresentar memorial descritivo, memorial justificativo para sua utilização e a composição

orçamentária completa, que permita comparação com materiais e/ ou serviços semelhantes, além de catálogos e informações complementares.

Os novos serviços e materiais serão executados em conformidade com as Normas Brasileiras.

1.2 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

Será implantado canteiro de obras dimensionado de acordo com o porte e necessidades da obra.

O construtor executará a instalação do canteiro de obra e as instalações provisórias para

Fornecimento de água e energia elétrica, cabendo também a ele todas as providências necessárias para tal fim junto aos órgãos públicos e concessionárias. Todas as despesas correrão por conta do construtor.

Deverão ser mantidas na obra, em locais determinados pela fiscalização, placas da CEF, da COHAB/SC, do construtor e dos responsáveis técnicos a serem fixadas em local frontal à obra e em posição de destaque. A placa da CAIXA, conforme modelo padronizado pela mesma, nunca poderá ser menor que a maior placa afixada.

1.3 MÁQUINAS E FERRAMENTAS

Serão fornecidos pelo construtor todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra.

1.4 LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA

Caberá ao construtor manter o canteiro de serviços permanentemente organizado e limpo.

1.5 SEGURANÇA E HIGIENE DOS OPERÁRIOS

A obra será suprida de todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários.

2 INFRA ESTRUTURA

2.1 TRABALHOS EM TERRA

2.1.1 LIMPEZA DO TERRENO

Limpeza do terreno compreende os serviços de capina, roçada, destocamento, queima e remoção, de modo a deixar o terreno livre de raízes, tocos de árvores ou vegetação em geral, de maneira que não venha a prejudicar os trabalhos ou a própria obra, deve-se no entanto preservar as árvores existentes, e quando se situarem na área de construção, deverá ser consultada “a priori” a fiscalização.

2.1.2 LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra deverá ser feita rigorosamente de acordo com os projetos de urbanização e arquitetura. A cota do piso acabado deverá ficar no mínimo 20 cm acima do ponto mais alto do terreno, ao longo do perímetro da projeção da cobertura. Para o caso do terreno ser terraplanado, deverá ser 20 cm acima do nível do patamar.

Deverá ser colocado na testada dos lotes e em local visível, placa de madeira, pintada, contendo o número da quadra, do lote a que pertence e o tipo da casa a ser construída, conforme partido urbanístico e implantação. Após a execução da cobertura da casa, a placa deverá ser fixada na armação da cobertura, na fachada da casa, devendo ser retirada por ocasião da pintura.

2.1.3 TERRAPLANAGEM

A execução de serviço de terraplanagem consiste na conformação do patamar em que será construída

a casa. Em toda a área de projeção da construção deverá ser feita a remoção de toda a camada vegetal. Os aterros deverão ser compactados em camadas de 20 cm. Os taludes executados deverão ter inclinação máxima de 45° e serão revestidos com grama;

Na execução de loteamento em terreno plano a cota do platô dos lotes ficará no mínimo 15 cm acima do greide definitivo da rua. O caimento dos lotes será de forma a garantir o escoamento de águas pluviais para ruas lindeiras. Nas laterais do lote serão executados taludes com proteção vegetal para desníveis de até 1,0 m e muros de arrimo quando o desnível estiver entre 1,00 e 1,50 m. Na divisa dos fundos de lote, serão executados taludes com proteção vegetal para desníveis de até 1,5 m e muros de arrimo quando o desnível estiver entre 1,50 e 6,00 m; rampa (com declividade máxima de 20%) ou escada para acesso às edificações que ficarem acima de 1,00 m em relação ao greide da rua;

Para os taludes serão executadas contenções com muros de arrimo sempre que o desnível ultrapassar o limite estabelecido pela CAIXA no Caderno de Orientações de Empreendimento.

2.2 FUNDAÇÕES

2.2.1 - SAPATAS E BALDRAME

As sapatas e o baldrame deverão ser executados conforme projeto estrutural anexo, utilizando-se concreto com resistência a compressão de 15 MPa após 28 dias de execução.

Objetivando a contenção do reaterro interno, quando houver espaço entre a viga de baldrame e o terreno natural, este deverá ser preenchido com uma alvenaria de embasamento, de tijolos maciços ou blocos de concreto assentados com argamassa de cimento, cal hidratada e areia média, no traço 1:4:10; esta alvenaria deverá ser chapiscada em ambos os lados com chapisco grosso, no traço 1:3, de cimento e areia grossa.

2.2.2 - ATERROS E REATERROS

Os aterros serão executados com material (terra ou areia) de boa qualidade, isento de detritos vegetais e em camadas, não superiores a 20 cm, compactadas energeticamente.

2.2.3 – IMPERMEABILIZAÇÕES

Sobre as vigas do baldrame será feita uma impermeabilização com emulsão asfáltica, aplicada conforme recomendações do fabricante.

Cuidado especial deve ser tomado no sentido de evitar-se escorrimientos do produto impermeabilizante nas laterais da base dos pilares acima referidos.

2.2.4 – INSTALAÇÕES

Antes da concretagem das fundações e a execução dos aterros devem ser colocadas as esperas para a tubulação hidro-sanitária.

3 SUPRA ESTRUTURA

CINTAS, VERGAS E PILARES

Sobre o respaldo de toda alvenaria, será feita uma cinta de amarração nas dimensões indicadas em projeto, utilizando o mesmo concreto indicado para as vergas e pilares, e ferragem conforme projeto.

Em todos os vãos de portas e janelas, serão executadas vergas e contra-vergas de concreto armado, com transpasse mínimo de 20cm para cada lado do vão sobre o qual está sendo executada. As vergas terão a largura de 10cm e altura de 5cm e levarão dois ferros de 6,3mm.

Os pilares serão dimensionados e locados de acordo com o projeto estrutural. O concreto utilizado deverá apresentar uma resistência à compressão de 15 MPa após 28 dias de execução.

4 PAREDES E PAINÉIS

4.1 ALVENARIA

A espessura final das paredes, deverá ser de 13cm. Os tijolos a serem utilizados serão de 6 furos, tipo pesado, nas dimensões 10x15x20cm, assentados a espelho, com argamassa de cimento, cal hidratada e areia média, traço 1:2:8. As fiadas deverão ser perfeitamente alinhadas, niveladas e aprumadas por dentro. As juntas, vertical e horizontal, terão espessura entre 1,00 cm e 1,50 cm.

4.2 ESQUADRIAS

4.2.1 JANELAS

Todas as janelas serão em perfis de alumínio anodizado fosco natural (com camada de 6 a 8 micra), sendo da linha “MÓDULO STANDARD” para janelas de correr, e linha “20” para janelas basculantes.

Todas as esquadrias serão fixadas em contra-marcos e não levarão arremates (vistas). Como acessórios serão usados: escova de vedação “SCHLEGEL”, parafusos zincados auto atarraxantes e fechos “UDINESSE” ou “FERMAT”.

4.2.2 PORTAS

As portas externas serão em madeira de lei seca e isenta de falhas, serão maciças e com espessura mínima de 2,5 cm. As portas internas serão lisas, com 3,5 cm de espessura. As portas terão as dimensões conforme projeto. As madeiras serão de lei, imunizadas, eliminando-se madeiras verdes, empenadas, ou com existência de nós, brocas e cupins.

4.2.3 BATENTES E GUARNIÇÕES

As forras e vistas serão da mesma madeira das portas, podendo-se utilizar entre outras: jatobá, cambará ou angelim pedra.

4.4 FERRAGENS

As portas externas serão providas de fechadura de embutir, de ferro cromado completa, tipo tambor e deverão ser fixadas com três dobradiças de 3 ½”.

As portas internas serão providas de fechadura simples, de embutir, de ferro cromado completas, fixadas com três dobradiças de 3”.

As dobradiças e respectivos parafusos serão de ferro zincado.

A porta do sanitário levará fechadura própria para o caso.

4.5 VIDROS

Os vidros das janelas serão lisos, planos, sem bolhas e transparentes, e da janela do banheiro será do tipo fantasia.

Todos terão 3mm de espessura. Serão colocados com massa de vidraceiro, com perfeito acabamento interna e externamente, sejam os vidros lisos ou fantasia.

5 COBERTURA E PROTEÇÕES

5.1 TELHADO

5.1.1 – MADEIRAMENTO

A estrutura do telhado deverá ser de madeira de lei seca, imunizada, podendo-se utilizar entre outras: jatobá, cambará, angelim pedra e angelim vermelho.

Não serão permitidas emendas, a não ser sobre os apoios. Os pregos deverão ser do tipo apropriado e compatível com a bitola da madeira empregada. Tanto as bitolas do madeiramento como as suas dimensões e espaçamento serão executados rigorosamente de acordo com as plantas de detalhes do projeto arquitetônico.

5.1.2 – TELHAMENTO

O telhado será executado com telhas de barro. A qualidade das telhas será testada pela fiscalização da COHAB/SC , e as duas primeiras fiadas de telhas dos beirais, deverão ser argamassadas com cimento, cal hidratada e areia média, no traço 1: 1: 5 , respectivamente. A cumeeira será de telhões de barro, assentados com argamassa de cimento, cal hidratada e areia média, também no traço 1:1:5 respectivamente.

6 REVESTIMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURA

6.1 - CHAPISCO

Toda a alvenaria receberá revestimento em chapisco no traço 1:3 (cimento e areia grossa).

6.2 - REBOCO

Todo o local chapiscado (exceto a face interna dos oitões) receberá revestimento em reboco. A argamassa utilizada será 1:2:9 de cimento, cal hidratada e areia média fina respectivamente. A espessura será de 1,5cm devendo proporcionar um bom acabamento, o qual será julgado pela fiscalização. O reboco deverá ser desempenado com feltro. Os cantos de paredes deverão ser chanfrados, evitando-se as arestas vivas. O chanfro será executado a 45 graus e terá 1,0 cm de largura.

6.3 - AZULEJOS

As paredes do banheiro e da cozinha atrás e na lateral da pia receberão azulejos até a altura de 1,60 m. Os azulejos serão do tipo comercial 20 x 20 cm, e serão assentados com argamassa pronta de cimento-cola de acordo com as instruções do fabricante. O rejunte deverá ser feito com argamassa pronta , própria para rejunte, sendo que a fuga deverá ter espessura entre 1,00 mm e 3,00 mm.

Todos os azulejos deverão ter a mesma procedência, tanto na qualidade quanto na tonalidade da cor.

6.4 - FORRO

A casa será forrada internamente com madeira, podendo-se utilizar “PINUS” de primeira qualidade, seco e isento de falhas. Os lambris terão largura máxima de 10 cm.

O arremate do forro junto às paredes será com filetes (meia cana) de 1x1”, também em pinus.

Os beirais receberão forro, meias-canas e abas de 18 cm , tudo em madeira de lei.

6.5 - PISO

6.5.1 – CONTRAPISO

O contrapiso será executado sobre um colchão de brita nº 2 , com 5 cm de espessura.

O contrapiso terá espessura mínima de 6 cm. O concreto terá o traço 1:4:5 de cimento, areia grossa e brita 2, com aditivo impermeabilizante conforme recomendações do

fabricante. Deverá ser regularizado com desempenadeira. Serão executadas juntas de dilatação de acordo com orientação da fiscalização.

A calçada indicada em projeto terá a espessura de 6 cm.

6.5.2 – REGULARIZAÇÃO DE BASE

A regularização dos pisos onde vai ser assentado piso cerâmico, deverá ser feita com argamassa no traço 1:5 (cimento, areia média sem peneirar) e terá espessura de 3 cm, devendo ser regularizado com desempenadeira de madeira.

6.5.3 – PISOS CERÂMICOS

O banheiro e a cozinha receberão pisos cerâmicos esmaltados 30 x 30 cm, fixados com argamassa pronta cimento-cola. O rebaixo do box deverá ser de 3.00 cm.

O rejunte deverá ser com argamassa para rejunte de pisos, com uma fuga compreendida entre 2.00 mm e 5 mm.

6.6 – PINTURA

As portas, as meias-canais, os forros e abas, levarão no mínimo duas demãos de tinta a óleo sobre uma demão de fundo branco fosco.

As paredes receberão uma demão de selador e no mínimo duas demãos de tinta PVA de primeira linha.

As paredes deverão ser previamente lixadas e limpas da poeira.

As cores serão determinadas previamente pela fiscalização.

As demãos de tinta serão tantas quantas forem necessárias para um bom recobrimento.

Os recortes e as superfícies deverão ter um acabamento uniforme sem manchas ou tonalidades diferentes, tomando-se cuidado especial no sentido de evitar-se escorrimento ou respingos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura. Os respingos que não puderem ser evitados, deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca.

7 SOLEIRAS E PEITORIS

Os peitoris das janelas serão de cimento alisado no traço 1:4 de cimento e areia fina com impermeabilizante e as soleiras de cerâmica. Os peitoris e as soleiras deverão ter um caimento de 5 %.

8 INSTALAÇÕES E APARELHOS

8.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Deverão ser obedecidos rigorosamente, o projeto fornecido pela COHAB/SC e os requisitos mínimos fixados pela NB-3 da ABNT e pela NT-01-BT da CELESC.

A medição será feita por um medidor monofásico instalado em uma mureta de alvenaria de tijolos, com 0.50 m de largura, 1.70 m de altura e 0.25 m de profundidade.

O ramal de serviço será aéreo, partindo do poste da Concessionária e terminando em armação secundária de ferro galvanizado com dois isoladores de porcelana para baixa tensão, fixada a um poste de concreto de 7.00 m de altura (poste intermediário), padrão da Concessionária, de modo que mantenha a altura mínima de 5.00 m nos locais de passagem de veículos.

O ramal de entrada descera junto ao poste intermediário através de eletroduto de PVC rígido de 25 mm de diâmetro.

O ramal do quadro de distribuição (QD) partirá do quadro de medição (QM) subindo através de eletroduto de PVC rígido de 25 mm de diâmetro fixado junto ao poste intermediário. Neste poste será fixada uma segunda armação secundária, nas mesmas características da primeira, permitindo que o ramal do QD atravesse o terreno do proprietário e seja fixado à casa através de pontalete de ferro galvanizado. Será permitido o uso de armação de ferro galvanizado fixada no madeiramento do telhado ou nas paredes da casa, no lugar do pontalete, desde que o ramal do QD possua a altura mínima de 3.50 m.

As extremidades superiores dos eletrodutos do ramal de entrada e do ramal do QD, junto ao poste intermediário serão protegidas por uma curva de PVC rígido de 180° , nas mesmas dimensões dos referidos dutos . No caso de ser instalada a armação de ferro junto à casa, a entrada do ramal na parede deverá ser protegida por uma curva em PVC rígido de 90° de 25 mm.

O ramal de QM, junto à casa, será instalado em eletroduto de PVC rígido de 25mm.

O construtor deverá deixar o comprimento necessário de fios para a ligação do ramal de serviço à rede da Concessionária, e ainda deixar passados nos eletrodutos os condutores do ramal de entrada e do ramal de QM.

A bitola dos condutores dos ramais de ligação e de entrada, o ramal do QM, o condutor de aterramento, a haste de aterramento e a caixa de inspeção do aterramento deverão ser padronizados conforme NT-01-BT da CELESC. Estes elementos formam o kit de entrada (ver quantitativo do orçamento).

Os ramais de serviço e de entrada devem ser contínuos, não podendo haver interrupção dos condutores desde o poste da Concessionária até o quadro de medição. Estes condutores terão cor preta para a identificação do condutor fase e a cor azul claro para o condutor neutro.

Os circuitos internos serão em linha aberta, com fiação aparente, fixada no madeiramento através de roldana plástica média.

As descidas serão feitas através de eletrodutos flexíveis corrugados de 20 mm (1/2") ou 25 mm (3/4") embutidos na alvenaria (ver projeto).

Os condutores internos terão cores: vermelha para identificar o condutor fase, azul claro para identificar o condutor neutro, preta para identificar o condutor retorno e verde para identificar o condutor terra.

Os pontos de luz constarão somente de bocal. Os interruptores e as tomadas serão do tipo de embutir de plástico.

Todos os equipamentos de cozinha, área de serviço e o chuveiro possuirão um sistema de aterramento independente do sistema do quadro de medição (ver projeto).

Será deixado um ponto de tomada para telefone, localizado na sala.

8.2 INSTALAÇÕES HIDRAULICAS E DE ESGOTO

8.2.1 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Deverão ser respeitados os detalhes do projeto específico apresentado pela COHAB/SC. A rede será executada com tubos e conexões de PVC rígido. O registro de pressão será em metal cromado, as torneiras e o chuveiro elétrico serão em PVC.

As ligações das torneiras, engates e aparelhos serão feitas utilizando-se conexões azuis com bucha de latão.

A caixa d'água será redonda, plástica (polietileno de alta densidade) com capacidade de 500 litros e terá no tubo de alimentação uma torneira bóia de ¾" de PVC, com flutuador compatível. O extravasor deverá ser de 32mm e sair visível no beiral, no mínimo 5cm. Fará parte destas instalações a ligação do cavalete até a caixa d'água, com tubulação de 25mm.

A caixa d'água deverá ser assentada sobre uma base perfeitamente plana de tábuas de 1" de espessura, de madeira de lei. Essas tábuas deverão ser colocadas justapostas, de maneira a não existir vão algum entre elas.

Será executada tubulação de água quente para o chuveiro, prevendo-se a futura instalação de aquecimento solar.

8.2.2 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Deverão ser respeitados rigorosamente os detalhes do projeto apresentado. Toda a rede será em PVC, nas bitolas de 100, 50 e 40mm, conforme projeto. O tubo de ventilação será com 40 mm e deverá ser embutida na parede, devendo sair no beiral.

A caixa de inspeção e gordura deverá ter a dimensões conforme detalhe no projeto sanitário; será de alvenaria com tijolos maciços, assentados com argamassa de cimento, cal hidratado e areia média no traço 1:4:10. Deverá ser chapiscada com argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:4, e rebocada com argamassa de cimento e areia fina, no traço 1:3.

A rede deverá ser executada de tal maneira, que tenha caimento perfeito e compatível com cada diâmetro do tubo empregado.

8.2.3 – Quando o esgoto sanitário for tratado através do sistema de fossa-sumidouro individual, estes elementos deverão atender ao projeto e seguir as seguintes orientações:

8.2.3.1 – FOSSA

Será executada em tubos de concreto armado pré-moldados.

Diâmetro $d = 1,20 \text{ m}$

Altura útil $h = 1,05 \text{ m}$

Altura interna total $H = 1,35 \text{ m}$

Volume útil $V = 1.250 \text{ l}$

Os dispositivos de entrada e saída serão constituídos de TE de PVC Ø 100 mm.

Para fins de inspeção e eventual remoção de lodo digerido a fossa possuirá tubo de inspeção 100 mm

Com fechamento em "cap" da mesma bitola.

8.2.3.2 – SUMIDOURO (módulo – Vol 1.200 l)

Sumidouro em tubo de concreto armado, pré-moldado, nas seguintes dimensões:

Largura $d = 1,20$ m

Altura útil $h = 1,00$ m

Altura total $H = 1,20$ m

Observação: A taxa de absorção do solo irá determinar o número de módulos a serem instalados.

No fundo será colocada uma camada de brita n.º2, na parte superior terá tampa de concreto, e sofrerá reaterro até o nível natural do terreno.

8.2.3.3 APARELHOS

O vaso sanitário será de louça, com caixa de descarga de sobrepor, auto-sifonado, acompanhado de ferragens para fixação e ligação, devendo ser guarnecido com assento e tampo plástico.

O lavatório, de louça, sem coluna, deverá vir acompanhado de ferragens para fixação e ligação.

Os acessórios serão em metal cromado (kit com porta-papel, saboneteira, cabide e dois toalheiros).

O tanque de lavar roupa será de mármore sintético. A sua fixação será de acordo com as instruções do fabricante. Os aparelhos não poderão ter trincas ou defeitos de fabricação. Toda a louça sanitária deverá ter a mesma cor, tom e procedência.

9 COMPLEMENTAÇÃO

9.1 BENFEITORIAS

Quando a cota do terreno for mais de 1,00 m acima do nível da rua, deverá ser executada uma escada de acesso, em terreno natural com espelhos de madeira. Será feito o plantio de uma muda de árvore, com altura mínima de 1,00 m, para cada lote.

9.2 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

Os números da quadra e lote deverão ser identificados através de placa fixada na fachada da casa.

9.3 MARCAÇÃO DOS LOTES

Nos vértices dos lotes, deverão ser colocados marcos de concreto, que servirão para demarcação. Terão, no mínimo, dimensões de 7,5x7,5 cm por 1,00m de altura.

9.4 LIMPEZA FINAL

A obra será entregue completamente limpa, com cerâmicas e azulejos totalmente rejuntados e lavados, com aparelhos, vidros, bancadas e peitoris isentos de respingos. As instalações serão ligadas definitivamente à rede pública existente, sendo entregues assim como as esquadrias e ferragens devidamente testadas e em perfeito estado de funcionamento. A obra oferecerá total condição de habitabilidade, comprovada com a expedição do “habite-se” pela Prefeitura Municipal”.

10 DECLARAÇÕES FINAIS

10.1 A obra obedecerá à boa técnica, atendendo às recomendações da ABNT e das Concessionárias locais.

10.2 O construtor tem ciência das exigências do Caderno de Orientações de Empreendimento da CAIXA, mais precisamente, das exigências em Memorial Descritivo, comprometendo-se a cumprir tais instruções.

10.3 O construtor responsabiliza-se pela execução e ônus financeiro de eventuais serviços extras, indispensáveis à perfeita habitabilidade das Unidades Habitacionais, mesmo que não constem no projeto, memorial e orçamento.

10.4 Em função da diversidade de marcas existentes no mercado, eventuais substituições serão possíveis, desde que apresentadas com antecedência à CAIXA, devendo os produtos apresentarem desempenho técnico equivalente àqueles anteriormente especificados, mediante comprovação através de ensaios desenvolvidos pelos fabricantes, de acordo com as Normas Brasileiras”.

ANEXO VII – MEMORIAL QUANTITATIVO

COMPANHIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA						
				COHAB/SC		
			CÓDIG	SERVIÇOS	QTDE	UNID
SERVIÇOS INICIAIS						
	1	.01	015010SP	instalações provisórias	1,00	verba
	1	.02	019006SP	locação da obra	48,00	m ²
FUNDAÇÕES						
	2	.01	032010SP	escavação manual de valas até 1,00m	7,13	m ³
	2	.02	038010SP	preparo/lançam.concr.fck 15MPa	1,99	m ³
	2	.03	036010SP	forma de tábuas p/concreto em	28,39	m ²
	2	.04	037011SP	armadura CA-50 média - 6,30 à 10,00	140,24	kg
	2	.05	037012SP	armadura CA-60 fina - 3,40 à 6,00	81,97	kg
	2	.06	032050SP	reaterro apiloado de valas	6,09	m ³
	2	.07	111011SP	impermeabilização baldrame c/igol -	4,77	m ²
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						
	3	.01	149011SP	kit entrada c/ poste 7m - padrão	1,00	cj
	3	.02	142050SP	quadro de distribuição até 3	1,00	unid.
	3	.03	143013SP	disjuntor monofásico de 25 A	1,00	unid.
	3	.04	143012SP	disjuntor monofásico de 20 A	1,00	unid.
	3	.05	143011SP	disjuntor monofásico de 15 A	1,00	unid.
	3	.06	145111SP	fio de cobre isolado 750V de 1,5 mm ²	95,00	m
	3	.07	145112SP	fio de cobre isolado 750V de 2,5 mm ²	4,00	m
	3	.08	145113SP	fio de cobre isolado 750V de 4 mm ²	15,00	m
	3	.09	146241SP	conj. 1inter.simp. + 1tom. 2p univ.	2,00	unid.
	3	.10	146010SP	interruptor simples de embutir	5,00	unid.
	3	.11	147210SP	ponto de luz incandescente	7,00	unid.
	3	.12	146131SP	tomada simples de embutir	7,00	unid.
	3	.13	146517SP	espelho c/furo p/saída de fio de	1,00	unid.
	3	.14	144010SP	eletroduto de PVC flexível de ½"	16,00	m
	3	.15	144011SP	eletroduto de PVC flexível de ¾"	10,00	m
	3	.16	142150SP	caixa em PVC 2"x4"	15,00	unid.
INSTALAÇÕES						
	4	.01	191017SP	reservatório plástico - 500L	1,00	unid.
	4	.02	208050SP	torneira bóia pvc - ø ¾"	1,00	unid.
	4	.03	196025SP	registro esfera em pvc - ¾"	1,00	unid.
	4	.04	196041SP	registro de pressão cromado - ¾"	1,00	unid.
	4	.05	192009SP	tubo pvc soldável para água - 25 mm	20,00	m
	4	.06	192010SP	tubo pvc soldável p/ água - 32mm	3,00	m
	4	.07	199010SP	rasgos/enchimento em alven. - 15 à	12,00	m
INSTALAÇÕES						

	5	.01	161053SP	tubo de pvc sold. p/ esgoto - 100 mm	9,00	m
	5	.02	161051SP	tubo de pvc sold. p/ esgoto - 50 mm	1,50	m
	5	.03	161050SP	tubo de pvc sold. p/ esgoto - 40 mm	8,00	m
	5	.04	169005SP	caixa sifonada c/ grelha - 100x100x50	1,00	unid.
	5	.05	169010SP	caixa de alven. para inspeção e	1,00	unid.
	5	.06	168015SP	fossa pré-moldada - 1250 litros	1,00	unid.
	5	.07	168051SP	sumidouro pré-moldado - 1200 litros	1,00	unid.
ALVENARIA E						
	6	.01	053010SP	alvenaria de tijolos c/ 6 furos -	124,62	m ²
	6	.02	043010SP	preparo/lançam.concr. fck 15MPa	0,77	m ³
	6	.03	041010SP	forma de tábuas para cintas e pilares	23,03	m ²
	6	.04	037011SP	armadura CA-50 média - 6,30 à 10,00	82,84	kg
	6	.05	037012SP	armadura CA-60 fina - 3,40 à 6,00	17,75	kg
	6	.06	055010SP	vergas e contravergas de concreto	0,38	m ³
COBERTURA						
	7	.01	062005S	estrutura mad. de lei p/telha cerâmica	63,00	m ²
	7	.02	064015S	cobertura com telha tipo francesa	63,00	m ²
	7	.03	064020S	cumeeira para telha cerâmica	9,00	m
ESQUADRIAS E						
	8	.01	075009SP	janela de alumínio de correr	5,46	m ²
	8	.02	075015SP	janela de alumínio basculante	1,29	m ²
	8	.03	078010SP	porta lisa madeira interna 0,60x2,10 m	1,00	unid.
	8	.04	078012SP	porta lisa madeira interna 0,80x2,10 m	3,00	unid.
	8	.05	078049SP	porta externa madeira maciça	1,00	unid.
	8	.06	078050SP	porta externa madeira maciça	1,00	unid.
REVESTIMENTOS						
	9	.01	081010SP	chapisco 1:3 - espessura = 5mm	216,74	m ²
	9	.02	083010SP	reboco - traço 1:2:9	239,16	m ²
	9	.03	084015SP	azulejo 20x20cm a prumo com rejunte	11,80	m ²
	9	.04	108015SP	peitoril de granito	6,70	m
FORROS						
	10	.01	097010SP	forro com lambri de pinus	42,05	m ²
	10	.02	097050SP	meia cana de pinus	62,44	m
	10	.03	097078S	aba de madeira de lei - 18 cm	32,60	m
	10	.04	097015SP	forro com lambri mad.de lei	11,94	m ²
	10	.05	097055SP	meia cana de lei	29,60	m
PISOS						
	11	.01	101010SP	contrapiso traço 1:4:5 c/impermeabil.	2,57	m ³
	11	.02	102012SP	regularização de base - traço 1:3 -	7,30	m ²
	11	.03	105015SP	piso cerâmico 30x30cm c/rejunte	7,30	m ²
	11	.04	108010SP	soleira de granito	1,50	m
	11	.05	038006S	lastro de brita 2 - apiloado	2,14	m ³

VIDROS						
	12	.01	121010SP	vidro liso 3,0mm - colocado	6,42	m ²
	12	.02	121011SP	vidro fantasia 3,0mm - colocado	0,33	m ²
PINTURA						
	13	.01	134015SP	fundo branco/óleo em madeira	96,79	m ²
	13	.02	132015SP	pva p/casa - sem massa corrida	227,36	m ²
APARELHOS						
	14	.01	201010SP	vaso sanit. c/ tampa plástica e ligação	1,00	unid.
	14	.02	203010SP	lavatório louça s/ coluna c/adapt.e	1,00	unid.
	14	.03	206012SP	tanque de mármore sintético	1,00	unid.
	14	.04	209023S	kit acessórios de metal cromado p/	1,00	unid.
	14	.05	208010SP	torneira pvc curta de ½"	1,00	unid.
	14	.06	208015SP	torneira pvc longa de ¾"	2,00	unid.
	14	.07	204010SP	chuveiro plástico elétrico	1,00	unid.
	14	.08	202010SP	caixa descarga sobrepor completa	1,00	unid.
COMPLEMENTAÇÕES						
	15	.01	211009SP	calçada em concreto ripado - esp.=6	5,44	m ²
LIMPEZA DA OBRA						
	16	.01	221010SP	limpeza da obra	48,00	m ²

	2	.07.02		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	3,50	6,04	21,32		
	2	.07	TCPO	3R 08 11 00 00 00 00 53 08	Impermeabilização baldrame c/em.asf. - 3d.						4,77	m²
	2	.07.01		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,40	6,04	1,91		
	2	.07.02		2C 03 09 05 00 15	Emulsão asfáltica elastomérica para uso em impermeabilização	MAT	kg	2,30	16,34	10,97		
3												
	3	.01	TCPO	3R 27 28 24 00 00 00 06 03	Kit entrada c/ poste						1,00	cj
	3	.01.01		2N 36 16 25 12 18	Eletricista	MOD	h	10,00	9,08	10,00		
	3	.01.02		2N 36 16 25 15 06	Ajudante	MOD	h	10,00	6,62	10,00		
	3	.01.03		2C 14 12 00 00 05	Armação secundária com 3 isoladores	MAT	un	1,00	61,89	1,00		
	3	.01.04		2C 14 13 05 19 14	Cabo semi-rígido isolado em PVC 16 mm² 450 a 750 V	MAT	m	20,00	11,09	20,00		
	3	.01.05		2C 14 13 09 20 04	Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 3/4"	MAT	un	1,00	2,24	1,00		
	3	.01.06		2C 14 13 09 20 06	Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 1 1/4"	MAT	un	2,00	6,68	2,00		
	3	.01.07		2C 14 13 09 30 13	Eletroduto de aço com costura galvanização a fogo Ø 3/4"	MAT	m	5,00	3,10	5,00		
	3	.01.08		2C 14 13 09 30 15	Eletroduto de aço com costura galvanização a fogo Ø 1 1/4"	MAT	m	5,00	5,10	5,00		
	3	.01.09		2C 14 20 02 21 05	Poste de aço galvanizado	MAT	un	1,00	484,22	1,00		
	3	.01.10		2C 15 08 00 00 05	Conjunto de cabeçote de plástico para entrada de telefone em poste	MAT	un	1,00	3,66	1,00		
	3	.01.11		2C 15 08 04 00 07	Alça com isolador de porcelana padrão TELESP	MAT	un	1,00	12,15	1,00		

3	.01.12			2C 16 08 00 00 09	Fita de aço perfurada chapa # 14 3 m x 38 mm para poste	MAT	un	2,00	20,51	2,00		
3	.02	SINAPI	74131/1U		Quadro de distribuição até 3 disjuntores						1,00	unid
3	.02.01		13399		Quadro de distribuição para 3 disjuntores	MAT	un	1,00	26,64	1,00		
3	.02.02		2N 36 16 25 15 06		Ajudante	MOD	h	1,00	6,62	1,00		
3	.02.03		2N 36 16 25 12 18		Eletricista	MOD	h	1,00	9,08	1,00		
3	.03	TCPO	3R 27 29 00 00 00 00 46 08		Disjuntor monofásico de 25 A						1,00	unid
3	.03.01		2N 36 16 25 12 18		Eletricista	MOD	h	0,30	9,08	0,30		
3	.03.02		2N 36 16 25 15 06		Ajudante	MOD	h	0,30	6,62	0,30		
3	.03.03		2C 14 11 00 00 40		Disjuntor monopolar padrão europeu curva "C" 25 A	MAT	un	1,00	6,44	1,00		
3	.04	TCPO	3R 27 29 00 00 00 00 46 07		Disjuntor monofásico de 20 A						1,00	unid
3	.04.01		2N 36 16 25 12 18		Eletricista	MOD	h	0,30	9,08	0,30		
3	.04.02		2N 36 16 25 15 06		Ajudante	MOD	h	0,30	6,62	0,30		
3	.04.03		2C 14 11 00 00 39		Disjuntor monopolar padrão europeu curva "C" 20 A	MAT	un	1,00	6,42	1,00		
3	.05	TCPO	3R 27 29 00 00 00 00 46 06		Disjuntor monofásico de 15 A						1,00	unid
3	.05.01		2N 36 16 25 12 18		Eletricista	MOD	h	0,30	9,08	0,30		
3	.05.02		2N 36 16 25 15 06		Ajudante	MOD	h	0,30	6,62	0,30		
3	.05.03		2C 14 11 00 00 38		Disjuntor monopolar padrão europeu curva "C" 16 A	MAT	un	1,00	4,70	1,00		
3	.06	TCPO	3R 27 06 20 00 00 00 31 27		Fio de cobre isolado 750V de 1,5 mm ²						95,00	m

3	.06.01			2N 36 16 25 12 18	Eletricista	MOD	h	0,10	9,08	9,50		
3	.06.02			2N 36 16 25 15 06	Ajudante	MOD	h	0,10	6,62	9,50		
3	.06.03			2C 14 13 05 22 05	Fio rígido 1,5 mm ² isolamento em PVC, 750 V	MAT	m	1,02	1,41	96,90		
3	.06.04	SINAPI	20256		Roldana plástica média com prego	MAT	un	0,38	0,35	36,00		
3	.07	TCPO	3R 27 06 20 00 00 00 31 28		Fio de cobre isolado 750V de 2,5 mm ²						4,00	m
3	.07.01			2N 36 16 25 12 18	Eletricista	MOD	h	0,11	9,08	0,44		
3	.07.02			2N 36 16 25 15 06	Ajudante	MOD	h	0,11	6,62	0,44		
3	.07.03			2C 14 13 05 22 15	Fio rígido 2,5 mm ² isolamento em PVC, 750 V	MAT	m	1,02	1,41	4,08		
3	.08	TCPO	3R 27 06 20 00 00 00 31 29		Fio de cobre isolado 750V de 4 mm ²						15,00	m
3	.08.01			2N 36 16 25 12 18	Eletricista	MOD	h	0,12	9,08	1,80		
3	.08.02			2N 36 16 25 15 06	Ajudante	MOD	h	0,12	6,62	1,80		
3	.08.03			2C 14 13 05 22 20	Fio rígido 4 mm ² isolamento em PVC, 750 V	MAT	m	1,02	2,86	15,30		
3	.09	TCPO	3R 27 21 00 00 00 00 19 17		Conj. 1 inter.simp. + 1 tom. 2p univ. emb.						2,00	unid
3	.09.01			2N 36 16 25 12 18	Eletricista	MOD	h	0,30	9,08	0,60		
3	.09.02			2N 36 16 25 15 06	Ajudante	MOD	h	0,30	6,62	0,60		
3	.09.03			2C 14 13 09 10 55	Conjunto condutele PVC tipo "C" Ø 3/4", com 1 interruptor 1 tomada e tampa	MAT	un	1,00	26,25	2,00		unid
3	.10	TCPO	3R 27 21 00 00 00 00 23 11		Interruptor simples de embutir						5,00	unid
3	.10.01			2N 36 16 25 12 18	Eletricista	MOD	h	0,21	9,08	1,05		

4	.01.12		2C 10 20 00 00 13	Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d'água Ø 32 mm x 1"	MAT	un	2,00	18,35	2,00		
4	.01.13		2C 10 20 00 00 15	Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d'água Ø 50 mm x 1 1/2"	MAT	un	1,00	24,85	1,00		
4	.01.14		2C 10 22 03 00 68	Joelho 90° PVC soldável Ø 25 mm	MAT	un	2,00	0,47	2,00		
4	.01.15		2C 10 22 03 00 69	Joelho 90° PVC soldável Ø 32 mm	MAT	un	1,00	1,02	1,00		
4	.01.16		2C 10 22 03 00 71	Joelho 90° PVC soldável Ø 50 mm	MAT	un	2,00	2,89	2,00		
4	.01.17		2C 12 02 00 01 01	Torneira de boia em PVC para caixa d'água Ø 3/4"	MAT	un	1,00	45,39	1,00		
4	.01.18		2C 12 14 00 60 73	Tubo PVC soldável Ø 25 mm	MAT	m	1,50	2,85	1,50		
4	.01.19		2C 12 14 00 60 74	Tubo PVC soldável Ø 32 mm	MAT	m	1,50	7,41	1,50		
4	.01.20		2C 12 14 00 60 76	Tubo PVC soldável Ø 50 mm	MAT	m	1,00	12,23	1,00		
4	.01.21		2C 12 14 06 65 73	Tê 90° PVC soldável Ø 32 mm	MAT	un	1,00	2,84	1,00		
4	.01.22		2C 12 14 06 65 75	Tê 90° PVC soldável Ø 50 mm	MAT	un	1,00	7,24	1,00		
4	.02	TCPO	3R 23 12 00 00 30 10 01 07	Registro esfera em pvc - 3/4"						1,00	unid
4	.02.01		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,17	9,08	0,17		
4	.02.02		2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,17	6,62	0,17		
4	.02.03		2C 03 08 04 13 11	Adesivo para PVC	MAT	kg	0,01	38,88	0,01		
4	.02.04		2C 03 10 02 11 06	Solução limpadora para PVC	MAT	l	0,01	34,23	0,01		
4	.02.05		2C 10 12 04 00 09	Registro PVC de esfera soldável Ø 20 mm	MAT	un	1,02	9,49	1,02		
4	.03	TCPO	3R 23 12 00 00 30 30 03 02	Registro de pressão cromado - 3/4"						1,00	unid

4	.03.01		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,61	9,08	0,61	
4	.03.02		2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,61	6,62	0,61	
4	.03.03		2C 10 12 14 00 05	Registro de pressão com canopla padrão popular Ø 3/4"	MAT	un	1,02	55,88	1,02	
4	.03.04		2C 10 18 00 50 46	Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	MAT	m	0,94	0,27	0,94	
4	.04	TCPO	3R 23 12 00 00 10 10 01 04	Tubo pvc soldável para água - 25 mm						20,00 m
4	.04.01		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,38	9,08	7,56	
4	.04.02		2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,38	6,62	7,56	
4	.04.03		2C 03 08 04 13 11	Adesivo para PVC	MAT	kg	0,00	38,88	0,01	
4	.04.04		2C 03 10 02 11 06	Solução limpadora para PVC	MAT	l	0,00	34,23	0,01	
4	.04.05		2C 12 14 00 60 73	Tubo PVC soldável Ø 25 mm	MAT	m	1,15	2,85	23,00	
4	.05	TCPO	3R 23 12 00 00 10 10 01 05	Tubo pvc soldável p/ água - 32mm						3,00 m
4	.05.01		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,39	9,08	1,18	
4	.05.02		2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,39	6,62	1,18	
4	.05.03		2C 03 08 04 13 11	Adesivo para PVC	MAT	kg	0,00	38,88	0,00	
4	.05.04		2C 03 10 02 11 06	Solução limpadora para PVC	MAT	l	0,00	34,23	0,00	
4	.05.05		2C 12 14 00 60 74	Tubo PVC soldável Ø 32 mm	MAT	m	1,15	7,41	3,45	
4	.06	TCPO	3R 05 18 00 00 00 00 05 05	Rasgos em alven. - 15 à 25mm						12,00 m
4	.06.01		2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	0,10	9,08	1,20	

	4	.06.02			2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,25	6,04	3,00		
	4	.07	TCPO		3R 05 18 00 00 00 00 05 09	Enchimento em alven. - 15 à 25mm						12,00	m
	4	.07.01			2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	0,20	9,08	2,40		
	4	.07.02			2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,15	6,04	1,80		
	4	.07.03			3R 05 06 17 00 00 00 17 11	Argamassa mista de cal hidratada e areia traço 1:4, com adição de 150 kg de cimento	SER	m³	0,00	335,97	0,03	0,03	m³
	4	.07.03.0 1			2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	2,00	6,04	0,06		
	4	.07.03.0 2			2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	150,00	0,47	4,50		
	4	.07.03.0 3			3R 05 06 17 00 00 00 13 15	Argamassa de cal hidratada e areia traço 1:4	SER	m³	0,88	289,59	0,03	0,03	m³
	4	.07.03.0 3.01			2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	8,00	6,04	0,21		
	4	.07.03.0 3.02			2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m³	1,22	103,78	0,03		
	4	.07.03.0 3.03			2C 03 03 02 13 04	Cal hidratada CH III	MAT	kg	182,00	0,63	4,77		
5													
	5	.01	TCPO		3R 23 12 00 00 10 10 01 11	Tubo de pvc sold. p/ esgoto - 100 mm						9,00	m
	5	.01.01			2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	1,10	9,08	9,90		
	5	.01.02			2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	1,10	6,62	9,90		
	5	.01.03			2C 03 08 04 13 11	Adesivo para PVC	MAT	kg	0,00	38,88	0,04		
	5	.01.04			2C 03 10 02 11 06	Solução limpadora para PVC	MAT	l	0,00	34,23	0,02		

5	.01.05		2C 12 14 00 60 80	2C 12 14 00 60 80	Tubo PVC soldável Ø 110 mm	MAT	m	1,15	62,22	10,35		
5	.02	TCPO	3R 23 12 00 00 10 10 01 07	3R 23 12 00 00 10 10 01 07	Tubo de pvc sold. p/ esgoto - 50 mm						1,50	m
5	.02.01		2N 36 16 25 12 21	2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,60	9,08	0,90		
5	.02.02		2N 36 16 25 15 07	2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,60	6,62	0,90		
5	.02.03		2C 03 08 04 13 11	2C 03 08 04 13 11	Adesivo para PVC	MAT	kg	0,00	38,88	0,00		
5	.02.04		2C 03 10 02 11 06	2C 03 10 02 11 06	Solução limpadora para PVC	MAT	l	0,00	34,23	0,00		
5	.02.05		2C 12 14 00 60 76	2C 12 14 00 60 76	Tubo PVC soldável Ø 50 mm	MAT	m	1,15	12,23	1,73		
5	.03	TCPO	3R 23 12 00 00 10 10 01 06	3R 23 12 00 00 10 10 01 06	Tubo de pvc sold. p/ esgoto - 40 mm						8,00	m
5	.03.01		2N 36 16 25 12 21	2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,49	9,08	3,93		
5	.03.02		2N 36 16 25 15 07	2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,49	6,62	3,93		
5	.03.03		2C 03 08 04 13 11	2C 03 08 04 13 11	Adesivo para PVC	MAT	kg	0,00	38,88	0,01		
5	.03.04		2C 03 10 02 11 06	2C 03 10 02 11 06	Solução limpadora para PVC	MAT	l	0,00	34,23	0,00		
5	.03.05		2C 12 14 00 60 75	2C 12 14 00 60 75	0,00	MAT	m	1,15	10,25	9,20		
5	.04	TCPO	3R 23 12 00 00 33 30 03 04	3R 23 12 00 00 33 30 03 04	Caixa sifonada c/ grelha - 100x100x50 mm						1,00	unid
5	.04.01		2N 36 16 25 12 21	2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,40	9,08	0,40		
5	.04.02		2N 36 16 25 15 07	2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,40	6,62	0,40		
5	.04.03		2C 16 11 00 00 10	2C 16 11 00 00 10	Caixa PVC sifonada Ø 100 mm, altura 100 mm, entrada Ø 40 mm, saída Ø 50 mm, grelha redonda PVC, 3 entradas, para esgoto sanitário	MAT	un	1,00	35,82	1,00		

	5	.07.04		2C 03 12 04 05 08	Anel de concreto para poço Ø 2,5 m altura 0,5 m	MAT	un	2,00	620,88	2,00		
6												
	6	.01	TCPO	3R 05 12 00 00 00 00 05 36	Alvenaria de tijolos c/ 6 furos - e=10cm						124,62	m²
	6	.01.01		2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	0,64	9,08	79,76		
	6	.01.02		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,38	6,04	47,36		
	6	.01.03		2C 03 07 00 00 15	Bloco cerâmico furado de vedação 19 x 19 x 9 cm	MAT	un	26,25	0,93	3.271,28		
	6	.01.04		3R 05 06 17 00 00 00 17 31	Argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:2:8	SER	m³	0,01	387,21	1,72	1,72	m³
	6	.01.04.01		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	10,00	6,04	17,20		
	6	.01.04.02		2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m³	1,22	103,78	2,10		
	6	.01.04.03		2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	182,00	0,47	312,99		
	6	.01.04.04		2C 03 03 02 13 04	Cal hidratada CH III	MAT	kg	182,00	0,63	312,99		
	6	.02	TCPO	3R 04 23 14 00 00 00 15 18	Preparo concr. fck 20MPa /pilares						0,81	m³
	6	.02.01		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	6,00	6,04	4,86		
	6	.02.02		2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m³	0,64	103,78	0,52		
	6	.02.03		2C 03 02 03 00 05	Brita 1	MAT	m³	0,70	142,33	0,57		
	6	.02.04		2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	300,00	0,47	243,00		

6	.02.05		3R 50 30 30 20 10 51 37 01	Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	EQH	h prod	0,31	7,50	0,25		
6	.03	TCPO	3R 04 38 00 00 00 00 10 05	Lançamento concr. fck 20MPa /pilares					0,81	m³	
6	.03.01		2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	1,65	9,08	1,34		
6	.03.02		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	4,50	6,04	3,65		
6	.03.03		3R 50 30 30 20 60 10 12 01	Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	EQH	h prod	0,65	7,35	0,53		
6	.04	TCPO	3R 04 23 14 00 00 00 15 18	Preparo concr. fck 20MPa /cintas						0,49	m³
6	.04.01		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	6,00	6,04	2,94		
6	.04.02		2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m³	0,64	103,78	0,31		
6	.04.03		2C 03 02 03 00 05	Brita 1	MAT	m³	0,70	142,33	0,34		
6	.04.04		2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	300,0	0,47	147,00		
6	.04.05		3R 50 30 30 20 10 51 37 01	Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	EQH	h prod	0,31	7,50	0,15		
6	.05	TCPO	3R 04 38 00 00 00 00 10 05	Lançamento concr. fck 20MPa /cintas						0,49	m³
6	.05.01		2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	1,65	9,08	0,81		
6	.05.02		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	4,50	6,04	2,21		
6	.05.03		3R 50 30 30 20 60 10 12 01	Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	EQH	h prod	0,65	7,35	0,32		
6	.06	SIURB- EDIF	03-01-01	Forma de tábuas para cintas e pilares						23,03	m²
6	.06.01		2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	MOD	h	1,30	9,08	29,94		

6	.06.02			2N 36 16 25 15 04	Ajudante	MOD	h	1,30	6,62	29,94		
6	.06.03			11046	Pinus - pontalite de 3" X 3" - bruto	MAT	m	1,00	2,69	23,03		
6	.06.04			11070	Pinus - tábua de 1" x 12" - bruta	MAT	m	1,20	5,15	27,64		
6	.06.05			17515	Prego 18 x 27 comum - polido	MAT	kg	0,15	5,22	3,45		
6	.07	TCPO		3R 04 22 14 00 00 10 20 05	Armadura CA-50 média - 10,00 mm					82,84	kg	
6	.07.01			2N 36 16 25 12 09	Armador	MOD	h	0,08	9,08	6,63		
6	.07.02			2N 36 16 25 15 03	Ajudante	MOD	h	0,14	6,62	11,60		
6	.07.03			2C 03 12 00 00 05	Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm	MAT	un	0,26	0,35	21,87		
6	.07.04			2C 03 12 07 12 12	Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m	MAT	kg	1,10	4,78	91,12		
6	.07.05			2C 03 14 02 00 09	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,10 kg/m	MAT	kg	0,03	12,44	2,07		
6	.07.06			3R 50 10 30 10 21 00 52 01	Dobradora para ferro, elétrica, 5 hp - 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	EQH	prod	0,06	16,90	4,97		
6	.08	TCPO		3R 04 22 14 00 00 10 20 05	Armadura CA-50 fina - 5,00 mm					17,75	kg	
6	.08.01			2N 36 16 25 12 09	Armador	MOD	h	0,08	9,08	1,42		
6	.08.02			2N 36 16 25 15 03	Ajudante	MOD	h	0,14	6,62	2,49		
6	.08.03			2C 03 12 00 00 05	Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm	MAT	un	0,26	0,35	4,69		
6	.08.04			2C 03 12 07 12 12	Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m	MAT	kg	1,10	4,78	19,53		

6	.08.05			2C 03 14 02 00 09	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	MAT	kg	0,03	12,44	0,44	
6	.08.06			3R 50 10 30 10 21 00 52 01	Dobradora para ferro, elétrica, 5 hp - 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	EQH	h prod	0,06	16,90	1,07	
6	.09	SEINFR A		C2666	Vergas e contravergas de concreto armado					0,38	m ³
6	.09.01			2N 36 16 25 15 03	Ajudante	MOD	h	12,30	6,62	4,67	
6	.09.02			I0103	Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	MAT	kg	1,20	9,97	0,46	
6	.09.03			I0109	Areia média lavada	MAT	m3	0,62	46,00	0,24	
6	.09.04			2N 36 16 25 12 09	Armador	MOD	h	4,80	9,08	1,82	
6	.09.05			I0157	Aço CA-50	MAT	kg	60,00	3,16	22,80	
6	.09.06			I0280	Brita	MAT	m3	0,88	56,00	0,33	
6	.09.07			2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	MOD	h	7,50	9,08	2,85	
6	.09.08			3R 50 30 30 20 10 51 37 01	Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	EQH	h prod	0,31	7,50	0,12	
6	.09.09			I0805	Cimento Portland	MAT	kg	327,60	0,50	124,49	
6	.09.10			I1691	Pontaletes / barrotes de 3"x3"	MAT	m	0,60	15,43	0,23	
6	.09.11			I1728	Prego 18x27	MAT	kg	2,00	8,84	0,76	
6	.09.12			I1916	Tábua de 1" sw 3a. - L = 30cm	MAT	m	5,00	14,90	1,90	
6	.09.13			2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	2,00	9,08	0,76	
6	.09.14			2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	12,00	6,04	4,56	

8	.03.05	2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m ³	0,01	103,78	0,01	
8	.03.06	2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	1,72	0,47	1,72	
8	.03.07	2C 03 03 02 13 04	Cal hidratada CH III	MAT	kg	1,72	0,63	1,72	
8	.03.08	2C 03 08 02 13 35	Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm	MAT	un	8,00	0,58	8,00	
8	.03.09	2C 03 08 02 13 56	Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø 2,7 mm	MAT	kg	0,20	15,29	0,20	
8	.03.10	2C 04 05 03 11 08	Taco de peroba para instalação de portas e janelas altura 60 x 50 x 15 mm	MAT	un	6,00	1,86	6,00	
8	.03.11	2C 05 02 02 00 05	Dobradiça de aço pino solto para porta 3" x 2 1/2"	MAT	un	3,00	15,74	3,00	
8	.03.12	2C 05 02 04 00 03	Batente de peroba para porta de 1 folha 3,5 cm x 14 cm x 5,40 m de perímetro	MAT	un	1,00	167,92	1,00	
8	.03.13	2C 05 02 04 00 05	Porta de chapa de madeira lisa encabeçada com Imbuia 60 x 210 x 3,5 cm	MAT	un	1,00	216,57	1,00	
8	.03.14	2C 05 03 02 00 15	Guarnição de peroba 5 x 1 cm para porta de até 0,90 x 2,10 m	MAT	un	2,00	13,00	car	
8	.03.15	2C 05 06 02 21 06	Fechadura em latão completa tipo gorge com guarnição tipo espelho e maçaneta tipo alavanca para porta interna encaixe 40 mm	MAT	un	1,00	112,58	1,00	
8	.04	TCPO 3R 09 15 00 00 00 00 05 22	Porta lisa madeira interna 0,70x2,10 m		unid			3,00	
8	.04.01	2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	MOD	h	3,75	9,08	11,25	
8	.04.02	2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	1,40	9,08	4,20	
8	.04.03	2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	1,40	6,04	4,20	

1	0	.01.01			2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro		MOD	h	1,30	9,08	54,67	
	1												
	0	.01.02			2N 36 16 25 15 04	Ajudante		MOD	h	1,30	6,62	54,67	
	1												
	0	.01.03			2C 03 08 02 13 54	Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm		MAT	kg	0,12	19,07	5,05	
	1												
	0	.01.04			2C 03 14 06 11 06	Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm		MAT	m	2,20	14,54	92,51	
	1					Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm							
	0	.01.05			2C 04 06 04 11 13			MAT	m ²	1,10	38,79	46,26	
	1												
	0	.02			96122U	Meia cana de pinus	SINAPI					62,44	m
	1												
	0	.02.01			13587	Meia cana de madeira pinus ou equivalente da região		MAT	m	1,16	2,75	72,31	
	1												
	0	.02.02			20212	Caibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm		MAT	m	1,16	13,52	72,31	
	1												
	0	.02.03			39026	Prego de aço polido sem cabeça 15 x15 (1 1/4 x 13)		MAT	kg	0,01	11,48	0,45	
	1												
	0	.02.04			5066	Prego de aço polido com cabeça 12 x 12		MAT	kg	0,00	13,45	0,21	
	1												
	0	.02.05			2N 36 16 25 15 04	Ajudante		MOD	h	0,12	6,62	7,32	
	1												
	0	.02.06			2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro		MOD	h	0,35	9,08	21,97	
	1												
	0	.03			3R 10 55 00 00 00 00 05 05	Aba de madeira de lei - 18 cm	TCPO					5,87	m ²
	1												
	0	.03.01			2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro		MOD	h	1,30	9,08	7,63	
	1												
	0	.03.02			2N 36 16 25 15 04	Ajudante		MOD	h	1,30	6,62	7,63	
	1												
	0	.03.03			2C 03 08 02 13 54	Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm		MAT	kg	0,12	19,07	0,70	
	1												
	0	.03.04			2C 03 14 06 11 06	Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm		MAT	m	2,20	14,54	12,91	

	1	.03.05			2C 04 06 04 11 13	Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm	MAT	m ²	1,10	38,79	6,46	
	0				3R 10 55 00 00 00 00 05 05	Forro com lambri mad.de lei					11,94	m ²
	1	.04.01	TCPO		2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	MOD	h	1,30	9,08	15,52	
	0	.04.02			2N 36 16 25 15 04	Ajudante	MOD	h	1,30	6,62	15,52	
	1	.04.03			2C 03 08 02 13 54	Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm	MAT	kg	0,12	19,07	1,43	
	0	.04.04			2C 03 14 06 11 06	Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm	MAT	m	2,20	14,54	26,27	
	1	.04.05			2C 04 06 04 11 13	Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm	MAT	m ²	1,10	38,79	13,13	
	1	.05	SINAPI		96122U	Meia cana de lei					29,60	m
	1	.05.01			13587	Meia cana de madeira pinus ou equivalente da região	MAT	m	1,16	2,75	34,28	
	1	.05.02			20212	Caibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm	MAT	m	1,16	13,52	34,28	
	1	.05.03			39026	Prego de aço polido sem cabeça 15 x 15 (1 1/4 x 13)	MAT	kg	0,01	11,48	0,21	
	0	.05.04			5066	Prego de aço polido com cabeça 12 x 12	MAT	kg	0,00	13,45	0,10	
	1	.05.05			2N 36 16 25 15 04	Ajudante	MOD	h	0,12	6,62	3,47	
	0	.05.06			2N 36 16 25 12 15	Carpinteiro	MOD	h	0,35	9,08	10,42	
1												
1												
	1	.01	TCPO		3R 10 61 10 00 00 00 05 35	Contrapiso traço 1:4:5 c/impermeabil.					43,14	m ²
	1	.01.01			2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	1,00	9,08	43,14	

1	.01.02	2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	1,00	6,04	43,14	
1	.01.03	2C 02 09 04 00 06	Ripa de peroba 7 x 1 cm	MAT	m	1,46	5,08	62,98	
1	.01.04	3R 04 23 14 00 00 00 15 14	Concreto preparado na obra C15 S50, controle "A", brita 1	SER	m ³	0,07	382,32	3,02	3,02 m ³
1	.01.04.0 1	2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	6,00	6,04	18,12	
1	.01.04.0 2	2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m ³	0,90	103,78	2,71	
1	.01.04.0 3	2C 03 02 03 00 05	Brita 1	MAT	m ³	0,84	142,33	2,52	
1	.01.04.0 4	2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	280,00	0,47	845,54	
1	.01.04.0 5	3R 50 30 30 20 10 51 37 01	Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	EQH	h prod	0,31	7,50	0,92	
1	.02	TCPO 3R 08 11 00 00 00 00 13 05	Impermeabilização de superfície						43,14 m ²
1	.02.01	2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	0,10	9,08	4,31	
1	.02.02	2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,40	6,04	17,26	
1	.02.03	2C 03 09 05 00 10	Emulsão adesiva	MAT	kg	0,15	6,93	6,47	
1	.02.04	2C 03 09 05 00 24	Impermeabilizante estrutural de base cimentícia	MAT	kg	2,00	2,01	86,28	
1	.03	TCPO 3R 10 61 10 00 00 00 10 35	Regularização de base - traço 1:3 - 3cm						7,30 m ²
1	.03.01	2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	0,40	9,08	2,92	
1	.03.02	2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,40	6,04	2,92	
1	.03.03	3R 05 06 17 00 00 00 15 25	Argamassa de cimento e areia traço 1:3	SER	m ³	0,03	415,43	0,22	0,22 m ³
1	.03.03.0 1	2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	10,00	6,04	2,19	

1	4	.01.09		2C 12 06 02 11 06	Bacia sanitária de louça, padrão popular	MAT	un	1,00	174,12	1,00	
1	4	.01.10		2C 12 06 06 17 04	Assento plástico padrão popular para vaso sanitário	MAT	un	1,00	18,18	1,00	
1	4	.01.11		2C 12 14 00 57 08	Tube de latão com canopla acabamento cromado para ligação de bacia sanitária Ø 1 1/2" x 25 cm	MAT	un	1,00	27,76	1,00	
1	4	.02	TCPO	3R 23 42 17 00 00 00 05 31	Lavatório louça s/ coluna c/adapt.e válvula					1,00	unid
1	4	.02.01		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	2,75	9,08	2,75	
1	4	.02.02		2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	2,75	6,62	2,75	
1	4	.02.03		2C 03 08 02 13 17	Bucha de nylon Ø 8 mm x 40 mm	MAT	un	2,00	0,22	2,00	
1	4	.02.04		2C 03 08 02 13 38	Parafuso cromado Ø 1/4" x 2 1/2"	MAT	un	2,00	2,59	2,00	
1	4	.02.05		2C 10 12 00 00 17	Válvula de escoamento para lavatório ou bidê metálica acabamento cromado Ø 1"	MAT	un	1,00	43,34	1,00	
1	4	.02.06		2C 10 18 00 50 44	Engate flexível em PVC Ø 1/2" x 30 cm	MAT	un	1,00	4,44	1,00	
1	4	.02.07		2C 10 18 00 50 46	Fita de vedação para tubos e conexões roscaíveis, rolo de 50 m x 18 mm	MAT	m	0,84	0,27	0,84	
1	4	.02.08		2C 10 21 00 00 05	Sifão metálico acabamento cromado para lavatório Ø 1" x 1 1/2"	MAT	un	1,00	168,46	1,00	
1	4	.02.09		2C 12 02 03 00 03	Torneira de pressão de mesa padrão médio para lavatório	MAT	un	1,00	172,03	1,00	
1	4	.02.10		2C 12 03 00 00 05	Lavatório de louça suspenso padrão popular	MAT	un	1,00	59,77	1,00	
1	4	.03	SINAPI	86875U	Tanque de mármore sintético					1,00	unid
1	4	.03.01		37329	Rejunte epóxi branco	MAT	kg	0,12	41,64	0,12	

1	4	.03.02		37589	Tanque simples em mármore sintético	MAT	un	1,00	294,98	1,00	
1	4	.03.03		4351	Parafuso niquelado 3 1/2" com acabamento cromado	MAT	un	6,00	11,17	6,00	
1	4	.03.04		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,97	9,08	0,97	
1	4	.03.05		2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	0,70	6,04	0,46	
1	4	.04	SINAPI	95546U	Kit acessórios de metal cromado p/ banheiro						1,00
1	4	.04.01		39398	Kit acessórios para banheiro em metal cromado	MAT	un	1,00	92,08	1,00	
1	4	.04.02		95541U	Fixação utilizando parafuso e buchada nylon, somente mão de obra	SER	un	6,00	2,48	6,00	6,00
1	4	.04.02.01		2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,02	6,62	0,14	
1	4	.04.02.02		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,16	9,08	0,97	
1	4	.05	TCPO	3R 23 42 40 00 00 00 05 38	Torneira pvc longa de 3/4"						2,00
1	4	.05.01		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	1,40	9,08	2,80	
1	4	.05.02		2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	1,40	6,62	2,80	
1	4	.05.03		2C 10 18 00 50 46	Fita de vedação para tubos e conexões rosçáveis, rolo de 50 m x 18 mm	MAT	m	0,94	0,27	1,88	
1	4	.05.04		2C 12 02 03 00 05	Torneira de pressão de parede para pia	MAT	un	1,00	316,17	2,00	
1	4	.06	TCPO	3R 23 34 00 00 37 20 02 15	Chuveiro plástico elétrico						1,00
1	4	.06.01		2N 36 16 25 12 18	Eletricista	MOD	h	0,15	9,08	0,15	
1	4	.06.02		2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,50	9,08	0,50	

1	4	.06.03			2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	0,50	6,62	0,50	
	1	.06.04			2C 12 05 06 00 03	Chuveiro elétrico potência 5400 W 220 V	MAT	un	1,00	161,44	1,00	
	1	.06.05			2C 12 14 00 57 07	Tubo de latão de ligação para chuveiro com canopla acabamento cromado Ø 1/2" x 23 cm	MAT	un	1,00	13,87	1,00	
	4	.07			3R 23 42 40 00 00 00 07 15	Caixa descarga sobrepor completa					1,00	unid
	1	.07.01			2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	2,60	9,08	2,60	
	4	.07.02			2N 36 16 25 15 07	Ajudante	MOD	h	2,60	6,62	2,60	
	1	.07.03			2C 10 18 00 50 44	Engate flexível em PVC Ø 1/2" x 30 cm	MAT	un	1,00	4,44	1,00	
	1	.07.04			2C 12 06 06 19 04	Caixa plástica suspensa para descarga volume 9 litros	MAT	un	1,00	25,64	1,00	
	4	.07.05			2C 12 14 00 59 05	Tubo PVC tipo VDE para descarga Ø 1 1/2"	MAT	un	1,00	11,35	1,00	
1	5	COMPLEMENTAÇÃO ES										
	1	.01			3R 10 61 10 00 00 00 05 32	Calçada em concreto ripado - esp.=6 cm					5,44	m ²
	1	.01.01			2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	1,00	9,08	5,44	
	1	.01.02			2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	1,00	6,04	5,44	
	1	.01.03			2C 02 09 04 00 06	Ripa de peroba 7 x 1 cm	MAT	m	1,82	5,08	9,90	
	1	.01.04			3R 04 23 14 00 00 00 15 14	Concreto preparado na obra C15 S50, controle "A", brita I	SER	m ³	0,07	382,32	0,38	m ³
	1	.01.04.0			2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	6,00	6,04	2,28	
	1	.01.04.0			2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m ³	0,90	103,78	0,34	

ANEXO IX – TABELA RECURSOS

TABELA DE RECURSOS			
Descrição	Classe	Unid.	Custos Unitários com taxas (R\$)
Aço CA-50	Material	kg	4,11
Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m	Material	kg	6,21
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 25 mm x 3/4"	Material	un	13,35
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 32 mm x 1"	Material	un	23,86
Adaptador PVC soldável com flanges e anel para caixa d' água Ø 50 mm x 1 1/2"	Material	un	32,31
Adesivo para PVC	Material	kg	50,54
Aguarrás mineral	Material	l	18,58
Ajudante	Trabalho	h	19,11
Alça com isolador de porcelana padrão TELESP	Material	un	15,80
Anel de concreto para poço Ø 2,5 m altura 0,5 m	Material	un	807,14
Anel de vedação vaso sanitário	Material	un	30,51
Arame galvanizado 16 BWG, Ø 1,60 mm, 0,016 kg/m	Material	kg	16,61
Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	Material	kg	16,17
Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m	Material	kg	12,96
Areia média	Material	m ³	59,80
Areia média	Material	m ³	68,22
Areia média lavada	Material	m ³	134,91
Argamassa colante AC I para cerâmicas	Material	kg	0,61
Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas	Material	kg	0,69
Argamassa pré-fabricada para rejuntamento de pedras naturais	Material	kg	2,47
Armação secundária com 3 isoladores	Material	un	80,46
Armador	Trabalho	h	26,20
Assento plástico padrão popular para vaso sanitário	Material	un	23,63
Azulejista	Trabalho	h	27,27
Bacia sanitária de louça, padrão popular	Material	un	226,36
Batente de peroba para porta de 1 folha 3,5 cm x 14 cm x 5,40 m de perímetro	Material	un	218,30
Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	Trabalho	h prod	9,75
Bloco cerâmico furado de vedação 19 x 19 x 9 cm	Material	un	1,21
Bolsa de borracha de ligação para vaso santário Ø 1 1/2"	Material	un	6,63
Brita	Material	m ³	72,80
Brita 1	Material	m ³	185,03
Brita 2	Material	m ³	175,15
Bucha de nylon Ø 8 mm x 40 mm	Material	un	0,29
Cabo semi-rígido isolado em PVC 16 mm ² 450 a 750 V	Material	m.	14,42
Caibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm	Material	m.	17,58
Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm	Material	m.	18,90
Caixa 4" x 2" em chapa de aço esmaltado estampada em chapa # 18	Material	un	5,51
Caixa 4" x 2" em PVC para eletroduto corrugado	Material	un	2,70

Caixa plástica suspensa para descarga volume 9 litros	Material	un	33,33
Caixa PVC sifonada Ø 100 mm, altura 100 mm, entrada Ø 40 mm, saída Ø 50 mm, grelha redonda PVC, 3 entradas, para esgoto sanitário	Material	un	46,57
Cal hidratada	Material	kg	0,87
Cal hidratada CH III	Material	kg	0,82
Cal hidratada CH-I para argamassas	Material	kg	0,68
Carpinteiro	Trabalho	h	26,20
Chapa de aço para emenda de tesouras em telhados 4" x 1/4" x 50 cm	Material	kg	33,48
Chuveiro elétrico potência 5400 W 220 V	Material	un	209,87
Cimento CP-32	Material	kg	0,61
Cimento Portland	Material	kg	0,65
Cimento Portland composto PC II-32	Material	kg	0,51
Conjunto condutele PVC tipo "C" Ø 3/4", com 1 interruptor 1 tomada e tampa	Material	un	34,13
Conjunto de cabeçote de plástico para entrada de telefone em poste	Material	un	4,76
Cumeeira para telha cerâmica tipo espigão	Material	un	3,50
Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 3/4"	Material	un	2,91
Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 1 1/4"	Material	un	8,68
Disjuntor monopolar padrão europeu curva "C" 16 A	Material	un	6,11
Disjuntor monopolar padrão europeu curva "C" 20 A	Material	un	8,35
Disjuntor monopolar padrão europeu curva "C" 25 A	Material	un	8,37
Dobradiça de aço pino solto para porta 3" x 2 1/2"	Material	un	20,46
Dobradora para ferro, elétrica, 5 hp - 3,7 kW, capacidade de dobra, CA-25 até Ø 32 mm e CA-50 até Ø 25 mm	Trabalho	h prod	21,97
Eletricista	Trabalho	h	26,20
Eletroduto de aço com costura galvanização a fogo Ø 1 1/4"	Material	m.	6,63
Eletroduto de aço com costura galvanização a fogo Ø 3/4"	Material	m.	4,03
Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 20 mm	Material	m.	1,39
Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 25 mm	Material	m.	1,89
Emulsão adesiva	Material	kg	9,01
Emulsão asfáltica elastomérica para uso em impermeabilização	Material	kg	21,24
Encanador	Trabalho	h	26,20
Engate flexível em PVC Ø 1/2" x 30 cm	Material	un	5,77
Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm	Material	un	0,46
Fechadura em latão completa tipo cilindro com guarnição tipo espelho e maçaneta tipo alavanca para porta externa encaixe 40 mm	Material	un	191,06
Fechadura em latão completa tipo gorge com guarnição tipo espelho e maçaneta tipo alavanca para porta interna encaixe 40 mm	Material	un	146,35
Fio rígido 1,5 mm ² isolamento em PVC, 750 V	Material	m.	1,83
Fio rígido 2,5 mm ² isolamento em PVC, 750 V	Material	m.	1,83
Fio rígido 4 mm ² isolamento em PVC, 750 V	Material	m.	3,72
Fita de aço perfurada chapa # 14 3 m x 38 mm para poste	Material	un	26,66
Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm	Material	m.	26,66
Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm	Material	m ²	50,43
Fossa séptica de concreto armado para 5 contribuintes Ø 1,2 m altura 2,5 m	Material	un	1.339,53
Fundo nivelador Branco Fosco para madeira	Material	l	29,60
Guarnição de peroba 5 x 1 cm para porta de até 0,90 x 2,10 m	Material	un	16,90

Impermeabilizante estrutural de base cimentícia	Material	kg	2,61
Interruptor de embutir 1 tecla simples com placa 10 A - 250 V	Material	un	9,14
Janela basculante de alumínio com acabamento natural, sem vidros	Material	m ²	500,81
Janela de correr de alumínio com acabamento natural, 2 folhas, sem vidros	Material	m ²	386,15
Joelho 90° PVC PBV para esgoto Ø 100 mm	Material	un	10,37
Joelho 90° PVC soldável Ø 25 mm	Material	un	0,61
Joelho 90° PVC soldável Ø 32 mm	Material	un	1,33
Joelho 90° PVC soldável Ø 50 mm	Material	un	3,76
Kit acessórios para banheiro em metal cromado	Material	un	119,70
Lavatório de louça suspenso padrão popular	Material	un	77,70
Lixa grana 100 para superfície madeira/massa	Material	un	1,51
Madeira bruta peroba	Material	m ³	5.989,11
Massa de vidraceiro	Material	kg	11,39
Massa para calafetação	Material	kg	37,60
Massa para vidro	Material	kg	8,88
Meia cana de madeira pinus ou equivalente da região	Material	m.	3,58
Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm	Material	un	0,75
Parafuso cromado Ø 1/4" x 2 1/2"	Material	un	3,37
Parafuso niquelado 3 1/2" com acabamento cromado	Material	un	14,52
Pedreiro	Trabalho	h	26,20
Peitoril reto de granito cinza andorinha 15 x 2 cm	Material	m.	71,45
Pintor	Trabalho	h	26,20
Pinus - pontalete de 3" X 3" - bruto	Material	m.	3,50
Pinus - tábua de 1" x 12" - bruta	Material	m.	6,70
Placa cerâmica esmaltada 30 x 30 cm x 8 mm resistência a abrasão 3	Material	m ²	27,70
Poceiro	Trabalho	h	26,20
Pontalete / barrote de 3"x3"	Material	m.	20,06
Pontalete de cedro 3a 7,5 x 7,5 cm	Material	m.	5,69
Porta de chapa de madeira lisa encabeçada com Imbuia 60 x 210 x 3,5 cm	Material	un	281,54
Porta de chapa de madeira lisa encabeçada com Imbuia 70 x 210 x 3,5 cm	Material	un	284,84
Porta de madeira almofadada trabalhada em 2 faces em madeira Angelim 70 x 210 x 3,5 cm	Material	un	881,05
Porta de madeira almofadada trabalhada em 2 faces em madeira Angelim 80 x 210 x 3,5 cm	Material	un	1.011,35
Poste de aço galvanizado	Material	un	629,49
Prego 18x27 comm - polido	Material	kg	6,79
Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm	Material	kg	24,79
Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø 2,7 mm	Material	kg	19,88
Prego com cabeça 18 x 27, 62,1 mm x Ø 3,4 mm	Material	kg	18,21
Prego de aço polido com cabeça 12 x 12	Material	kg	17,49
Prego de aço polido sem cabeça 15 x15 (1 1/4 x 13)	Material	kg	14,92
Prego 18x27	Material	kg	11,49
Quadro de distribuição para 3 disjuntores	Material	un	34,63
Registro de pressão com canopla padrão popular Ø 3/4"	Material	un	72,64
Registro PVC de esfera soldável Ø 20 mm	Material	un	12,34
Registro PVC de esfera soldável Ø 25 mm	Material	un	16,73
Registro PVC de esfera soldável Ø 32 mm	Material	un	23,26

Registro PVC de esfera soldável Ø 50 mm	Material	un	37,84
Rejunte colorido cimentício	Material	kg	3,89
Rejunte epóxi branco	Material	kg	54,13
Reservatório para água em fibrocimento, 500 litros, com tampa	Material	un	296,99
Revestimento em cerâmica esmaltada	Material	m ²	32,37
Ripa de peroba 7 x 1 cm	Material	m.	6,60
Roldana plástica média com prego	Material	un	0,46
Selador base PVA para pintura látex	Material	l	12,99
Servente	Trabalho	h	17,43
Sifão metálico acabamento cromado para lavatório Ø 1" x 1 1/2"	Material	un	219,00
Solução limpadora para PVC	Material	l	44,50
Tábua de 1" sw 3a. - L = 30cm	Material	m.	19,37
Tábua de cedrinho 1" x 8"	Material	m.	16,11
Taco de peroba para instalação de portas e janelas altura 60 x 50 x 15 mm	Material	un	2,42
Tanque simples em mármore sintético	Material	un	383,47
Tê 90° PVC soldável Ø 32 mm	Material	un	3,69
Tê 90° PVC soldável Ø 50 mm	Material	un	9,41
Telha francesa	Material	un	3,12
Telhadista	Trabalho	h	26,20
Tijolo maciço comum	Material	un	0,33
Tinta a óleo brilhante	Material	l	37,06
Tinta látex PVA fosca	Material	l	18,24
Tomada simples de embutir	Material	un	9,13
Torneira de boia em PVC para caixa d'água Ø 3/4"	Material	un	59,01
Torneira de pressão de mesa padrão médio para lavatório	Material	un	223,64
Torneira de pressão de parede para pia	Material	un	411,02
Tubo de latão com canopla acabamento cromado para ligação de bacia sanitária Ø 1 1/2" x 25 cm	Material	un	36,09
Tubo de latão de ligação para chuveiro com canopla acabamento cromado Ø 1/2" x 23 cm	Material	un	18,03
Tubo PVC soldável Ø 110 mm	Material	m.	80,89
Tubo PVC soldável Ø 25 mm	Material	m.	3,71
Tubo PVC soldável Ø 32 mm	Material	m.	9,63
Tubo PVC soldável Ø 40 mm	Material	m.	13,33
Tubo PVC soldável Ø 50 mm	Material	m.	15,90
Tubo PVC tipo VDE para descarga Ø 1 1/2"	Material	un	14,76
Válvula de escoamento para lavatório ou bidê metálica acabamento cromado Ø 1"	Material	un	56,34
Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	Trabalho	h prod	9,56
Vidraceiro	Trabalho	h	28,69
Vidro liso comum transparente incolor 3mm	Material	m ²	53,60
Vidro martelado ouo canelado, 4mm - sem colocação	Material	m ²	116,45

ANEXO X – CRONOGRAMA DO PROJETO

Nome da tarefa	% concluída	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos	Custo
Casa 48,00 m²	0%	127,88 dias?	Seg 05/08/19	Qua 29/01/20			R\$ 113.446,26
Serviços Iniciais	0%	4,65 dias?	Seg 05/08/19	Sex 09/08/19			R\$ 2.200,66
Limpeza do terreno	0%	1,5 dias?	Seg 05/08/19	Ter 06/08/19		Servente	R\$ 209,16
Locação da obra	0%	3,15 dias?	Ter 06/08/19	Sex 09/08/19	3	Carpinteiro; Servente; Prego com cabeça 18 x 27, 62, 1 mm x Ø 3,4 mm [1 kg]; Pontaleta de cedro 3a 7,5 x 7,5 cm [38,4 m.]; Tábua de cedrinho 1 " x 8 " [36,8 m.]; Arame galvanizado 16 BWG, Ø 1,60 mm, 0,016 kg/m [3,84 kg]	R\$ 1.991,50
Fundações	0%	14,46 dias?	Sex 09/08/19	Sex 30/08/19			R\$ 7.471,04
Escavação manual de valas até 1,00m	0%	3,57 dias?	Sex 09/08/19	Qui 15/08/19	4	Servente	R\$ 497,10
Forma de tábuas p/concreto em fundação	0%	4,61 dias?	Qui 15/08/19	Qua 21/08/19	6	Carpinteiro; Ajudante; Pinus - pontaleta de 3 " X 3 " - bruto [28,39 m.]; Pinus - tábua de 1 " x 12 " - bruto [34,07 m.]; Prego 18x27 comm - polido [4,26 kg]	R\$ 2.028,95

Armadura CA-50 média - 10,00 mm	0%	2,45 dias?	Qui 15/08/19	Seg 19/08/19	6	Armador;Ajudante;Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm[37,02 un];Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m[154,26 kg];Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m[3,51 kg];Dobradora para ferro, elétrica, ...	R\$ 1.885,82
Armadura CA-50 fina - 5,00 mm	0%	1,43 dias?	Qui 15/08/19	Sex 16/08/19	6	Armador;Ajudante;Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm[21,64 un];Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m[90,17 kg];Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m[2,05 kg];Dobradora para ferro, elétrica, 5...	R\$ 1.102,41
Preparo concr.fck 20MPa /fundação	0%	1,49 dias?	Qua 21/08/19	Sex 23/08/19	7;8;9	Servente;Areia média lavada[1,27 m³];Brita I[1,4 m³];Cimento CP-32[597 kg];Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	R\$ 1.008,61
Lançamento concr.fck 20MPa /fundação	0%	1,12 dias?	Sex 23/08/19	Seg 26/08/19	10	Pedreiro;Servente;Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	R\$ 254,44
Impermeabilização baldrame c/em.asf. - 3d.	0%	0,24 dias?	Seg 26/08/19	Ter 27/08/19	11	Servente;Emulsão asfáltica elastomérica para uso em impermeabilização[10,97 kg]	R\$ 266,29
Reaterro apoiado de valas	0%	2,67 dias?	Ter 27/08/19	Sex 30/08/19	12	Pedreiro;Servente	R\$ 427,41

Estrutura e Alvenaria	0%	16,65 dias?	Sex 30/08/19	Seg 23/09/19		R\$ 12.162,85
Forma de tábuas para cintas e pilares	0%	3,74 dias?	Sex 30/08/19	Qua 04/09/19	13	R\$ 1.645,80
Armadura CA-50 média - 10,00 mm	0%	1,45 dias?	Sex 30/08/19	Seg 02/09/19	13	R\$ 1.113,96
Armadura CA-50 fina - 5,00 mm	0%	0,31 dias?	Sex 30/08/19	Seg 02/09/19	13	R\$ 238,85
Preparo concr. fck 20MPa /pilares	0%	0,37 dias?	Qua 04/09/19	Qui 05/09/19	15;16;17	R\$ 247,11

Carpinteiro;Ajudante;Pinus - pontalete de 3 " X 3 " - bruto[23,03 m.];Pinus - tábuas de 1 " x 12 " - bruta[27,64 m.];Prego 18x27 comm - polido[3,45 kg]

Armador;Ajudante;Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm[21,87 un];Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m[91,12 kg];Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m[2,07 kg];Dobradora para ferro, elétrica, 5 ...

Armador;Ajudante;Espaçador plástico para armadura de peças de concreto com cobrimento 3 cm[4,69 un];Aço CA-50 Ø 12,5 mm em barra, massa nominal 0,963 kg/m[19,53 kg];Arame recozido 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m[0,44 kg];Dobradora para ferro, elétrica, 5 ...

Servente;Areia média lavada[0,31 m³];Brita I [0,34 m³];Cimento CP-32[147 kg];Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L

Lançamento concr. fck 20MPa /pilares	0%	0,46 dias?	Qui 05/09/19	Sex 06/09/19	18	Pedreiro;Servente;Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	R\$ 103,79
Vergas e contravergas de concreto armado	0%	0,58 dias?	Sex 06/09/19	Seg 09/09/19	19	Armador;Ajudante;Carpinteiro;Pedreiro;Servente;Arame recozido 2 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m[0,46 kg];Areia média lavada[0,24 m³];Aço CA-50[22,8 kg];Brita[0,33 m³];Cimento Portland[124,49 kg];Pontaletes / barrotes de 3 " x3 "[0,23 m.];Prego 18x27[0,76 kg...	R\$ 599,30
Argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:2:8	0%	2,15 dias?	Seg 09/09/19	Qua 11/09/19	20	Servente;Areia média lavada[2,1 m³];Cimento CP- 32[312,99 kg];Cal hidratada CH III[312,99 kg]	R\$ 1.030,68
Alvenaria de tijolos c/ 6 furos - e=10cm	0%	9,97 dias?	Seg 09/09/19	Seg 23/09/19	20	Pedreiro;Servente;Bloco cerâmico furado de vedação 19 x 19 x 9 cm[3.271,28 un]	R\$ 6.873,45
Preparo concr. fck 20MPa /cintas	0%	0,37 dias?	Seg 23/09/19	Seg 23/09/19	22;21	Servente;Areia média lavada[0,31 m³];Brita I [0,34 m³];Cimento CP-32[147 kg];Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	R\$ 247,11
Lançamento concr. fck 20MPa /cintas	0%	0,28 dias?	Seg 23/09/19	Seg 23/09/19	23	Pedreiro;Servente;Vibrador de imersão elétrico, 2 CV, mangote Ø 45 mm	R\$ 62,80
Cobertura	0%	21,16 dias?	Seg 23/09/19	Ter 22/10/19			R\$ 26.772,68

Estrutura mad. de lei p/telha cerâmica	0%	18,19 dias?	Seg 23/09/19	Qui 17/10/19	24	Carpinteiro;Ajudante;Prego com cabeça 18 x 27, 62,1 mm x Ø 3,4 mm[1,34 kg];Chapa de aço para emenda de tesouras em telhados 4 " x 1/4 " x 50 cm[22,05 kg];Madeira bruta peroba[2,52 m³]	R\$ 22.631,26
Cobertura com telha tipo francesa	0%	1,97 dias?	Qui 17/10/19	Seg 21/10/19	26	Telhadista;Ajudante;Telha francesa[1.071 un]	R\$ 3.840,57
Cumeeira para telha cerâmica	0%	0,59 dias?	Seg 21/10/19	Ter 22/10/19	27	Pedreiro;Servente;Areia média lavada[0,02 m³];Cimento CP-32[2,92 kg];Cal hidratada CH III[2,92 kg];Cumeeira para telha cerâmica tipo espigão[27 un]	R\$ 300,85
Instalações Sanitárias	0%	84,88 dias?	Seg 23/09/19	Seg 20/01/20			R\$ 5.601,25
Tubo de pvc sold. p/ esgoto - 100 mm	0%	1,24 dias?	Seg 23/09/19	Ter 24/09/19	24	Encanador;Ajudante;Adesivo para PVC[0,04 kg];Solução limpadora para PVC[0,02 l];Tubo PVC soldável Ø 110 mm[10,35 m.]	R\$ 1.288,69
Tubo de pvc sold. p/ esgoto - 50 mm	0%	0,11 dias?	Ter 24/09/19	Qua 25/09/19	30	Encanador;Ajudante;Adesivo para PVC[0 kg];Solução limpadora para PVC[0 l];Tubo PVC soldável Ø 50 mm[1,73 m.]	R\$ 68,29
Tubo de pvc sold. p/ esgoto - 40 mm	0%	0,49 dias?	Qua 25/09/19	Qui 26/09/19	31	Encanador;Ajudante;Adesivo para PVC[0,01 kg];Solução limpadora para PVC[0 l];Tubo PVC soldável Ø 40 mm[9,2 m.]	R\$ 301,21

Caixa sifonada c/ grelha - 100x100x50 mm	0%	0,05 dias?	Qui 26/09/19	Qui 26/09/19	Qui 26/09/19	32	Encanador;Ajudante;Caixa PVC sifonada Ø 100 mm, altura 100 mm, entrada Ø 40 mm, saída Ø 50 mm, grelha redonda PVC, 3 entradas, para esgoto sanitário[1 un]	R\$ 64,68
Caixa de alven. para inspeção e gordura	0%	0,5 dias?	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	99	Pedreiro;Servente;Areia media[0,1 m³];Cal hidratada[10,37 kg];Cimento Portland[17,66 kg];Tijolo maciço comum[159 un]	R\$ 232,86
Fossa pré-moldada - 1250 litros	0%	1,63 dias?	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	Sex 17/01/20	34	Pedreiro;Servente;Areia média lavada[0,12 m³];Brita 2[0,2 m³];Cimento CP-32[40 kg];Fossa séptica de concreto armado para 5 contribuintes Ø 1,2 m altura 2,5 m[1 un]	R\$ 1.733,44
Sumidouro pré-moldado - 1200 litros	0%	1,23 dias?	Sex 17/01/20	Sex 17/01/20	Seg 20/01/20	35	Pedreiro;Poceiro;Servente;Anel de concreto para poço Ø 2,5 m altura 0,5 m[2 un]	R\$ 1.912,08
Instalações Hidráulicas	0%	19,76 dias?	Qui 26/09/19	Qui 26/09/19	Qua 23/10/19			R\$ 1.940,63
Rasgos em alven. - 15 à 25mm	0%	0,3 dias?	Qui 26/09/19	Qui 26/09/19	Qui 26/09/19	33	Pedreiro;Servente	R\$ 94,25
Tubo pvc soldável para água - 25 mm	0%	0,95 dias?	Qui 26/09/19	Qui 26/09/19	Sex 27/09/19	38	Encanador;Ajudante;Adesivo para PVC[0,01 kg];Solução limpadora para PVC[0,01 l];Tubo PVC soldável Ø 25 mm[23 m.]	R\$ 428,82
Tubo pvc soldável p/ água - 32mm	0%	0,15 dias?	Sex 27/09/19	Sex 27/09/19	Sex 27/09/19	39	Encanador;Ajudante;Adesivo para PVC[0 kg];Solução limpadora para PVC[0 l];Tubo PVC soldável Ø 32 mm[3,45 m.]	R\$ 86,69

Registro esfera em pvc - 3/4"	0%	0,02 dias?	Sex 27/09/19	Seg 30/09/19	40	Encanador;Ajudante;Adesivo para PVC[0,01 kg];Solução limpadora para PVC[0,01 l];Registro PVC de esfera soldável Ø 20 mm[1,02 un]	R\$ 21,24
Registro de pressão cromado - 3/4"	0%	0,08 dias?	Seg 30/09/19	Ter 01/10/19	41	Encanador;Ajudante;Registro de pressão com canopla padrão popular Ø 3/4 "[1,02 un];Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm[0,94 m.]	R\$ 126,79
Argamassa de cal hidratada e areia traço 1:4	0%	0,03 dias?	Ter 01/10/19	Qua 02/10/19	42	Servente;Areia média lavada[0,03 m³];Cal hidratada CH III[4,77 kg]	R\$ 11,62
Argamassa mista (cal, areia e cimento)	0%	0,01 dias?	Qua 02/10/19	Qui 03/10/19	43	Servente;Cimento CP-32[4,5 kg]	R\$ 3,79
Enchimento em alven. - 15 à 25mm	0%	0,3 dias?	Qui 03/10/19	Qui 03/10/19	44	Pedreiro;Servente	R\$ 94,25
Reservatório plástico - 500L	0%	1 dia?	Ter 22/10/19	Qua 23/10/19	28	Encanador;Ajudante;Adesivo para PVC[1 kg];Massa para calafetação[1 kg];Solução limpadora para PVC[1 l];Reservatório para água em fibrocimento, 500 litros, com tampa[1 un];Registro PVC de esfera soldável Ø 25 mm[1 un];Registro PVC de esfera soldável Ø 32...	R\$ 1.073,17
Instalações Elétricas	0%	77,78 dias?	Qui 03/10/19	Ter 21/01/20			R\$ 3.343,57

Eletroduto de PVC flexível de ½"	0%	0,3 dias?	Qui 03/10/19	Sex 04/10/19	45	Eletricista;Ajudante;Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 20 mm[17,6 m.]	R\$ 133,21
Eletroduto de PVC flexível de ¾"	0%	0,19 dias?	Sex 04/10/19	Seg 07/10/19	48	Eletricista;Ajudante;Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 25 mm[11 m.]	R\$ 88,76
Caixa em PVC 2"x4"	0%	0,28 dias?	Seg 07/10/19	Ter 08/10/19	49	Eletricista;Ajudante;Caixa 4 " x 2 " em PVC para eletroduto corrugado[15 un]	R\$ 142,45
Quadro de distribuição até 3 disjuntores	0%	0,13 dias?	Ter 08/10/19	Qua 09/10/19	50	Quadro de distribuição para 3 disjuntores[1 un];Ajudante;Eletricista	R\$ 79,94
Fio de cobre isolado 750V de 1,5 mm²	0%	1,19 dias?	Qua 13/11/19	Qui 14/11/19	74	Eletricista;Ajudante;Fio rígido 1,5 mm² isolamento em PVC, 750 V[96,9 m.];Roldana plástica média com prego[36 un]	R\$ 624,33
Fio de cobre isolado 750V de 2,5 mm²	0%	0,06 dias?	Qui 14/11/19	Sex 15/11/19	52	Eletricista;Ajudante;Fio rígido 2,5 mm² isolamento em PVC, 750 V[4,08 m.]	R\$ 27,40
Fio de cobre isolado 750V de 4 mm²	0%	0,23 dias?	Sex 15/11/19	Seg 18/11/19	53	Eletricista;Ajudante;Fio rígido 4 mm² isolamento em PVC, 750 V[15,3 m.]	R\$ 138,47
Disjuntor monofásico de 25 A	0%	0,04 dias?	Seg 18/11/19	Seg 18/11/19	54	Eletricista;Ajudante;Disjuntor monopolar padrão europeu curva " C " 25 A[1 un]	R\$ 21,96
Disjuntor monofásico de 20 A	0%	0,04 dias?	Seg 18/11/19	Seg 18/11/19	55	Eletricista;Ajudante;Disjuntor monopolar padrão europeu curva " C " 20 A[1 un]	R\$ 21,94
Disjuntor monofásico de 15 A	0%	0,04 dias?	Seg 18/11/19	Seg 18/11/19	56	Eletricista;Ajudante;Disjuntor monopolar padrão europeu curva " C " 16 A[1 un]	R\$ 19,70

Conj. 1 inter.simp. + 1 tom. 2p univ. emb.	0%	0,08 dias?	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	99	Eletricista;Ajudante;Conjunto condutete PVC tipo " C " Ø 3/4 " , com 1 interruptor 1 tomada e tampa[2 un]	R\$ 95,45
Interruptor simples de embutir	0%	0,13 dias?	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	Qui 16/01/20	58	Eletricista;Ajudante;Interruptor de embutir 1 tecla simples com placa 10 A - 250 V[5 un]	R\$ 93,28
Ponto de luz incandescente	0%	0,26 dias?	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	59	Eletricista;Ajudante;Caixa 4 " x 2 " em chapa de aço esmaltado estampada em chapa # 18[7 un]	R\$ 133,72
Tomada simples de embutir	0%	0,22 dias?	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	Sex 17/01/20	60	Eletricista;Ajudante;tomada simples de embutir[7 un]	R\$ 129,83
Kit entrada c/ poste	0%	1,25 dias?	Sex 17/01/20	Sex 17/01/20	Ter 21/01/20	61	Eletricista;Ajudante;Armação secundária com 3 isoladores[1 un];Cabo semi-rígido isolado em PVC 16 mm ² 450 a 750 V[20 m.];Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 1 1/4 "[1 un];Curva 90° de aço galvanizado a fogo para eletroduto Ø 3/4"[2 un]...	R\$ 1.593,13
Revestimentos	0%	28,45 dias?	Qua 09/10/19	Qua 09/10/19	Seg 18/11/19			R\$ 10.418,19
Argamassa de cimento e areia traço 1:3	0%	1,36 dias?	Qua 09/10/19	Qua 09/10/19	Qui 10/10/19	51	Servente;Areia média lavada[1,32 m ³];Cimento CP-32[526,68 kg]	R\$ 688,30
Chapisco 1:3 - espessura = 5mm	0%	2,71 dias?	Qua 09/10/19	Qua 09/10/19	Sex 11/10/19	51	Pedreiro;Servente	R\$ 945,46

Argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média)	0%	6,74 dias?	Sex 11/10/19	Ter 22/10/19	65;64	Cal hidratada CH-I para argamassas[1.741,83 kg];Cimento Portland composto PC II-32[1.669,26 kg];Areia média[11,6 m³];Servente;Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	R\$ 3.864,60
Reboco - traço 1:2:9	0%	14,05 dias?	Sex 11/10/19	Qui 31/10/19	65	Pedreiro;Servente	R\$ 3.658,03
Azulejo 20x20cm a prumo com rejunte	0%	1,03 dias?	Qua 13/11/19	Qui 14/11/19	74	Argamassa colante AC I para cerâmicas[57,35 kg];Rejunte colorido cimentício[4,96 kg];Revestimento em cerâmica esmaltada[12,51 m²];Azulejista;Servente	R\$ 760,65
Argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:1:4	0%	0,03 dias?	Qui 14/11/19	Sex 15/11/19	68	Servente;Areia média lavada[0,03 m³];Cimento CP-32[9,16 kg];Cal hidratada CH III[4,57 kg]	R\$ 17,74
Peitoril de granito natural	0%	0,03 dias?	Sex 15/11/19	Seg 18/11/19	69	Servente;Peitoril reto de granito cinza andorinha 15 x 2 cm[6,7 m.]	R\$ 483,42
Pisos	0%	17,46 dias?	Qui 31/10/19	Ter 26/11/19			R\$ 6.696,25
Lastro de brita 1 - apiloado manualmente	0%	0,67 dias?	Qui 31/10/19	Sex 01/11/19	67;46;66	Servente;Brita 1 [2,25 m³]	R\$ 509,57
Concreto preparado na obra C15 S50, controle "A", brita 1	0%	2,26 dias?	Sex 01/11/19	Qua 06/11/19	72	Servente;Areia média lavada[2,71 m³];Brita 1 [2,52 m³];Cimento CP-32[845,54 kg];Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	R\$ 1.672,46

Contrapiso traço 1:4:5 c/impermeabil.	0%	5,39 dias?	Qua 06/11/19	Qua 13/11/19	73	Pedreiro;Servente;Ripa de peroba 7 x 1 cm[62,98 m.]	R\$ 2.297,87
Impermeabilização de superfície	0%	2,16 dias?	Qua 13/11/19	Sex 15/11/19	74	Pedreiro;Servente;Emulsão adesiva[6,47 kg];Impermeabilizante estrutural de base cimentícia[86,28 kg]	R\$ 697,25
Argamassa de cimento e areia traço 1:3	0%	0,27 dias?	Sex 15/11/19	Seg 18/11/19	75	Servente;Areia média lavada[0,27 m³];Cimento CP-32[106,43 kg]	R\$ 139,52
Regularização de base - traço 1:3 - 3cm	0%	0,37 dias?	Seg 18/11/19	Ter 19/11/19	76	Pedreiro;Servente	R\$ 127,40
Piso cerâmico 30x30cm s/rejunte	0%	3,28 dias?	Ter 19/11/19	Sex 22/11/19	77	Azulejista;Servente;Placa cerâmica esmaltada 30 x 30 cm x 8 mm resistência a abrasão 3[8,03 m²];Argamassa pré-fabricada para rejuntamento de pedras naturais[2,7 kg];Argamassa pré-fabricada de cimento colante para assentamento de peças cerâmicas[32,12 kg]	R\$ 1.139,49
Argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:1:4	0%	0,01 dias?	Sex 22/11/19	Seg 25/11/19	78	Servente;Areia média lavada[0,01 m³];Cimento CP-32[2,04 kg];Cal hidratada CH III[1,02 kg]	R\$ 4,48
Soleira de granito natural	0%	0,01 dias?	Seg 25/11/19	Ter 26/11/19	79	Servente;Peitoril reto de granito cinza andorinha 15 x 2 cm[1,5 m.]	R\$ 108,22
Esquadrias	0%	5,85 dias?	Ter 26/11/19	Qua 04/12/19			R\$ 10.857,61

Janela de alumínio de correr	0%	1,02 dias?	Ter 26/11/19	Qua 27/11/19	80;70;57	Pedreiro;Servente;Areia média lavada[0,03 m³];Cimento CP-32[10,59 kg];Janela de correr de alumínio com acabamento natural, 2 folhas, sem vidros[5,46 m²]	R\$ 2.428,63
Janela de alumínio basculante	0%	0,24 dias?	Qua 27/11/19	Qui 28/11/19	82	Pedreiro;Servente;Areia média lavada[0,01 m³];Cimento CP-32[2,5 kg];Janela basculante de alumínio com acabamento natural, sem vidros[1,29 m²]	R\$ 722,23
Porta lisa madeira interna 0,60x2,10 m	0%	0,61 dias?	Qui 28/11/19	Sex 29/11/19	83	Carpinteiro;Pedreiro;Servente;Ajudante;Areia média lavada[0,01 m³];Cimento CP-32[1,72 kg];Cal hidratada CH III[1,72 kg];Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm[8 un];Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø ...	R\$ 1.067,95
Porta lisa madeira interna 0,70x2,10 m	0%	1,82 dias?	Sex 29/11/19	Ter 03/12/19	84	Carpinteiro;Pedreiro;Servente;Ajudante;Areia média lavada[0,03 m³];Cimento CP-32[5,16 kg];Cal hidratada CH III[5,16 kg];Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm[24 un];Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø...	R\$ 3.216,73

Porta externa madeira maciça 0,70x2,10m	0%	0,47 dias?	Ter 03/12/19	Ter 03/12/19	Ter 03/12/19	85	Carpinteiro;Pedreiro;Servente;Ajudante;Areia média lavada[0,01 m³];Cimento CP-32[1,72 kg];Cal hidratada CH III[1,72 kg];Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm[8 un];Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø ...	R\$ 1.645,88
Porta externa madeira maciça 0,80x2,10m	0%	0,47 dias?	Ter 03/12/19	Qua 04/12/19	Qua 04/12/19	86	Carpinteiro;Pedreiro;Servente;Ajudante;Areia média lavada[0,01 m³];Cimento CP-32[1,72 kg];Cal hidratada CH III[1,72 kg];Parafuso cabeça chata fenda simples zincado branco para madeira comprimento Ø 6 mm x 90 mm[8 un];Prego com cabeça 16 x 24, 55 mm x Ø ...	R\$ 1.776,18
Forros	0%	13,82 dias?	Qua 04/12/19	Ter 24/12/19				R\$ 12.839,30
Forro com lambri de pinus	0%	6,83 dias?	Qua 04/12/19	Sex 13/12/19	Sex 13/12/19	87	Carpinteiro;Ajudante;Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm[5,05 kg];Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm[92,51 m.];Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm[46,26 m²]	R\$ 6.683,62
Forro com lambri mad.de lei	0%	1,94 dias?	Sex 13/12/19	Ter 17/12/19	Ter 17/12/19	89	Carpinteiro;Ajudante;Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm[1,43 kg];Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm[26,27 m.];Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm[13,13 m²]	R\$ 1.897,31

Meia cana de madeira pinus	0%	2,75 dias?	Ter 17/12/19	Qui 19/12/19	90	Meia cana de madeira pinus ou equivalente da região[72,31 m.];Caibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm[72,31 m.];Prego de aço polido sem cabeça 15 x15 (1/4 x 13)[0,45 kg];Prego de aço polido com cabeça 12 x 12[0,21 kg];Ajudante;Carpinteiro	R\$ 2.255,97
Meia cana de lei	0%	1,3 dias?	Qui 19/12/19	Seg 23/12/19	91	Meia cana de madeira pinus ou equivalente da região[34,28 m.];Caibro de madeira aparelhada *6 x 8* cm[34,28 m.];Prego de aço polido sem cabeça 15 x15 (1/4 x 13)[0,21 kg];Prego de aço polido com cabeça 12 x 12[0,1 kg];Ajudante;Carpinteiro	R\$ 1.069,56
Aba de madeira de lei - 18 cm	0%	0,95 dias?	Seg 23/12/19	Ter 24/12/19	92	Carpinteiro;Ajudante;Prego com cabeça 12 x 12, 27,6 mm x Ø 1,8 mm[0,7 kg];Caibro de peroba rosa 5 x 6 cm[12,91 m.];Forro de madeira lâmina seca em estufa em Cedrinho largura 10 cm espessura 1 cm[6,46 m²]	R\$ 932,85
Vidros	0%	2,61 dias?	Qui 28/11/19	Ter 03/12/19			R\$ 801,77
Vidro liso 3,0mm - colocado	0%	1,61 dias?	Qui 28/11/19	Seg 02/12/19	83	Vidraceiro; Vidro liso comum transparente incolor 3mm[7,06 m²]	R\$ 746,80
Vidro fantasia 3,0mm - colocado	0%	0,04 dias?	Seg 02/12/19	Ter 03/12/19	95	Massa para vidro[0,66 kg]; Vidro martelado oou canelado, 4mm - sem colocação[0,33 m²]; Servente; Vidraceiro	R\$ 54,98
Pintura	0%	16,21 dias?	Ter 24/12/19	Qua 15/01/20			R\$ 7.787,28

Fundo branco/óleo em madeira	0%	4,84 dias?	Ter 24/12/19	Seg 30/12/19	96;93	Pintor;Ajudante;Aguarrás mineral[3,87 l];Fundo nivelador Branco Fosco para madeira[12,58 l];Lixa grana 100 para superfície madeira/massa[38,72 un];Tinta a óleo brilhante[15,49 l]	R\$ 2.738,71
Pva p/casa - sem massa corrida	0%	11,37 dias?	Seg 30/12/19	Qua 15/01/20	98	Pintor;Ajudante;Lixa grana 100 para superfície madeira/massa[56,84 un];Selador base PVA para pintura látex[27,28 l];Tinta látex PVA fosca[38,65 l]	R\$ 5.048,57
Aparelhos	0%	4,22 dias?	Qua 15/01/20	Ter 21/01/20			R\$ 3.453,81
Vaso sanit. c/ tampa plástica e ligação saída	0%	0,41 dias?	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	99	Encanador;Ajudante;Bucha de nylon Ø 8 mm x 40 mm[2 un];Parafuso cromado Ø 1/4 " x 2 1/2 "[2 un];Massa de vidraceiro[0,25 kg];Loelho 90º PVC PBV para esgoto Ø 100 mm[1 un];Anel de vedação vaso sanitário[1 un];Bolsa de borracha de ligação para vaso sanitár...	R\$ 493,28
Lavatório louça s/ coluna c/adapt.e válvula	0%	0,34 dias?	Qua 15/01/20	Qui 16/01/20	101	Encanador;Ajudante;Bucha de nylon Ø 8 mm x 40 mm[2 un];Parafuso cromado Ø 1/4 " x 2 1/2 "[2 un];Válvula de escoamento para lavatório ou bidê metálica acabamento cromado Ø 1 "[1 un];Engate flexível em PVC Ø 1/2 " x 30 cm[1 un];Fita de vedação para tubos ...	R\$ 736,77

Tanque de mármore sintético	0%	0,63 dias?	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	102	Rejunte epóxi branco[0,12 kg];Tanque simples em mármore sintético[1 un];Encanador;Servente;Parafuso niquelado 3 1/2 " com acabamento cromado[6 un]	R\$ 650,79
Fixação utilizando parafuso e buchada nylon, somente mão de obra	0%	0,12 dias?	Qui 16/01/20	Sex 17/01/20	103	Kit acessórios para banheiro em metal cromado[1 un];Ajudante;Encanador	R\$ 147,79
Torneira pvc longa de 3/4"	0%	0,35 dias?	Sex 17/01/20	Seg 20/01/20	104	Encanador;Ajudante;Fita de vedação para tubos e conexões rosçáveis, rolo de 50 m x 18 mm[1,88 m.];Torneira de pressão de parede para pia[2 un]	R\$ 999,03
Chuveiro plástico elétrico	0%	0,06 dias?	Seg 20/01/20	Ter 21/01/20	105	Eletricista;Encanador;Ajudante;Chuveiro elétrico potência 5400 W 220 V[1 un];Tubo de latão de ligação para chuveiro com canopla acabamento cromado Ø 1/2 " x 23 cm[1 un]	R\$ 254,49
Caixa descarga sobrepor completa	0%	0,33 dias?	Ter 21/01/20	Ter 21/01/20	106	Encanador;Ajudante;Engate flexível em PVC Ø 1/2 " x 30 cm[1 un];Caixa plástica suspensa para descarga volume 9 litros[1 un];Tubo PVC tipo VDE para descarga Ø 1 1/2 "[1 un]	R\$ 171,67
Complementações	0%	2 dias?	Ter 21/01/20	Qui 23/01/20			R\$ 513,71

Concreto preparado na obra C15 S50, controle "A", brita 1	0%	0,29 dias?	Ter 21/01/20	Qua 22/01/20	107;36;62	Servente;Areia média lavada[0,34 m³];Brita 1[0,32 m³];Cimento CP-32[106,62 kg];Betoneira elétrica trifásica, 2 hp - 1,5 kW, capacidade 400 L	R\$ 211,03
Calçada em concreto ripado - esp.=6 cm	0%	0,68 dias?	Qua 22/01/20	Qui 23/01/20	109	Pedreiro;Servente;Ripa de peroba 7 x 1 cm[9,9 m.]	R\$ 302,69
Limpeza da Obra	0%	4,2 dias?	Qui 23/01/20	Qua 29/01/20			R\$ 585,65
Limpeza da obra	0%	4,2 dias?	Qui 23/01/20	Qua 29/01/20	110	Servente	R\$ 585,65

