

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR-MG
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO
JULIANA HELENA MARINHO

PLANEJAMENTO DE OBRAS DE PEQUENO PORTE COM ORÇAMENTO
REDUZIDO NO MUNICÍPIO DE FORMIGA / MG

FORMIGA - MG
2018

JULIANA HELENA MARINHO

PLANEJAMENTO DE OBRAS DE PEQUENO PORTE COM ORÇAMENTO
REDUZIDO NO MUNICÍPIO DE FORMIGA / MG

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo do UNIFOR – MG, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.
Orientadora: Prof^a. Ma. Karla Cristina Garcia de Carvalho.

FORMIGA - MG

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UNIFOR-MG

M337 Marinho, Juliana Helena.
Planejamento de obras de pequeno porte com orçamento reduzido no município de Formiga / MG / Juliana Helena Marinho. – 2018.
137 f.

Orientadora: Karla Cristina Garcia de Carvalho.
Trabalho de Conclusão de Curso (Arquitetura e Urbanismo) - Centro
Universitário de Formiga - UNIFOR, Formiga, 2018.

1. Gerenciamento da construção. 2. Planejamento. 3. Execução.
I. Título.

CDD 692.5

Catalogação elaborada na fonte pela bibliotecária
Regina Célia Reis Ribeiro – CRB 6-1362

Juliana Helena Marinho

PLANEJAMENTO DE OBRAS DE PEQUENO PORTE COM ORÇAMENTO
REDUZIDO NO MUNICÍPIO DE FORMIGA / MG

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado ao Curso de Arquitetura e
Urbanismo do UNIFOR – MG, como
requisito parcial para obtenção do título
de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Ma. Karla Cristina Garcia de Carvalho
Orientadora

Prof^a. Esp. Mariana Del Hoyo Sornas
UNIFOR-MG

Prof. Msc. César Augusto Silvino Figueredo
UNIFOR-MG

Formiga, 08 de novembro de 2018

AGRADECIMENTOS

Meu Deus, não há palavras que consigam expressar a gratidão que sinto por ter me concedido esta grande vitória: o meu maior milagre que eu tanto desejava. A Arquitetura se tornou parte mim, me ensinou a descobrir o melhor que Deus podia me oferecer, me transformou na minha melhor versão e me ensinou a ser forte e determinada. Sinto-me feliz por ter confiado este sonho em Tuas mãos, e o Senhor sempre encheu meu coração de força e coragem para poder lutar e prosseguir adiante.

Agradeço aos meus pais e em especial minha mãe Maria Helena, que me ensinou a viver de forma digna e honesta, e nunca desistiu da nossa família, sempre dedicada e esforçada a nos dar o melhor que podia nos oferecer. A meu irmão Marcos, que sempre esteve comigo nas horas mais difíceis, me auxiliando. Agradeço ao meu namorado Gabriel, pelo seu amor e respeito, e por sempre me incentivar a ser uma pessoa mais confiante e determinada. Agradeço em especial a Maria, Antônio, Stephanie e Alex, minha família do coração por sempre me apoiarem e me darem assistência em tudo o que precisava.

A minha família que ganhei de forma tão especial, família Gomes e Nascimento, que aprendi a amar e a respeitar.

Agradeço as amigas que ganhei: Fernanda Oliveira, Viviane, Bruna, Márcia e Gabriella, que percorreram comigo mais de perto e sempre me incentivaram a ser uma pessoa melhor, e aos meus amigos da sala, que fizeram parte desta jornada, obrigada pelas conversas, apoio e dedicação, sempre com palavras de apoio e incentivo.

Agradeço as minhas amigas da Célula Laminina, que me ensinaram a conhecer a palavra de Deus, e me desafiaram a crescer na fé.

Agradeço ao Escritório LC Engenharia e Arquitetura, a Carina e Lorryne pelo apoio e amizade, meu eterno obrigada.

Agradeço especialmente a minha orientadora Prof.^a Ma. Karla Cristina Garcia de Carvalho, por mim incentivar a acreditar em mim e no tema proposto.

Por fim agradeço aos meus familiares, amigos, mestres que participaram dessa jornada, cujo apoio e torcida foram fundamentais nesta conquista, meu eterno muito obrigada!

*“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”
(Josué 1:9).*

RESUMO

Este presente trabalho de conclusão de curso tem por objetivo uma pesquisa teórica sobre planejamento de pequenas obras e orçamento reduzido, adaptado para o município de Formiga – MG. O município está em processo de desenvolvimento, e segundo as pesquisas mostradas neste trabalho, parte da população tem a necessidade de ter sua casa própria com mais condições adaptadas para as suas condições financeiras. O foco principal deste trabalho é atender esta população, e apresentar uma proposta arquitetônica residencial no valor de R\$ 140.000,00 (cento e quarenta mil reais) com recurso financeiro do próprio cliente, por meio do uso de planejamento e orçamento do projeto e sua execução, especificando as etapas de programação de execução, utilizando o software de gestão de projetos MS Project, o método de controle e monitoramento será feito pelo gráfico de Gantt e os bancos de dados a serem consultados serão o CUB/M² e SINAPI, TCPO 14, adaptados ao município de Formiga-MG.

Palavras Chaves: Gerenciamento da Construção, Planejamento, Execução.

ABSTRACT

This present work of course ends with a theoretical research on small works planning and reduced budget, adapted for the municipality of Formiga - MG. The municipality is in the process of development, and according to the research shown in this study, part of the population has the need to have their own home with more adapted conditions for their financial conditions. The main focus since work is to serve this population, and present a residential architectural proposal in the amount of R \$ 140,000.00 (one hundred and forty thousand reais) with financial resources of the client, through the use of planning and budget of the project and its execution, specifying the execution scheduling stages, using the project management software MS Project, the control and monitoring method will be done by the Gantt chart and the databases to be consulted will be the CUB / M² and SINAPI, TCPO 14, adapted to the municipality of Formiga-MG.

Keywords: Construction Management, Planning, Execution.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estágios do Ciclo de Vida do Projeto	29
Figura 2 - O inter-relacionamento entre as fases do projeto	30
Figura 3 - Nível típico de custos e de pessoal do projeto ao longo do seu ciclo de vida.....	32
Figura 4 – Ciclo PDCA	34
Figura 5 – Casa a ser construída.	36
Figura 6 - Estrutura Analítica do Projeto (EAP).	37
Figura 7 – Curva ABC	42
Figura 8 – Ciclo de Retroalimentação.	44
Figura 9 – Data de Início do Projeto	48
Figura 10 - Caminho Crítico	50
Figura 11 - Planta Baixa.....	62
Residencial com Layout	62
Figura 12 - Planta Baixa Residencial com Medidas Básicas.....	63
Figura 13 - Fachada 3D.....	64
Figura 14 - Implantação Casa Vila Matilde.....	65
Figura 15 – Antiga Casa da Dona Dalva, corredor dentro da casa.	66
Figura 16 – Antiga Casa da Dona Dalva, quintal.....	67
Figura 17 – Fachada antes da demolição	68
Figura 18 – Fachada depois da demolição.....	69
Figura 19 – Planta Baixa Térreo.....	70
Figura 20 – Planta Baixa 1º Pavimento	70
Figura 21 – Áreas Permeáveis.	70
Figura 22 – Cortes AA.....	71
Figura 23 – Cortes BB.....	71
Figura 24 – Cortes CC.....	72
Figura 25 – Cortes DD.....	72
Figura 26 – Gradil, Vila Matilde.	73
Figura 27 – Sala	73
Figura 28 – Visão do Corredor logo após a Sala.....	74
Figura 29 – Lavabo e área de Serviço	74

Figura 31 – Pátio de Iluminação e Ventilação.	75
Figura 32 – 1º Pavimento, visão da suíte e uma pequena horta.	76
Figura 33 - Implantação - Habitação Villa Verde.	78
Figura 34 – Vista do conjunto de habitação Villa Verde	79
Figura 35 – Habitação Villa Verde.....	79
Figura 36 – Construção da estrutura da habitação Villa Verde	80
Figura 37 – Finalização da estrutura da habitação Villa Verde	80
Figura 38 - Planta Baixa Térreo	81
Figura 39 - Planta Baixa 1º Pavimento.....	82
Figura 40 - Planta Baixa Térreo – sem Ampliação	82
Figura 41 – Planta Baixa Térreo –com possível ampliação.....	83
Figura 42 - Planta Baixa 1º Pavimento –Sem Ampliação.....	83
Figura 43 - Planta Baixa 1º Pavimento –com a possível Ampliação	84
Figura 44 – Proposta de Fachadas para a Habitação Villa Verde.....	84
Figura 46 – Detalhamento em Corte - Estrutura Construída.	85
Figura 47 – Detalhamento em Corte –Espaço para Ampliação.....	86
Figura 48 – Detalhamento da estrutura.....	86
Figura 49 – Alterações das fachadas e ampliação da residência –Habitação Vila Verde.....	87
Figura 50 – Interior da Habitação Villa Verde.....	87
Figura 51 – Sala - Habitação Villa Verde.....	88
Figura 52 – Fachada Casa Coberta.	90
Figura 53 - Terreno do Francisco Rivera.....	91
Figura 54 – Pátio Exterior.....	92
Figura 55 – Piso exterior em cascalhos e pedras.....	92
Figura 56 – Cobertura visão superior.	93
Figura 57 – Corte / Cobertura.....	94
Figura 58 – Planta Baixa – Casa Coberta.	95
Figura 59 – Corte / Casa Coberta.	95
Figura 60 – Fachada / Casa Coberta.	96
Figura 61 – Estudo de Insolação e Ventilação.	96
Figura 62 – Entrada da Cozinha, Sala de Estar e Jantar.	97
Figura 63 – Entrada dos Quartos.	97

Figura 64 – Área Externa Casa Coberta.	98
Figura 65 – Município de Formiga.....	100
Figura 66 – Localização de Formiga no estado de Minas Gerais.....	101
Figura 67 – Climograma de Formiga.....	101
Figura 68– Terreno Escolhido	104
Figura 68 – Levantamento topográfico da área de projeto	105
Figura 70 - Face frontal da área de projeto	107
Figura 71 – Face do lote na Rua Alfenas	107
Figura 72 - Face do lote na Rua Uberaba	108
Figura 73 – Mapa da Hierarquia Viária.....	109
Figura 74 – Mapa de cheios e vazios.....	110
Figura 75 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo.....	111
Figura 76 – Mapa de gabarito de altura.....	112
Figura 77 – Mapa das áreas verdes.....	113
Figura 78 – Mapa de hidrografia.	114
Figura 79 – Mapa de equipamentos urbanos.....	115
Figura 80 – Mapa do mobiliário urbano.....	116
Figura 81– Fluxograma da edificação	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cronograma de atividades, 1º e 2º Etapa

Quadro 2 - Planilha de Serviços

Quadro 3 – EAP do Projeto por Fase

Quadro 4 – Atividades Inseridas

Quadro 5 – Sequenciação das Atividades

Quadro 6 – Definição de Recursos

Quadro 7 - Duração, Trabalho das Atividades

Quadro 8 – Orçamento da obra Vila Matilde

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Orçamento da obra Vila Matilde	77
-------------------------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curva S Genérica	54
------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDI - Budget Difference Income - Benefício e Despesas Indiretas

BHN – Banco Nacional de Habitação

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CEF - Caixa Econômica Federal

CPM - Critical Path Method - Método do Caminho Crítico

CUB/m² – Custo Unitário Básico por metro

EAP - Estrutura Analítica do Projeto

FIRJAN – Federação da Indústria do Estado do Rio de Janeiro

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MDP – Método do Diagrama de Precedência

PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida

PDCA - Ciclo que mostra a sequência a seguir no processo (Planejar/Desempenhar/Checar/Agir)

PERT– Program Evaluation and Review Technique - Técnicas de Avaliação e Revisão de Programa

PMBOK - Project Management Body of Knowledge

SINDUSCON – PR – Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Paraná

SINDUSCON – RJ – Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Rio de Janeiro

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

PMI- Project Management Institute - Instituto de Gerenciamento de Projetos

PMKB- Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

WBS - Work Breakdown System

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Tema e problema	18
1.2	Justificativa.....	18
1.3	Objetivos.....	19
1.3.1	Objetivo geral	19
1.3.2	Objetivo específicos	19
1.4	Metodologia.....	20
1.5	Cronograma.....	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	A atuação do profissional de Arquitetura com Planejamento e Orçamento de obras.	22
2.2	Contexto econômico brasileiro e sua atuação na construção civil	23
2.2.1	Obstáculos encontrados para a implantação do planejamento e controle de custos.....	24
2.2.2	Técnicas de orçamentação disponibilizadas pelo mercado	25
2.3	Planejamento e sua importância	27
2.3.1	Ciclo de vida do projeto	28
2.3.2	Ciclo PDCA	31
2.4	Roteiro do planejamento	34
2.4.1	Disposição das atividades e Estrutura Analítica do Projeto	35
2.4.2	Escopo do Projeto	37
2.4.3	Definição das Durações	38
2.4.4	Método do Diagrama de Precedência (MDP).....	38
2.4.5	Montagem do Diagrama de Rede e Identificação do Caminho Crítico.....	39
2.4.6	Geração do Cronograma de Gantt e Relacionamento entre as Atividades	39
2.4.7	Curva ABC	41
2.4.8	Ánalyse de Desempenho e Controle de Projetos e Obras	43
2.4.9	Cronograma físico-financeiro	44
2.4.10	Elaboração do Orçamento	45
2.4.11	Programação de Recursos, Prazos e Serviços.....	50
2.5	Orçamento, Orçamentação, Custos Diretos e Custos Indiretos, BDI	51

2.5.1	Curva S	53
3	CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	55
4	LEITURA DE OBRAS ANÁLOGAS	56
4.1	Projeto Residencial.....	56
4.2	Casa Vila Matilde / Terra e Tuma Arquitetos Associados.....	65
4.3	Habitação Villa Verde / ELEMENTAL.....	78
4.4	Casa Coberta / Comunidade Vivex – México	90
5	DIAGNÓTICO DO SÍTIO E ENTORNO	100
5.1	Análise histórica cultural, variáveis climáticas e socioeconômica da cidade de Formiga – MG	100
5.1.1	Característica socioecômica do município	102
5.2	Estudo de área de projeto e seu entorno	104
5.2.1	Condicionantes climáticas	106
	Figura 69 – Condicionantes climáticas.....	106
5.3	Dados iconográficos	106
5.4	Estudo de Mapas-Síntese	108
5.4.1	Mapa de Hierarquia Viária.....	108
5.4.2	Mapa de Cheios e Vazios.....	109
5.4.3	Mapa de Uso e Ocupação do Solo.....	110
5.4.4	Mapa de Gabarito de Altura	111
5.4.5	Mapa das Áreas Verdes	112
5.4.6	Mapa de Hidrografia.....	113
5.4.7	Mapa de Equipamentos Urbanos	114
5.4.8	Mapa do Mobiliário Urbano	115
5.5	Legislação	117
5.5.1	Código de obras e Plano Diretor do município de Formiga – MG.	117
5.5.2	Discriminação de serviços para construção de edifícios – NBR 12722.....	118
6	PROPOSTA PROJETUAL	119
6.1	Programa de Necessidades	120
6.2	Fluxograma	121
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	122
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
	REFERÊNCIAS	125

ANEXO A – Tabela CUB/m ² (Abril/2018).	130
ANEXO B – Planilhas orçamentárias Caixa Econômica Federal	131

1 INTRODUÇÃO

O mercado da Construção Civil desenvolve atividades com grandes quantidades de variáveis e se estabelece em um ambiente de mudanças e transformações.

O planejamento e gerenciamento são um conjunto amplo, com coordenadas e orientações para a execução por completo de uma obra, visando não somente o imediato, mas receitas e despesas futuras.

Orçamento significa previsão de custos de determinados serviços e produtos, além dos prazos e condições essenciais para a sua realização (MATTOS, 2006). Ainda conforme Mattos (2006, p. 22):

“[...] um orçamento é determinado somando os custos diretos e custos indiretos tal como, mão de obra de operários, equipamentos, material, equipes de supervisão e apoio, despesas do canteiro de obra, taxas, lucro, preço de venda, entre outros.” (MATTOS, 2006, p. 22).

Limmer (2006) descreve que a ausência de orçamentos e gerenciamento dá-se por planos informais, sem preocupações, com o planejamento das equipes envolvidas no processo, integração mínima e fundamental para simplificar o processo de execução do projeto.

Esta prática ocasiona atrasos, desconforto, prejuízo e descontrole da execução e entrega da edificação.

Nesse sentido a proposta é realizar uma obra de pequeno porte, com recurso próprio do cliente, adotando o método de planejamento e controle de obras com orçamento reduzido.

Considerando essas informações, a proposta é redirecionar e aplicar estes métodos em planejamento, visando novas oportunidades e opções diferenciadas no método construtivo.

1.1 Tema e problema

A cidade de Formiga- MG, é uma cidade em processo de desenvolvimento populacional, segundo o Censo do IBGE do ano de 2010, a população foi estimada em 64.128 habitantes. Já para o ano de 2017 foi estimado que a população chegasse aos 68.423 habitantes. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). (IBGE, 2018).

Segundo o IBGE (2015), 21,9% da população recebe cerca de 1,9 salários mínimos, e 29,8% da população recebe até $\frac{1}{2}$ salário mínimo, ou seja, mais de 51,7 % da população recebe um valor mínimo de salário para se manter em condições básicas de sobrevivência humana. Esta parte da população procura sua casa própria com recursos básicos que atendam as suas necessidades.

Diante do exposto, o estudo e aplicação do Planejamento de Obras de Pequeno Porte com Orçamento Reduzido no Município de Formiga / MG, tem como propósito a composição de um embasamento teórico, visando em seguida o desenvolvimento de um projeto arquitetônico que atenda a demanda desta população.

1.2 Justificativa

O orçamento e planejamento de obras é fundamental para adquirir resultados satisfatórios no mercado da construção civil, e suas consequências beneficiam vários setores.

Além disso, é possível prever composições das equipes de profissionais, controlando o desvio e desperdício em obra, compatibilizando todos os projetos (Topográfico, Arquitetônico, Hidrossanitário, Elétrico, Estrutural, dentre outros). (MATTOS, 2006).

Os recursos financeiros também são benéficos, pois existe uma formulação de dados para se chegar em um preço estimável para a execução e conclusão de uma edificação (MATTOS, 2010).

Em relação ao meio ambiente, pode se evitar o desperdício e proporcionar novos usos para os materiais na construção, seja para reutilização ou reciclagem

dos mesmos, evitando assim o impacto ambiental no planeta, pois os recursos utilizados como matéria prima estão sendo esgotados.

Sabendo dos benefícios orçamentários e de programação do planejamento, o intuito é realizar uma obra de pequeno porte com recursos financeiros do próprio cliente, no valor de R\$ 140.000,00 (cento e quarenta mil reais).

1.3 Objetivos

Este tópico tem por finalidade mostrar quais são os objetivos do presente trabalho, sendo eles objetivo geral e os objetivos específicos conforme especificado a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo geral compreender a elaboração do planejamento de obras de pequeno porte e orçamento reduzido, salientando seu devido valor e demonstrando as suas melhores práticas.

A partir de estudo de casos, investigar a estrutura de orçamentação utilizado por empresas no setor da construção civil, avaliar e perceber como é a sua elaboração.

1.3.2 Objetivo específicos

- a) Identificar as potencialidades e as problemáticas, no âmbito de planejamento, gerenciamento e orçamento de obras civis;
- b) Abordar a importância e as principais particularidades do planejamento de obra como ferramenta de controle de custos, atividades e prazos;
- c) Especificar a programação das etapas de execução da obra (Gráfico de Gantt);
- d) Estudar a curva ABC e Curva S;
- e) Demonstrar custos e prazos.

1.4 Metodologia

Este estudo servirá como embasamento teórico para uma proposta de planejamento de obras de pequeno porte e orçamento reduzido na cidade de Formiga, Minas Gerais.

O enfoque desta pesquisa é de natureza qualitativa. Quanto aos objetivos, pode ser classificada como exploratório e descritivo.

Como procedimentos instrumentais, a pesquisa utiliza material bibliográfico e informações de estudo de caso, em que os dados serão reunidos, examinados e interpretados. A pesquisa bibliográfica foi baseada na análise da literatura, para uma verificação do que já foi produzido a respeito do assunto abordado.

No primeiro capítulo é apresentado a introdução do tema proposto, abordando os seguintes aspectos: tema e problema, justificativa, objetivos, metodologia e o cronograma.

No segundo capítulo é apresentado a contextualização do tema referenciando os aspectos teórico e histórico, expondo as atribuições do Arquiteto como planejador e orçamentista de obras, e os principais métodos de desenvolvimento de planejamento e orçamento em projetos.

No terceiro capítulo é abordado a contextualização do objeto estudado e retrata a importância do planejamento e orçamento para pequenas obras com orçamento reduzido, abordando sua importância e as principais particularidades do planejamento de obra como ferramenta de controle de custos, atividades e prazos. O software de gestão de projeto escolhido foi o MS Project, o método de controle e monitoramento será feito pelo gráfico de Gantt e os bancos de dados a serem consultados serão o CUB/M², SINAPI, TCPO 14, adaptados para o município de Formiga-MG.

No quarto capítulo são apresentadas as análises das obras análogas escolhidas, quanto ao seu processo de desenvolvimento projetual, de planejamento e orçamento, gestão e monitoramento.

No quinto capítulo é desenvolvido o diagnóstico do sítio e região, expondo características do município quanto a cultura, variáveis climáticas, aspectos

socioeconômicos. Foi realizado uma análise com mapas e pesquisa *in loco* no entorno do lote escolhido.

No sexto capítulo foi desenvolvido a proposta projetual, com a elaboração do programa de necessidades e fluxograma da residência.

No sétimo capítulo são apresentadas as conclusões finais, onde é apresentado as conclusões do estudo deste trabalho.

Nas referências bibliográficas estão listadas as fontes consultadas para elaboração deste trabalho.

No Anexo são apresentados documentos complementares que foram estudados para a elaboração deste estudo sobre planejamento de pequenas obras e orçamento reduzido.

1.5 Cronograma

Quadro 1- Cronograma de atividades, 1º e 2º Etapa

TCC ETAPAS FUNDAMENTAÇÃO E PROPOSIÇÃO										
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	2018									
	1º Semestre					2º Semestre				
	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Pesquisa Bibliográfica Sobre o Tema	X	X	X	X						
Elaboração do referencial teórico	X	X	X	X						
Estudo de Obras Análogas			X	X						
Estudos sobre o terreno e análise da área de projeto em Formiga			X	X						
Elaboração de Mapas síntese da área de projeto			X	X						
Programas de Necessidades e Fluxograma			X	X	X					
Estudo Preliminar						X	X			
Planejamento das Etapas Construtivas							X	X		
Demonstrar custos e prazos							X	X		
Defesa do Projeto										X

Fonte: A autora (2018).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo expõe aspectos conceituais relacionados ao Planejamento de Obras de pequeno porte com orçamento reduzido, que constituíram o embasamento teórico para o desenvolvimento do estudo de caso, objeto deste estudo.

2.1 A atuação do profissional de Arquitetura com Planejamento e Orçamento de obras.

A fim de explicar as atribuições, campo de atuação e atividades que os Arquitetos e Urbanistas podem exercer, o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU/BR legalizou a resolução atribuída pela Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010. Esta lei atribui uma importância capital tanto para a Arquitetura e Urbanismo como para seus profissionais, para que possuam conhecimentos dos possíveis campos de atuação da área. (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL - CAU/BR, 2018).

Dentre as atividades e atribuições que regulamentam a profissão de Arquiteto e Urbanista, pode-se embasar este estudo no disposto pela Legislação de Regulamentação Profissional no art. 2º da Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010:

I - supervisão, coordenação, **gestão** e orientação técnica; II - coleta de dados, estudo, **planejamento**, projeto e especificação; III - estudo de viabilidade técnica e ambiental; IV - assistência técnica, assessoria e consultoria; V - **direção de obras** e de serviço técnico; VI - vistoria, perícia, avaliação, **monitoramento**, laudo, parecer técnico, auditoria e arbitragem; VII - desempenho de cargo e função técnica; VIII - treinamento, ensino, pesquisa e extensão universitária; IX - desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, padronização, **mensuração** e controle de qualidade; X - **elaboração de orçamento**; XI - produção e divulgação técnica especializada; e XII - execução, fiscalização e **condução de obra**, instalação e serviço técnico. (BRASIL, Lei 12.378 – Lei que regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo, 2010, grifos nosso).

Sendo assim, o profissional Arquiteto e Urbanista também possui atribuições para projetar, planejar, supervisionar, elaborar orçamento e monitorar a execução de uma obra.

2.2 Contexto econômico brasileiro e sua atuação na construção civil

Não é mais possível fazer um verdadeiro planejamento sem operar e calcular preços e custos de forma clara, visando economia e eficiência antes, durante e depois da obra. É de grande responsabilidade profissional o preparo correto de um orçamento, visto que a área da construção civil está cada vez mais competitiva, não somente pela redução do mercado e o surgimento de novas empresas com qualificação, mas também, especialmente, pela experiência que vem sendo obtida pelos contratantes na apropriação de custos e elaboração de suas bases de orçamento, por meio de pesquisas informais em lojas físicas ou virtuais. (DIAS, 2011).

Segundo Dias (2011), não basta saber realizar um orçamento, mas sim desenvolvê-lo em um curto período de tempo, através de técnicas de execução e, principalmente, a obtenção de preço mínimo e competitivo. Devido aos grandes investimentos que são feitos na construção civil no Brasil, o estudo sobre orçamento ganhou relevância ao longo dos anos.

Constata-se o progresso do crescimento das construções, contribuindo com a elevação do nível econômico da sociedade, garantindo segurança, estabilidade e conforto do meio em que vive a população. (MATTOS, 2010). Desta forma, surgiu a necessidade de determinar os itens monetários incluídos na construção civil, a fim de estimar os custos com materiais, mão de obra, custos diretos e indiretos relacionados em cada empreendimento. (DIAS, 2011).

Tal necessidade passou a ser apresentada a partir do planejamento de valores, definido como orçamento. O orçamento da construção tem por objetivo desenvolver um estudo criterioso dos preços de todos os insumos constituintes da obra, de modo a limitar o grau de indecisão, verificando a viabilidade econômica do empreendimento e o retorno do investimento. (MATTOS, 2006).

Nos dias atuais, o mercado da construção civil é um indicador do desenvolvimento econômico do país, além de ser responsável por uma grande porcentagem do PIB (Produto Interno Bruto) nacional, sendo uma das áreas que mais gera empregos. (FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - (FIRJAN, 2014).

Os erros de orçamento que anteriormente eram aceitáveis porque não haviam profissionais qualificados para fazer um levantamento dos insumos e a quantificação e custo total da obra, hoje, podem inviabilizar um empreendimento. Se o erro for encontrado após o início da obra, pode ocasionar grandes prejuízos para o proprietário da obra. (DIAS, 2011).

O planejamento de custos precisa assumir novos caminhos a fim de estimar e orçar com qualidade. O fim dos desperdícios começa nos escritórios, que podem proporcionar projetos economicamente viáveis, tanto no planejamento quanto na execução da obra. (DIAS, 2011).

2.2.1 Obstáculos encontrados para a implantação do planejamento e controle de custos.

Conforme Pompermayer (1999), no ambiente concorrido em que os escritórios estão inseridos, nota-se a importância de uma adequada gestão de seus custos, com objetivo de manutenção e sustentação no mercado da construção civil.

Para alcançar o êxito neste sentido, o escritório deve buscar implantar um sistema de tecnologia de gestão compatível com sua demanda. A visão capitalista os leva a optarem por ações de controle e reduções de forma indefinida, sem uma análise dos recursos ou vantagens obtidas na forma de produtos ou serviços, não permitindo ainda a prática de métodos de otimização dos recursos. (POMPERMAYER,1999).

Os custos se iniciam com a utilização dos recursos, colocados à disposição da produção, a fim de atingir a elaboração planejada, fazendo com que a ocorrência de custos não seja vista de forma negativa e sim que eles estejam presentes sempre que houver ação econômica ou de produção. (POMPERMAYER ,1999). Logo, o

controle de custo realizado nas obras deve ser criterioso e rigoroso, evitando o descumprimento do orçamento previsto inicialmente. (MATTOS, 2006).

Segundo Dias (2010) para tentar viabilizar os empreendimentos, os escritórios tendem a diminuir o valor do orçamento, desconsiderando qualquer tipo de eventualidade que ocorra na obra. A dificuldade é que, em geral, o lançamento da obra é feito antes que os projetos estejam, em sua maioria, aprovados pelos órgãos competentes.

Outro fator é desconsiderar o local onde será executado a obra. Geralmente o projeto é elaborado com bases nas leis e normas vigentes do estado de origem do profissional contratado, e não do local onde o mesmo será implantado. (POMPERMAYER, 1999).

A compatibilização dos projetos também é um fator que deve ser considerado, para que se evite o aumento no orçamento final da obra. Quando bem realizada e planejada, torna-se um conjunto de projetos, o que gera uma coordenação melhor na execução dos serviços. Erros nesta etapa podem acarretar em grandes prejuízos financeiros e técnicos na obra. (MATTOS, 2010).

2.2.2 Técnicas de orçamentação disponibilizadas pelo mercado

O mercado da construção civil, ao longo dos anos, desenvolveu métodos para definir os custos das obras civis. A estimativa é que na fase inicial da concepção do projeto seja levantado informações úteis e necessárias para as tomadas de decisões ao longo da execução da obra, sendo assim, o primeiro estudo que deve ser elaborado é a estimativa de preço. (LIMMER, 2010).

O Custo Unitário Básico (CUB/m²) exposto na NBR 12.721/2006, é o principal indicador de custos do setor da construção civil. Teve início através da Lei Federal nº 4.591 de 16 de dezembro de 1964, sendo que no Art. 54 fica determinado que os sindicatos estaduais da indústria da construção civil são obrigados a divulgar os custos unitários para suas respectivas regiões (ANEXO A). Ainda nesta Lei, é apresentado o custo por m² de uma construção de um projeto padrão básico, servindo também de base para a avaliação de parte do custo de uma construção. (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - CBIC), 2013;

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL - NO ESTADO DO PARANÁ (SINDUSCON - PR).

O objetivo do CUB/m² é disciplinar e auxiliar o mercado da construção civil, determinando o custo do imóvel. A evolução referente ao CUB/m² tem sido aplicada como um indicador macroeconômico dos custos neste setor. (CBIC, 2013).

O CUB faz parte do cotidiano da construção no país, e é por ele que é possível fazer uma primeira referência de custo para os diversos ramos de empreendimentos, além de possibilitar o acompanhamento da evolução dos custos ao longo do tempo. Alguns dos dados encontrados no CUB/m² também são encontrados na tabela SINAPI. (SINDUSCON – RIO).

O Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) foi instalado no ano de 1969, pelo Banco Nacional de Habitação, o BHN, juntamente com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Foi criado para informar os custos e índices da construção civil habitacional, e em 1986, foi adotada pela CAIXA, em sucessão ao BNH. (BRASIL, 2017).

É no Decreto nº 7983/2013 que a tabela SINAPI passa a determinar normas e parâmetros para a composição do orçamento de referência de serviços e obras da construção civil, contratadas com recursos da União. (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

A Caixa é responsável pela base técnica, elaboração da especificação de insumos, composições de serviços, orçamento de referência, processamento de dados do IBGE, pesquisa mensal de preço, tratamento dos dados e formação dos índices. (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

A Tabela SINAPI, mantida pela Caixa Econômica Federal, é uma das mais usadas como referência de formação de custos de obras convencionais no Brasil, mas não é a única, sendo encontrados outros modelos de tabelas. (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

Para a confecção do projeto são adotados softwares para a compatibilização de projetos complementares, trazendo assim maior confiabilidade e produtividade. Sua aplicação não se restringe ao projeto, possuindo uma infinidade de opções para as diversas áreas, atendendo desde o início da concepção do projeto até o término

da obra (SOFTWARE ESPECIALISTA EM GESTÃO DE EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - SIENGE , 2017).

Conforme Sienge (2017), os softwares mais utilizados atualmente são: Archicad, Autocad, SketchUp, Compur 90, Excel, Sienge, MS Project, Oracle Primavera P6, Trello, Revit, Navisworks, On Target.

Hoje no mercado existem inúmeros softwares que são disponibilizados para a elaboração de um orçamento, sendo que todos os programas necessitam do auxílio de um profissional qualificado, como arquitetos e engenheiros com experiência no mercado, e que mantenham as atualizações e variações de custo de insumos de acordo com as demandas do projeto. (SIENGE, 2017).

2.3 Planejamento e sua importância

De acordo com Mattos (2010, p. 17) “o planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicação, etc.”

Ao planejar uma obra, o grau de conhecimento e domínio do gestor sobre o empreendimento o torna mais eficiente na execução de seu trabalho, sendo os principais benefícios do planejamento: conhecimento pleno da obra, detecção de situações, agilidade de decisões, relação com orçamento, otimização da alocação de recursos, referência para acompanhamento, padronização, referência para metas, documentação e rastreamento, criação de dados históricos e profissionalismo. (MATTOS, 2010).

Pode-se definir planejamento como um processo por meio do qual se estabelecem objetivos, discutem-se expectativas de ocorrência de situação previstas, veiculam-se informações e comunicam-se resultados pretendidos entre pessoas, entre unidade de trabalho, entre departamentos de uma empresa e, mesmo entre empresas. (LIMMER, 2010, p. 15).

Um projeto não é somente um organismo vivo, é um sistema aberto, pois mantém trocas com o meio no qual se insere, com outros sistemas ou projetos e, ao buscar o seu objetivo maior, que é sua complementação, demonstra que também é adaptativo. (LIMMER, 2010).

O andamento de um projeto, passa por mudanças e transformações constantes ao longo da sua execução, sendo assim, é imprescindível possuir uma diretriz de atuação até que o objetivo seja alcançado. O planejamento de um projeto é realizado de forma estratégica e tático para, posteriormente, ser desenvolvido em nível operacional, constituindo-se então em uma programação. (LIMMER, 2010, p. 16).

O planejamento e a programação de um projeto resultam em seu controle, pois este permite avaliar com qualidade o resultado do que foi planejado e programado, sendo ambos complementares (LIMMER, 2010).

Controle e planejamento envolvem um processo contínuo, uma vez que planejar e decidir por antecipação possibilita a correção e o conhecimento de desvios que venham a suceder em relação ao planejamento.(LIMMER , 2010).

2.3.1 Ciclo de vida do projeto

“Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.” (PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE - PMBOK, 2008, p. 11). É temporário porque sua duração é finita, com início e fim bem definidos, e de maneira única, indicando a singularidade para cada empreendimento.

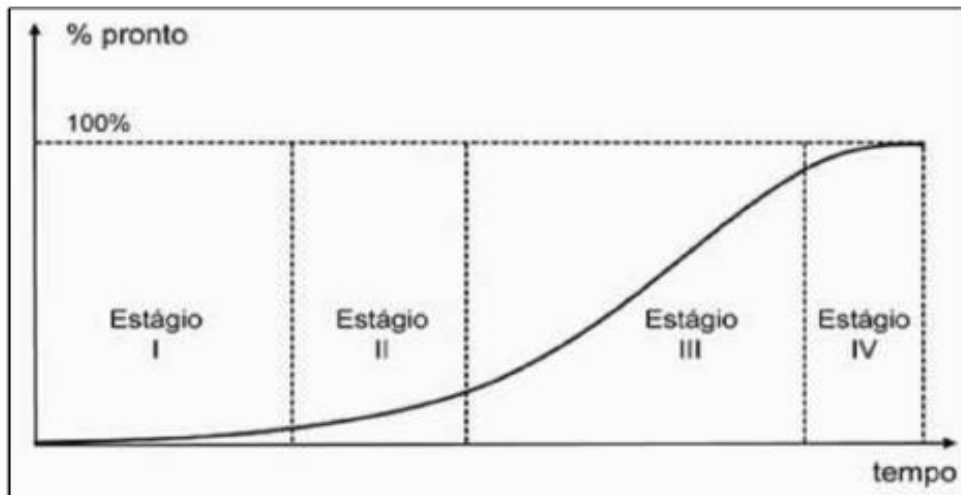
Temporário não significa necessariamente de curta duração; muitos projetos duram vários anos, projetos não são esforços contínuos. Além disso, geralmente o termo temporário não se aplica ao produto, serviço ou resultado criado pelo projeto. A maioria dos projetos é realizada para criar um resultado duradouro. (PMBOK, 2008, p. 11).

Conforme assinala Mattos (2010), um empreendimento da construção civil precisa necessariamente obedecer a uma sequência lógica de desenvolvimento do produto final. De acordo com o disposto no PMBOK, o ciclo de vida de um projeto consiste no conjunto de fases que o compõe, sendo elas: Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento. São dispostas normalmente em ordem sequencial de execução, oferecendo uma estrutura básica para o gerenciamento do projeto que “variam em tamanho e complexibilidade. Não importa se grandes ou pequenos, simples ou complexos, todos podem ser mapeados para a estrutura de ciclo de vida do projeto.” (PMBOK, 2008, p. 21).

Mattos (2010) divide o ciclo de vida do projeto e o compreende em vários estágios, sendo eles: (FIG.1).

- Estágio I – Concepção e viabilidade;
- Estágio II – Detalhamento do projeto e do planejamento;
- Estágio III – Execução;
- Estágio IV – Finalização.

Figura 1 - Estágios do Ciclo de Vida do Projeto



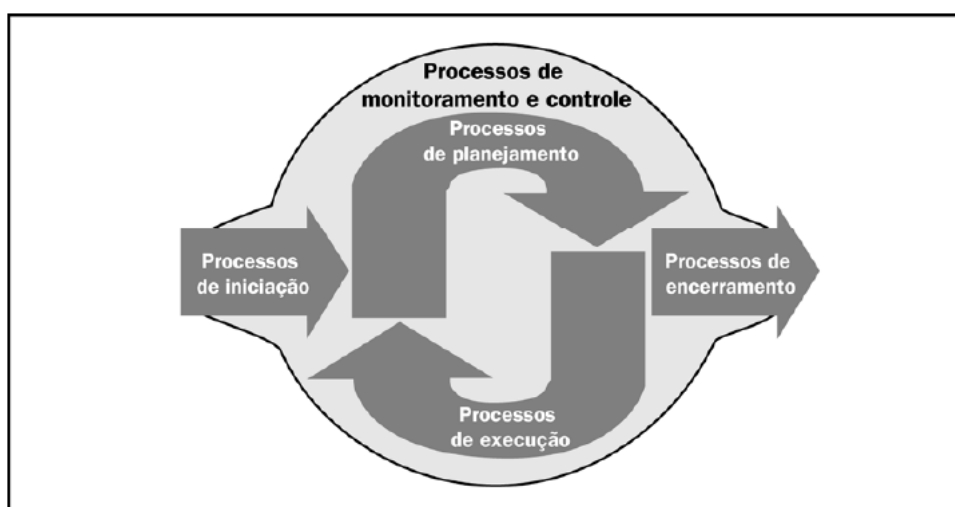
Fonte: Mattos, 2010, p.32.

Segundo Mattos (2010), o formato da curva mostra a evolução típica dos projetos: lenta no estágio inicial, rápida no estágio de execução e novamente lenta na finalização do projeto.

A transição de uma fase para a outra dentro do ciclo de vida do projeto em geral envolve, e normalmente é definida por, alguma forma de transferência técnica ou entrega. Desta forma, as entregas de uma fase geralmente são revisadas para assegurar a sua execução e exatidão. Após a aprovação, inicia-se a próxima fase. Mas é comum que uma fase se inicie antes da aprovação das entregas da fase anterior, quando os riscos envolvidos são considerados aceitáveis. Essa prática de sobreposição de fases geralmente é feita em sequência, sendo aplicada a técnica de entendimento e domínio do cronograma. (PMBOK, 2008).

De acordo com o disposto no PMBOK (2004, p. 56): “A natureza integradora dos grupos de processos é mais complexa que o ciclo PDCA básico.” O ciclo de aprimoramento se aplica no inter-relacionamento de projetos (FIG. 2) dentro dos grupos dos processos. (PMBOK, 2004).

Figura 2 - O inter-relacionamento entre as fases do projeto



Fonte: PMBOK, 2004, p.56.

Ainda segundo o PMBOK (2004, p. 56):

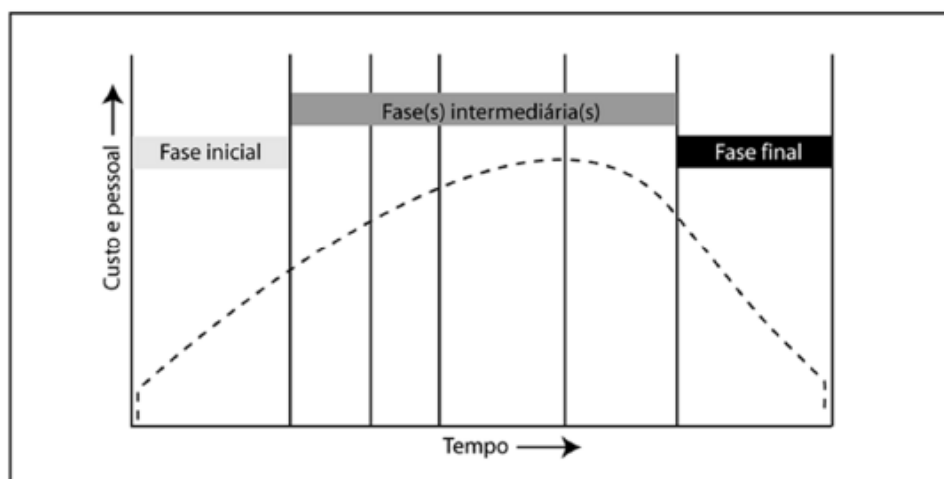
O grupo de processos de planejamento corresponde ao componente “planejar” do ciclo PDCA. O grupo de processos de execução corresponde ao componente “fazer”, e o grupo de processos de monitoramento e controle corresponde aos componentes “verificar e agir”. Além disso, como o gerenciamento de um projeto é um esforço finito, o grupo de processos de iniciação inicia esses ciclos e o grupo de processos de encerramento os finaliza. (PMBOK, 2004, p. 56, grifos do autor).

Desta maneira, o processo do gerenciamento de projetos exige a interação do grupo de processos de monitoramento e controle com todos os aspectos dos outros grupos. (PMBOK, 2004).

Os níveis típicos de custo e de pessoal também podem ser comparados com os estágios do projeto (FIG. 3). O nível de incertezas é o mais alto e, portanto, o risco de não cumprir com os objetivos é maior no início o projeto. A certeza da conclusão de uma obra se torna cada vez maior e continua. Embora muitos ciclos de

vida do projeto possuam nomes de fases semelhantes com entregas semelhantes, poucos ciclos de vida são idênticos (PMBOK, 2004).

Figura 3 - Nível típico de custos e de pessoal do projeto ao longo do seu ciclo de vida.



Fonte: PMBOK, 2004, p. 37.

Ainda segundo o PMBOK (2004, P. 38):

Alguns podem ter quatro ou cinco fases, mas outros podem ter nove ou mais, áreas de aplicação isoladas reconhecidamente apresentam variações significativas. O ciclo de vida de desenvolvimento de software de uma organização pode ter uma única fase de projeto, enquanto outro pode ter fases diferentes para projeto arquitetônico e detalhado.” (PMBOK, 2004, p. 38).

2.3.2 Ciclo PDCA

Com o avanço das técnicas de gestão, no final da década de 1980, alguns princípios passaram a orientar o gerenciamento de obras. Um desses princípios é a sua melhoria contínua, de modo que tenha o controle permanente da aferição do desempenho dos meios empregados e proporcione alterações, facilitando alcançar as metas necessárias. (MATTOS, 2010).

O princípio da melhoria contínua é bem ilustrado pelo ciclo PDCA. Essa representação gráfica mostra que o trabalho de planejar e controlar é uma constante ao longo do empreendimento. Não se pode pensar em planejamento inicial que não seja atualizado com o passar das semanas.(PMBOK, 2010, p. 37).

De acordo com Mattos (2010), o objetivo do ciclo é deixar claro para a equipe do projeto que não basta planejar, deve-se fazer um monitoramento dos prazos e dos recursos requeridos. O ciclo PDCA significa um conjunto de ações sistemáticas e relacionadas entre si, onde, em um círculo, cada quadrante representa uma fase do processo, sendo: “**P** (Plan = planejar); **D** (do = fazer, desempenhar); **C** (check = checar, controlar); **A** (Act = agir, atuar).” (MATTOS, 2010, p. 37, grifos do autor). Esse ciclo é ligado pelos resultados do conjunto de ações de uma de suas partes, que acaba se tornando o início para a outra parte. (MATTOS, 2010).

Em virtude da grande quantidade de variáveis envolvidas, como mão de obra, suplementos, intempéries, retrabalho e perdas periódicas de produtividade, o ciclo PDCA encaixa-se perfeitamente no mundo da construção civil, enfatizando a relação entre planejamento, o controle e as ações preventivas e corretivas cabíveis. (PMBOK, 2010, p. 38).

O ciclo PDCA informa e facilita a compreensão do processo de planejamento. Nele, a equipe de planejamento busca elaborar um minucioso e detalhado estudo que defina e aperfeiçoe a ação necessária para atingir as metas e o escopo do projeto. Mattos (2010, p. 38) afirma que planejar é “buscar antever a lógica construtiva e suas interfaces, gerando informações de prazos e metas.” É saber identificar os possíveis problemas e resolve-los brevemente, aprimorando o seu desenvolvimento.

O primeiro quadrante **P (PLAN - PLANEJAR)**, segundo Mattos (2010), é dividido em:

- **Estudar o Projeto** - Pesquisa e estudo do projeto, visitas técnicas, avaliações e reconhecimento do local da obra, etc;

- **Definir Metodologia** - Determinação dos processos construtivos, do plano de ataque, sequência das atividades, logística de materiais e equipamentos, etc;
- **Gerar o Cronograma e as Programações** – Constitui-se em coordenar as informações e criar um cronograma, levando em consideração nessa etapa a produtividade, quantitativos adotados, a disponibilidade de mão de obra, a pluviosidade local, etc. (MATTOS, 2010).

O segundo quadrante **D (DO – DESEMPENHAR)**, representa a materialização do planejamento na obra. Ele se divide em: (MATTOS, 2010).

- **Informar e Motivar** - Equivale a explicar como será empregado e aplicado o seguimento das atividades e suas respectivas durações. A equipe é instruída quanto ao que está sendo programado, tarefas, recursos, prazos, requisitos de tempo e qualidade.
- **Executar a Atividade** - Representa a realização de uma determinada tarefa, de forma real. É necessário que, na obra, se cumpra o que se foi planejado no escritório, sem que haja alterações deliberadamente. (MATTOS, 2010).

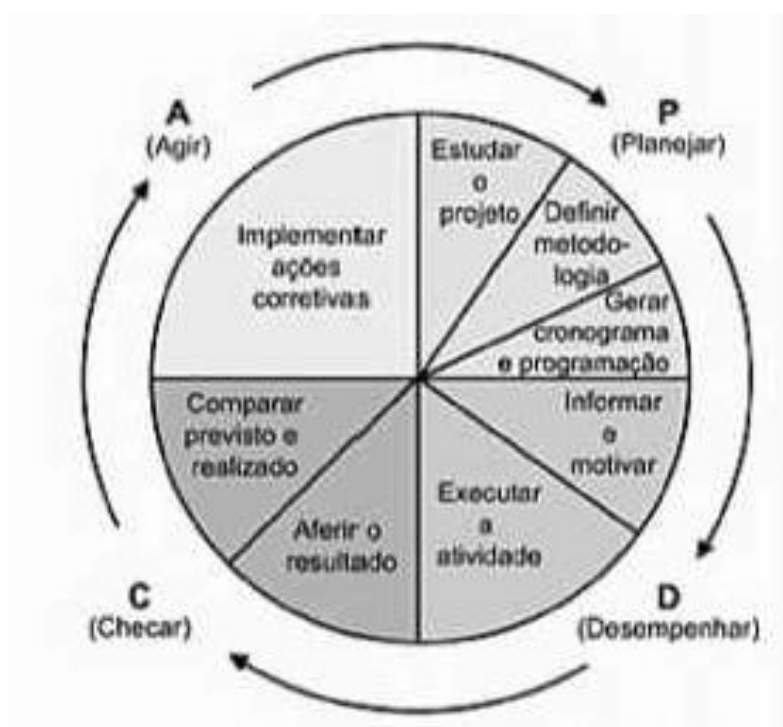
O terceiro quadrante **C (CHECK – CHECAR)** representa o monitoramento ou conferência do plano colocado em operação na fase anterior. Ele se divide em: (MATTOS, 2010).

- **Aferir o realizado** – Consiste em fazer um levantamento e conferir o que já foi executado no período de análise.
- **Comparar o previsto e o realizado** – Após a aferição do que foi realizado, há uma comparação entre o que foi planejado e executado. O planejamento é elaborado para que tenha o mínimo de erros e o máximo de acertos, indicando em tempo real, a produtividade e o andamento da obra de forma sistêmica, detectando e checando o início e término das atividades em relação as datas estabelecidas. (MATTOS, 2010).

O último quadrante **A (ACT – AGIR)**, emprega a análise das informações da fase anterior, a fim de assinalar as oportunidades de melhoria, aperfeiçoamento ou mudança de estratégia. (MATTOS, 2010).

Terminado a primeira volta do ciclo, o trabalho prossegue novamente no quadrante P, setor de planejamento onde são atualizadas as informações no cronograma, de modo que, em tempo real, as alterações realizadas sejam monitoradas e fiscalizadas para que não atrapalhem o andamento da obra. O ciclo, então, parte para o quadrante D, seguido do C e do A, completando-o sucessivamente até o final da construção (FIG. 4). (MATTOS, 2010).

Figura 4 – Ciclo PDCA



Fonte: MATTOS, 2010, p.37.

2.4 Roteiro do planejamento

Segundo Mattos (2010), o planejamento deve seguir passos bem definidos, onde, em cada etapa é coletado elementos que possam acrescentar algo. Obras são

distintas, demandam prazos, quantidade de recursos e complexidade, porém, é obedecido o mesmo roteiro.

Para o roteiro de planejamento, Mattos (2010) o divide nos seguintes passos:

- Identificação das atividades;
- Definição das Durações;
- Definição da Precedência;
- Montagem do diagrama de rede;
- Identificação do caminho crítico;
- Geração do cronograma e cálculos das folgas. (MATTOS, 2010).

2.4.1 Disposição das atividades e Estrutura Analítica do Projeto

A disposição das atividade do projeto contitui-se na identificação das atividades que serão parte do cronograma da obra. Mattos (2010, p. 45) salienta que:

“[...] a maneira mais prática de identificar as atividades é por meio da elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que é uma estrutura hierárquica, em níveis, mediante a qual se decompõe a totalidade da obra em pacotes de trabalho progressivamente menores.” (MATTOS, 2010, p. 45)

Sendo assim, permite que as atividades sejam checadas e corrigidas. A EAP (Estrutura Analítica do Projeto) ou WBS (Work Breakdown System), é uma das ferramentas mais importantes, pois tem por objetivo decompor o projeto em etapas de fácil compreensão e assim ser conhecido em sua totalidade de detalhes. Além disso, proporciona a ordenação de estimativas de recursos e custos de modo mais preciso, cordenando o projeto de uma maneira geral, servindo de ferramenta de controle. (LIMEER, 2010).

Limeer (2010, p. 23) afirma que:

“A EAP funciona como elemento de comunicação, constituindo-se em verdadeiro dicionário do projeto para o entendimento preciso e uniforme dos

seus componentes por todos os envolvidos, direta ou indiretamente, na sua concretização". (LIMEER, 2010, p. 23).

Para o reconhecimento das atividades podem ser usados mapas mentais, uma estrutura em árvore, onde cada ramo se fragmenta em ramos menores, até que todo escopo tenha sido constatado. Como exemplo, observa-se a construção de uma casa simples (FIG. 5). (MATTOS, 2010).

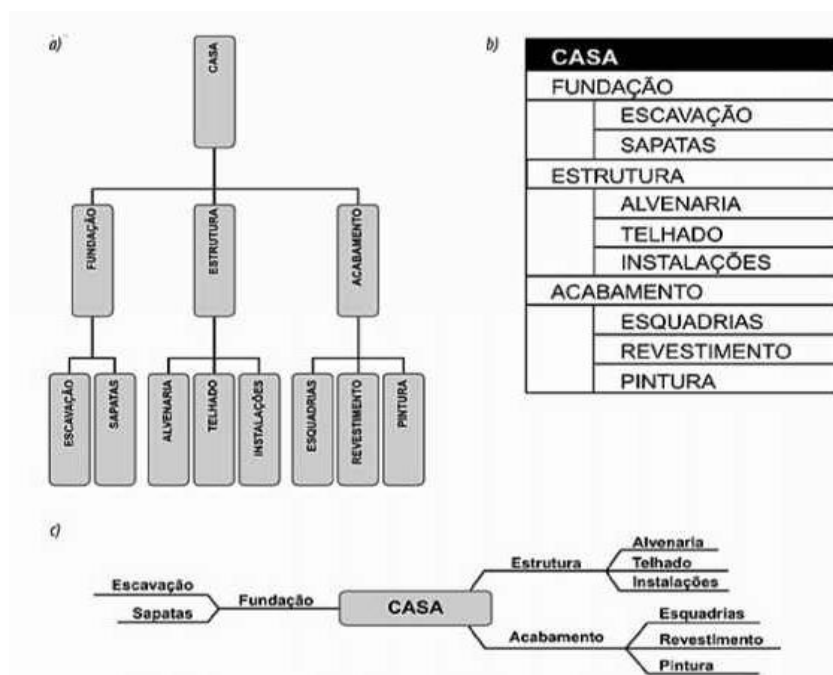
Figura 5 – Casa a ser construída.



Fonte: MATTOS, 2010, p. 46.

A EAP pode ser apresentada em três diferentes configurações: (a) formato árvore, (b) formato analítico (ou sintética) e (c) mapa mental (FIG. 6). (MATTOS, 2010, p. 46, grifos do autor).

Figura 6 - Estrutura Analítica do Projeto (EAP).



Fonte: MATTOS, 2010, p.46.

2.4.2 Escopo do Projeto

O escopo do projeto é estabelecido na fase de orçamento e é a parte do planejamento que define objetivos específicos, tarefas, custos e prazos. (AVELLAR; DUARTE, 2017). É o trabalho feito para liberar o produto com as funcionalidades especificadas e é verificado pelo plano de gerenciamento do projeto. Ele é concebido para esclarecer os limites apontando os procedimentos de realização, verificação, aprovação do andamento da obra. Isso significa que cada projeto é único e que devem ser utilizadas ferramentas, metodologias, processos de acordo com o tamanho e complexibilidade do projeto. (LIMA, 2008).

Segundo Mattos (2010, p. 57), o escopo do projeto se caracteriza pelos “[...] componentes que perfazem o produto e os resultados esperados do projeto. Em outras palavras é a abrangência, o alcance do projeto como um todo.” O gerenciamento do projeto só pode ser definido depois de estabelecer os seus limites. “Ao se definir o escopo, amarra-se o que será o objeto do planejamento.” (MATTOS, 2010, p. 57). Portanto, o gerenciamento é a aplicação de habilidades,

técnicas, e conhecimento para o planejamento, acompanhamento e finalização de um projeto de forma efetiva e eficaz. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2018).

2.4.3 Definição das Durações

As atividades do cronograma precisam ter uma duração associada a ela. Para que uma atividade seja executada é necessário que se tenha a duração do tempo, em horas, dias, semanas ou meses. O espaço de tempo depende da quantidade de serviço e da produtividade de recursos. É a função do planejador montar e controlar o cronograma, sendo ele de extrema importância, já que vincula as produtividades no orçamento com durações atribuídas no planejamento à obra, se integrando entre orçamento – planejamento. (MATTOS, 2010).

2.4.4 Método do Diagrama de Precedência (MDP)

Consiste na sequenciação das atividades. A precedência é a dependência entre as atividades (“quem vem antes de quem”), com base na metodologia construtiva da obra. (MATTOS, 2010).

O Método do Diagrama de Precedência (MDP) inclui quatro tipos de dependências ou relações lógicas entre as atividades do cronograma do projeto: (PMBOK, 2008).

- Término para início (TI): O início da atividade sucessora depende do término da atividade predecessora.
- Término para término (TT): O término da atividade sucessora depende do término da atividade predecessora.
- Início para início (II): O início da atividade sucessora depende do início da atividade predecessora.
- Início para término (IT): O término da atividade sucessora depende do início da atividade predecessora. (PMBOK, 2008).

2.4.5 Montagem do Diagrama de Rede e Identificação do Caminho Crítico

De acordo com Mattos (2010), o conjunto de rede é classificado como atividades que são dependentes entre si, descrevendo de maneira lógica o processo de execução do projeto. O diagrama é a concepção da rede em uma forma gráfica, que propicia a compreensão do projeto em forma de sequências de atividades, “[...] o que se faz é transformar dados de duração e sequenciação em um diagrama, uma malha de flechas ou blocos.” (MATTOS, 2010, p.111).

O diagrama de rede possibilita o inter-relacionamento entre as atividades. Mattos (2010, p. 50) afirma que o diagrama “[...] serve de matriz para o cálculo do caminho crítico e das folgas pela técnica PERT/CPM”. Estes cálculos são feitos na rede do projeto. O mesmo tem por objetivo analisar e definir o caminho crítico do empreendimento. O caminho crítico une de forma contínua as atividades na qual resultam na duração em tempo do projeto, podendo haver um ou mais caminhos críticos, calculando o início e término mais cedo (início do projeto) e início e término mais tarde (fim do projeto), de tudo o que será realizado no cronograma. (MATTOS, 2010).

O método PERT (Program Evaluation and Review Technique) trata de Técnicas de Avaliação e Revisão de Programas, sendo criada para facilitar o planejamento e cronograma de projetos. O CPM (Critical Path Method), refere-se ao Método do Caminho Crítico e está diretamente relacionado com o planejamento do tempo, com o objetivo de minimizar a duração total do projeto. Em virtude das semelhanças são tratados como a mesma técnica, utilizando o termo PERT/CPM. Ambos são para planejamento e coordenação das atividades do projeto, diferenciando-se apenas pelo fato do CPM ser baseados em estimativas para a duração das atividades de forma determinante, enquanto o PERT é tratado de modo probabilístico definido. (MATTOS, 2010).

2.4.6 Geração do Cronograma de Gantt e Relacionamento entre as Atividades

O cronograma é o produto final do planejamento, representado em forma de gráfico, constituindo uma ferramenta de gestão de projeto. O cronograma integrado leva em consideração os princípios adotados e os torna concretos graficamente

através das resoluções dos cálculos feitos de acordo com PERT/CPM. (MATTOS, 2010)

A técnica de planejamento que demonstra práticas que “ [...] produzir cronogramas meramente “puxando barras” é errado e repudiável, pois incorpora alta dose de empirismo”.(MATTOS, 2010, p. 201).

Conforme assinala Mattos (2010), o cronograma é por excelência o instrumento do planejamento diário da obra, e com sua base, o arquiteto e sua equipe podem tomar as seguintes decisões e soluções:

- Programar as atividades das equipes de campo;
- Instruir as equipes;
- Fazer pedidos de compra;
- Alugar equipamentos;
- Recrutar operários;
- Aferir o progresso das atividades;
- Monitorar atrasos ou adiantamento das atividades;
- Replanejar a obra;
- Pautar reuniões. (MATTOS, 2010).

De acordo com Mattos (2010, p. 201), “o cronograma de Gantt é um gráfico simples, à esquerda configuram as atividades e à direita as suas respectivas barras desenhadas em escala de tempo.” O desempenho da barra simboliza o espaço de tempo cujo as atividades serão desenvolvidas, das quais são mencionadas datas de início e término lidas em suas subdivisões da escala do tempo. (MATTOS, 2010).

Com o intuito de complementar essas limitações, planejadores conceberam uma nova versão aprimorada do cronograma de Gantt, incluindo dados obtidos da rede PERT/CPM, recebendo o nome final de cronograma integrado Gantt- PERT/CPM. (MATTOS, 2010).

2.4.7 Curva ABC

Quando se esta orçando uma obra, o mesmo insumo pode se apresentar com composições de custo diversificados. É de extrema importância que o arquiteto orçamentista saiba quais são os insumos na obra e qual sua representação sobre ela, desta forma ele saberá “[...] priorizar as cotações de preço, definir negociações mais criteriosas, canalizar a energia dos responsáveis por compras etc.” (MATTOS, 2006 p.171).

O exemplo a seguir mostra a obtenção da Curva ABC, uma obra simples com os seguintes quantitativos (QUADRO 2) :

Quadro 2 - Planilha de Serviços

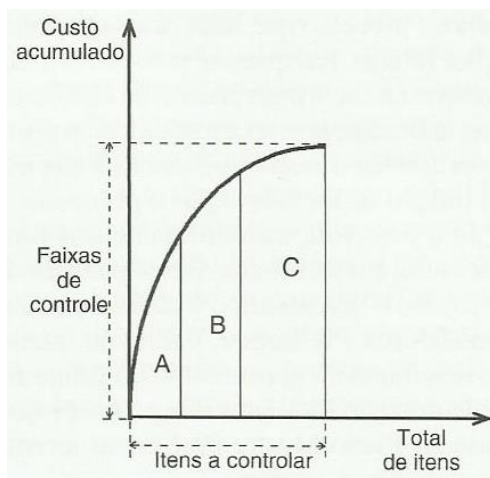
Serviço	Un	Quantidade
Alvenaria	m ²	100,00
Chapisco	m ²	200,00
Emboço	m ²	160,00
Reboco	m ²	40,00
Azulejo	m ²	160,00
Pintura	m ²	40,00

Fonte: MATTOS, 2006, p.171

Para totalizar o custo total da obra, é atribuído a cada serviço a ser executado uma composição unitária do custo. Só após obter todos os quantitativos e o seus respectivos custos totais do insumo, que é possível saber o custo total da obra. (MATTOS, 2006).

De acordo com Mattos (2006, p.174), “os insumos podem ser agrupados em três faixas – A,B e C”: (FIG.7).

Figura 7 – Curva ABC



Fonte: LIMMER, 2010, p.124.

A definição de cada Faixa, segundo Limmer (2010, p.124):

“Faixa A : engloba os insumos que perfazem 50% do custo total, isto é, todos aqueles que se encontram acima do percentual acumulado de 50% - no caso azulejo e pedreiro; Faixa B: engloba os insumos entre os percentuais acumulados de 50% e 80% do custo total; Faixa C: todos os insumos restantes.” (LIMMER, 2010, p. 10).

É característico da curva ABC que a Faixa A apresente menos insumos, do que a Faixa B e menos que a Faixa C. As Faixas A e B juntas representam 80% do custo da obra e em geral 20% dos insumos. Já a Faixa C corresponde a 80% dos insumos e 20% do custo da obra. (MATTOS, 2006).

O nome da curva é devido ao gráfico que pode ser traçado, exibindo a porcentagem concentrada de cada insumo no valor acumulado da obra. Mattos (2006, p.175) salienta que, “ o mais comum entretando, é que a curva ABC seja apresentada na forma tubular, com a descrição, unidade, quantidade, custo unitário e custo total, porcentagens unitárias e acumuladas de cada insumo.” Ela relaciona os insumos em ordem decrescente de valor, auxiliando o arquiteto a identificar os materiais, funcionários, e equipamentos indispensáveis para a obra. (MATTOS, 2006).

2.4.8 Análise de Desempenho e Controle de Projetos e Obras

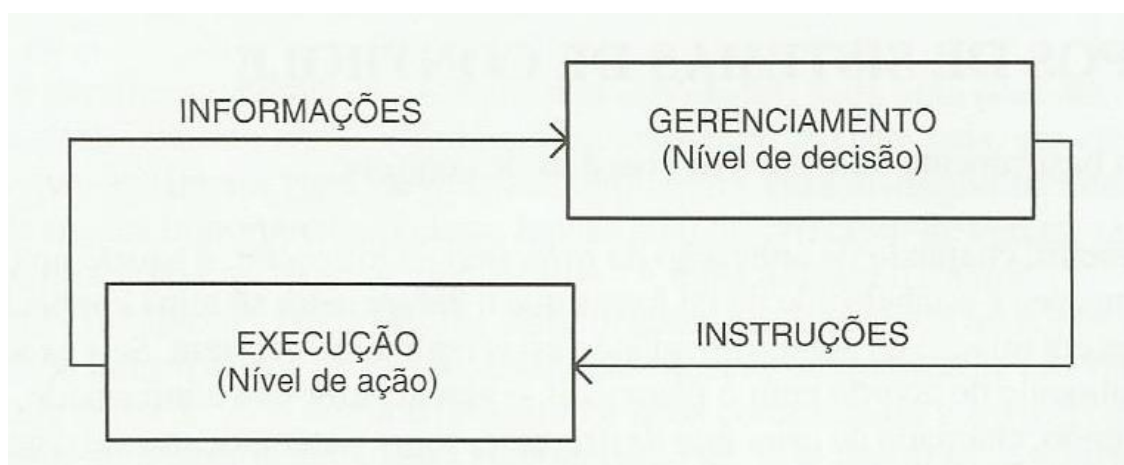
Durante a elaboração de um projeto, as medidas adotadas para a sua execução devem ser controladas a fim de que todos os propósitos sejam obtidos dentro dos padrões pré-estabelecidos. A partir daí, surge a necessidade de se ter o controle do projeto, cujo seu objetivo é detectar os possíveis desvios e garantir que o plano de projeto seja cumprido e realizado o mais próximo possível do que se foi planejado. (LIMMER, 2010).

Segundo Limmer (2006, p.120), o controle de um projeto precisa de se adequar com as suas particularidades, devendo:

- ser relacionado com as demais funções do projeto;
- ser econômico, para justificar seu custo operacional;
- antecipar e permitir que a gerência seja informada em prazo oportuno sobre desvios, de modo que as ações corretivas possam ser iniciadas tempestivamente;
- ser acessível e do conhecimento de todos os envolvidos no processo
- ter flexibilidade para ajusta-se rapidamente às mudanças do ambiente organizacional.

De acordo com Limmer (2010), por meio controle, que retrata o fechamento do ciclo lógico de gerenciamento de um projeto, é possível verificar o que foi executado, colher e analisar resultados obtidos, e comparar o que foi planejado e realizado, a fim de determinar o progresso. Assim é possível acompanhar os possíveis desvios e estabelecer medidas corretivas, através da retroalimentação diária do sistema de planejamento, programação e controle. (FIG.8).

Figura 8 – Ciclo de Retroalimentação.



Fonte: LIMMER, 2010, p.121.

É necessário manter o controle para determinar os resultados alcançados, o rendimento e a eficiência da execução da programação. Todo projeto deve ser controlado em todos os seus aspectos: aspecto técnico, econômico, financeiro e o gerencial. (LIMMER, 2010).

2.4.9 Cronograma físico-financeiro

Quando se inicia uma obra, é necessário saber qual será o tempo de sua duração, seu início e fim. Por isso é importante a elaboração de um planejamento com detalhes de todos os processos e fases de execução do projeto. Esse resultado do planejamento é o cronograma da obra, um registro visual que mostrará como serão realizadas as atividades durante a sua consumação. (FARIA, 2011).

O cronograma estabelece as etapas de construção da obra, como fundações, estrutura, alvenaria, entre outras e também os valores gastos e o tempo de execução de cada atividade, por isso recebe o nome de cronograma físico – financeiro. Essa programação deve ser realizada, a fim de que permita que o arquiteto, como planejador, tenha domínio e conhecimento da obra como um todo. (FARIA, 2011).

Os primeiros passos para a composição do cronograma físico-financeiro é a definição das etapas, custos e tempo da obra. (SIENGE, 2016).

2.4.10 Elaboração do Orçamento

O Gráfico de Gantt atende diversas áreas do gerenciamento de projetos, porém seu principal objetivo é mostrar visualmente o desenvolvimento das etapas de um projeto. (PROJECT BUILDER, 2017).

Neste trabalho de conclusão de curso o software de gestão de projeto escolhido foi o MS Project. O método de controle e monitoramento será feito pelo gráfico de Gantt e os bancos de dados a serem consultados serão o CUB/M² e SINAPI, adaptados para o município de Formiga-MG.

CRONOGRAMA NO MS PROJECT.

Passo 1 – Inserir a EAP

- Nomea-se o Projeto (QUADRO 3).
- Deve ser inserido a Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Ela é uma ferramenta que auxilia na definição do escopo e na subdivisão das fases do projeto em partes menores, facilitando a administração e controle do mesmo (QUADRO. 3). (RIBEIRO, 2014).

Quadro 3 – EAP do Projeto por Fase

PROJETO
FASE 1
FASE 2

Fonte: RIBEIRO, 2014.

Passo 2 – Inserir as Atividades

- Será listado todas as atividades que serão realizadas em cada fase de execução do Projeto, antes mesmo de planejar de fato a sua duração e sua execução (QUADRO 4). (RIBEIRO, 2014).

Quadro 4 – Atividades Inseridas

	i	Nome da tarefa
1		- Projeto
2		- Fase1
3		Atividade1
4		Atividade2
5		Atividade3
6		- Fase2
7		Atividade4
8		Atividade5
9		Atividade6

Fonte: RIBEIRO, 2014.

Passo 3 – Sequenciar as atividades

- Nesta fase é necessário ter conhecimento das sequências das atividades para poder sequênciá-las.
- As atividades predecessoras são ligadas graficamente por relacionamentos lógicos para representar a sequência em que devem ser executadas. (QUADRO 5).
- Existem 4 tipos de vínculos entre as atividades: (RIBEIRO, 2014).
 - Término a Início (TI);
 - Início a Término (IT);
 - Término a Término (TT);
 - Início a Início (II); (RIBEIRO, 2014).

Por exemplo :

Na sequenciação de atividades sendo nomeadas com a letra x, y e z.

A predecessora de y é x, de z é y. (RIBEIRO, 2014).

Quadro 5 – Sequenciação das Atividades

	i	Nome da tarefa	Predecessoras
1		- Projeto	
2		- Fase1	
3		Atividade1	
4		Atividade2	3
5		Atividade3	4
6		- Fase2	
7		Atividade4	5
8		Atividade5	7
9		Atividade6	8

Fonte: RIBEIRO, 2014.


Passo 4 – Definir recursos

O MS Project trabalha com 3 tipos de recursos: (RIBEIRO, 2014).

- Trabalho;
- Material;
- Custo. (RIBEIRO, 2014).

No exemplo da QUADRO 6, o recurso é o trabalho. O nome colaborador é inserido na atividade que ele irá executar. (RIBEIRO, 2014).

Quadro 6 – Definição de Recursos

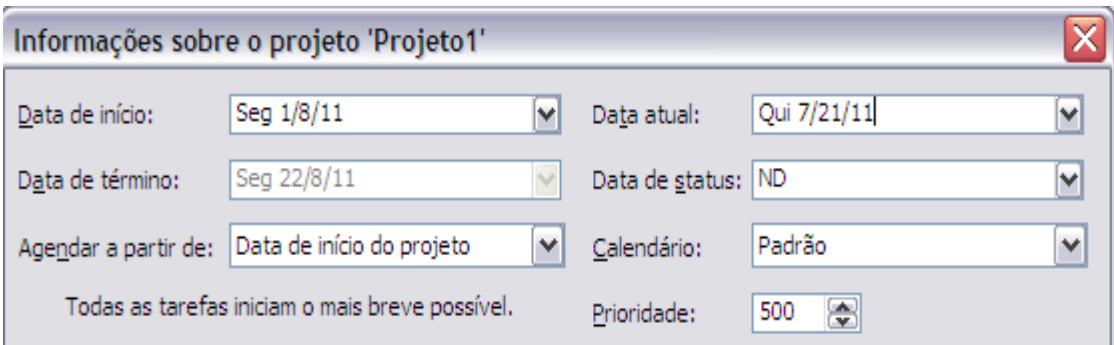
		Nome da tarefa	Nomes dos recursos
1		- Projeto	
2		- Fase1	
3		Atividade1	João
4		Atividade2	Pedro
5		Atividade3	João
6		- Fase2	
7		Atividade4	Pedro
8		Atividade5	João
9		Atividade6	Pedro

Fonte: RIBEIRO, 2014.

Passo 5 – Definir Calendário

- Nesta etapa se define o início e fim da obra (FIG. 9).
- Após a definição do início do projeto é possível ajustar os dias trabalhados, feriados, horas trabalhadas.
- O calendário faz com que o cronograma se torne mais realista. (RIBEIRO, 2014).

Figura 9 – Data de Início do Projeto



The screenshot shows a window titled "Informações sobre o projeto 'Projeto1'". It contains several input fields and dropdown menus for project scheduling:


- Data de início:** Seg 1/8/11
- Data atual:** Qui 7/21/11
- Data de término:** Seg 22/8/11
- Data de status:** ND
- Agendar a partir de:** Data de início do projeto
- Calendário:** Padrão
- Todas as tarefas iniciam o mais breve possível.** (checkbox)
- Prioridade:** 500

Fonte: RIBEIRO, 2014.

Passo 7 – Inserir a Duração/Trabalho das Atividades

- Duração é a quantidade de dias úteis relacionados com o calendário já estabelecido que a atividade irá levar (TAB. 7).
- Trabalho é a quantidade de horas que a atividade levará para ser executada (QUADRO 7). (RIBEIRO, 2014).

Quadro 7 - Duração, Trabalho das Atividades

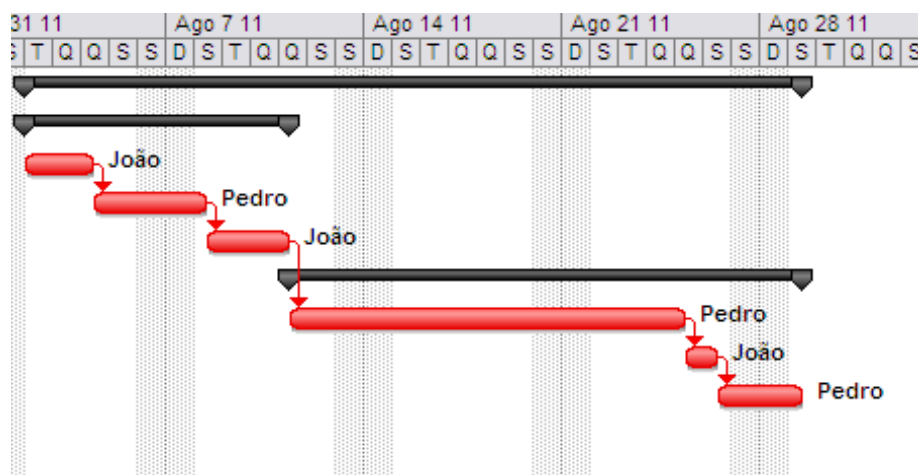
		Nome da tarefa	Duração	Trabalho
1		- Projeto	7.5 dias	74 hrs
2		- Fase1	2.75 dias	24 hrs
3		Atividade1	1 dia	8 hrs
4		Atividade2	1 dia	8 hrs
5		Atividade3	1 dia	8 hrs

Fonte: RIBEIRO, 2014.

Passo 9 – Identificar o caminho crítico

- O caminho crítico é uma série de atividades que devem ser executadas sem atrasos no cronograma.
- As atividades que compõem o caminho crítico ficam pintadas na cor vermelha (FIG.10). (RIBEIRO, 2014).

Figura 10 - Caminho Crítico



Fonte: RIBEIRO, 2014.

2.4.11 Programação de Recursos, Prazos e Serviços

O planejamento da obra é complexo em toda a sua duração, podendo perdurar meses ou até anos dependendo da sua magnitude e complexibilidade. Mattos (2010) afirma que a programação é realizada em um curto período de tempo, de modo a atender a um conjunto de atividades específicas realizadas semanalmente ou quinzenalmente, facilitando a compreensão e análise do que será programado e realizado na obra.

A programação tem por objetivo ser um instrumento de comunicação no setor de planejamento e de produção da obra, servindo como a agenda do projeto. Deve ser seguida, transformando a rede de atividades em um roteiro direcionado a equipes de trabalho, de forma que os trabalhadores e os supervisores desenvolvam uma comunicação e uma sequência de atividades compatíveis com o planejamento, tendo noção de tempo e prazos a serem cumpridos, obtendo uma visão ordenada do empreendimento. (MATTOS, 2010).

Em resumo, a programação é a tradução do planejamento global (macro) para horizontes de duração restrita (micro), com vistas à efetividade alocação de mão de obra e equipamentos, aquisição de materiais, designação de responsáveis, providências administrativas, detecção de desvios e condução de reuniões de coordenação. (MATTOS, 2010 p.309).

A programação pode se denominar em vários níveis de detalhamento e alcance, cada um objetivando um intuito distinto na esfera gerencial. A programação a longo prazo é representada de uma forma ampla, geralmente apresentando poucos itens em uma determinada quantidade de meses, servindo de visualização geral das etapas da obra, destacando a identificação preliminar dos recursos, como serviços preliminares, fundação, estrutura, entre outros. A programação a longo prazo corresponde ao nível estratégico da organização. (MATTOS, 2010).

A programação de médio prazo consiste em proporcionar, segundo Mattos (2010, p. 311) “[...] a elaboração de um plano de compra de materiais e equipamentos, identificar a necessidade de novos recursos, treinar mão de obra em tempo hábil e antever interferências.” Mais detalhada do que a programação de longo prazo, consegue atender mais o arquiteto responsável pela obra, consistindo em análises de meses ou até semanas. A programação de médio prazo corresponde ao nível tático da organização. (MATTOS, 2010).

A programação de curto prazo significa contribuir para a obtenção de resultados em um curto espaço de tempo, feitas para os arquitetos de campo, mestres e encarregados. É a agenda da obra, mostrando o que deve ser executado. A programação de curto prazo corresponde ao nível operacional da organização. (MATTOS, 2010).

2.5 Orçamento, Orçamentação, Custos Diretos e Custos Indiretos, BDI

Mattos (2006, p.23) assinala que “o orçamento não se confunde com orçamentação. Aquele é o produto; este, o processo de determinação.” O orçamento é o produto e a orçamentação é o processo para alcançar o resultado esperado. (MATTOS, 2006).

Logo, a estimativa dos custos é a formação do preço de venda, sendo um exercício de previsão. São diversos itens que colaboram e influenciam para o preço final do empreendimento. (MATTOS, 2006).

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

(MATTOS, 2006, p.22).

Por esta razão, a orçamentação é a base da fixação do preço do projeto, e é uma das principais áreas de negócios da construção. O conhecimento e a interpretação dos desenhos, planos e especificações projetuais da obra vão permitir realizar cada atividade da melhor maneira possível, identificando a complexibilidade da execução de cada serviço e o seu custo de execução. (MATTOS, 2010).

Já ao se orçar uma obra é necessário diferenciar custos diretos e indiretos. De acordo com o site Construção Mercado, os custos diretos estão relacionados ao serviço necessário para se compor o resultado do projeto final, ou seja é constituído pelos insumos, por meio de mão-de-obra, material e equipamentos.

Assim, se faz necessário levantar os custos unitários de cada serviço, e encontrar seus respectivos valores. Os custos unitários são calculados e se transformaram em quantitativos de custo de cada serviço, e com a soma de todos os valores se obtém o subtotal dos custos diretos. (CONSTRUÇÃO MERCADO).

Os custos indiretos são aqueles serviços que dão suporte para a execução da obra, estão relacionados com as despesas administrativas, despesas comerciais, despesas financeiras, despesas tributárias, mão de obra técnica, canteiro de obra, segurança do trabalho, e outros custos. (SIENGE, 2016).

Calculando os custos diretos e indiretos, é necessário se obter um orçamento, e por meio dele calcular o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas). O BDI é uma espécie de margem aplicada no mercado para calcular o preço de venda de um empreendimento. Ele não tem porcentual médio nem máximo, deve ser calculado de maneira exclusiva para cada obra. (MATTOS, 2006).

2.5.1 Curva S

O projeto retrata a integração das áreas de Gerenciamento de Projetos que o estruturam em: Escopo, Tempo e Custo. Este é o processo pelo qual o projeto deve percorrer da sua fase inicial até a sua finalização. (MITIDIERO, 2017).

A execução de projetos demanda tempo e é composto por diversas atividades e especialidades, consumindo um montante de dinheiro considerável. Para o arquiteto planejador e gerenciador é necessário avaliar o avanço da execução ao longo do tempo, porém não é possível medir o andamento da obra em seus quantitativos, pois é inviável somar m^2 de alvenaria com m^3 de concreto. Desta forma, usa-se outro mecanismo que permite avaliar e acompanhar o desenvolvimento da obra. Por exemplo, trabalho (homem-hora) ou custo (dinheiro). (MATTOS, 2010).

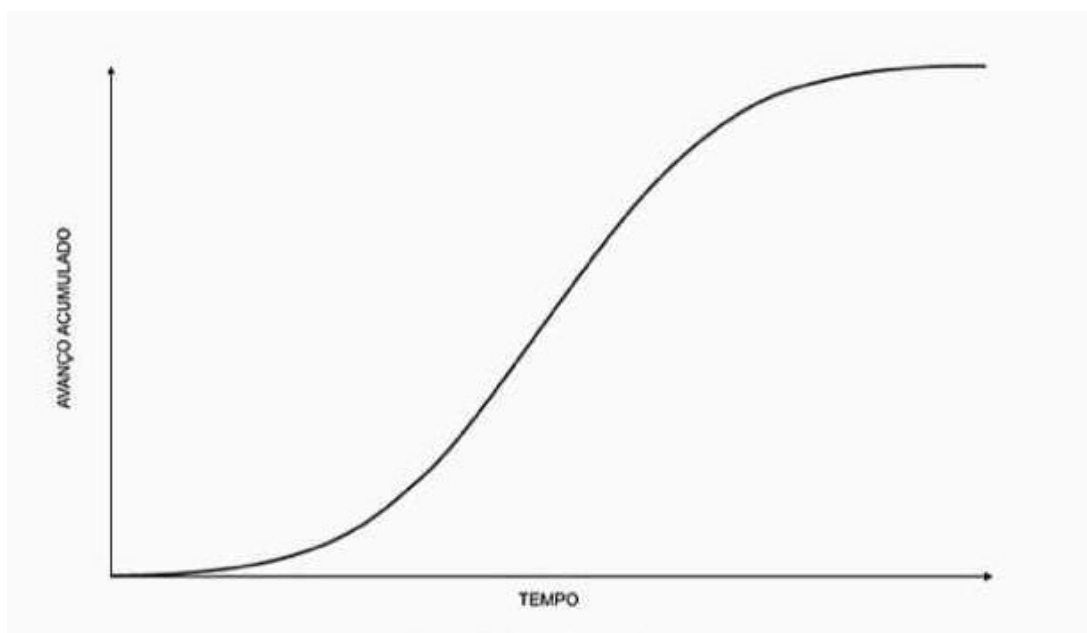
A curva S é um modelo de curva totalizadora, acumulada, sendo uma ferramenta destinada a supervisão regular da evolução de uma variante, como: faturamento, quantidade de produção, despesa em dinheiro. (MATTOS, 2010). Também conhecida como curva “Previsto x Realizado”. (DINIZ, 2017).

Ao se estabelecer um planejamento para a obra, o arquiteto gera um cronograma e, como consequência a curva S. Essa curva normalmente representa o progresso lento-rápido-lento, refletindo o seu aspecto sinuoso em formato da letra “S” (MATTOS, 2010). Assim sendo, o principal foco da curva é ter um melhor gerenciamento e controle do projeto por toda equipe de Stakeholders¹. (DINIZ, 2017).

Realizada uma análise matemática, a curva S (GRAF.1) descreve valores acumulados do que está produzido (eixo vertical) e pelo tempo (eixo horizontal). É o somatório das variantes que está sendo analisada (custos, documentos tramitados etc), e em cada unidade de tempo em que o projeto foi dividido. (MATTOS, 2010).

¹ STAKEHOLDERS: são todas as partes interessadas e influenciadoras do projeto pessoas ou organizações que podem ser afetadas de forma direta ou indireta, positiva ou negativamente. (EUAX, 2017).

Gráfico 1 - Curva S Genérica.



Fonte: Mattos, 2010, p.258

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A construção civil é considerada uma atividade que envolve grandes elementos variáveis, e se desenvolve em um espaço mutável e dinâmico. O planejamento e orçamento do projeto a ser construído é um dos pontos principais para gerenciamento e controle do que foi elaborado desde o início.

A ausência do planejamento pode ocasionar obras mal elaboradas e desastrosas. Um descuido pode acarretar em atrasos e custos exagerados, e assim, levar o empreendimento ao fracasso.

O Planejamento é a preparação de métodos convenientes e adequados para determinado projeto, e o orçamento é o ato de orçar, definir um preço aproximado para a execução do projeto.

Desta forma é realizado uma compatibilização de projetos, que consiste em sobrepor todos os projetos antes do início da construção, visando encontrar a melhor possibilidade de solução e execução.

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo a concepção de uma residência, o qual será elaborado o Planejamento de obras de pequeno porte com Orçamento reduzido. Abordando a importância e as principais particularidades do planejamento de obra como ferramenta de controle de custos, atividades e prazos. O software de gestão de projeto escolhido foi o MS Project, o método de controle e monitoramento será feito pelo gráfico de Gantt e os bancos de dados a serem consultados serão o CUB/M² e SINAPI, TCPO 14, adaptados ao município de Formiga-MG.

4 LEITURA DE OBRAS ANÁLOGAS

Neste capítulo serão apresentados projetos que utilizaram de Planejamento e Orçamento em sua confecção e execução, que serviram de análise e referência.

4.1 Projeto Residencial

Pesquisa de campo realizada para fins de estudo para o conteúdo exposto neste Trabalho de Conclusão de Curso. Foi observado na pesquisa de campo que o escritório LC Engenharia e Arquitetura, localizado na cidade de Formiga-MG, tem por diferencial a Arquitetura e a Engenharia unidas em prol do benefício de um melhor atendimento ao cliente.

O escritório LC Engenharia e Arquitetura é uma parceria entre a Arquiteta e Urbanista Lorryne Guimarães e a Engenheira Civil Carina Batista Leal.

É importante destacar que o escritório presta serviços de assessoria para a obtenção do financiamento da construção. A maioria dos clientes são pessoas físicas, que buscam informações sobre o financiamento oferecido pelo do Programa Minha Casa Minha Vida². Vale salientar que a Caixa Econômica Federal é o único banco que oferece este tipo de financiamento habitacional, onde o cliente pode elaborar e projetar o projeto da maneira que deseja.

A elaboração do Planejamento e Orçamento das Obras do escritório é realizada desde o início do projeto e é desenvolvido entre as profissionais do escritório.

A obra da Residência foi escolhida em razão de estar inserida no contexto do município de Formiga -MG, e por se encaixar com os parâmetros abordados neste estudo, principalmente como é desenvolvido o processo de criação do projeto e sua execução, etapas do planejamento e orçamentação desenvolvido pelo escritório.

² O Programa **Minha Casa Minha Vida** (PMCMV), foi lançado pelo Governo Federal em 2009, com o objetivo de proporcionar condições de moradia própria a população. Para tal fim o governo oferece condições especiais de financiamento, por meio de parcerias entre estados federativos, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos. (SOUSA, 2017).
<http://www.politize.com.br/minha-casa-minha-vida-entenda/>

Etapas da confecção do projeto e sua execução, segundo o escritório LC Engenharia e Arquitetura, 2018 (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

1º- ETAPA

- O cliente faz uma visita no escritório com o intuito de obter informações sobre o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), e possivelmente financiar a sua construção. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

2º- ETAPA

- É realizado uma entrevista com o cliente, onde ele irá expor suas ideias.
- Em seguida é realizado a Simulação do Programa Minha Casa Minha Vida oferecido pelo site da Caixa Econômica Federal, possibilitando aos clientes a verificação da melhor forma para se realizar o financiamento antes mesmo de dar início ao processo da compra do imóvel.
- O valor de avaliação máxima para cidade de Formiga - MG é de R\$140.000,00. Se o lote fosse avaliado em R\$40.000,00, o máximo que poderia ser avaliado para a construção seria o valor de R\$100.000,00, lembrando que o limite do financiamento da Caixa Econômica Federal é de 80% de R\$140.000,00, assim sendo, os outros 20% restantes devem ser custeados pelo cliente. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

3º- ETAPA

- Após a verificação e aprovação dos dados preenchidos no Simulador e o consentimento do cliente para o prosseguimento do processo é realizado com empresas Corretoras de Imóveis pesquisas dos possíveis lotes à venda na cidade a ser construída a residência. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

4º- ETAPA

- Depois de identificar os possíveis lotes, a Corretora de Imóveis entra em contato com o Escritório, apresentando-os.
- O Escritório entra em contato com o cliente, e a escolha do lote normalmente é feita por proximidade de familiares, ou por uma infraestrutura apropriada, contendo pavimentação, iluminação, água potável, esgoto, coleta de lixo, transporte público entre outras características.
- Após a escolha do lote pelo cliente, o escritório realiza o estudo fotográfico, medição do desnível, e o estudo do entorno a ser construída a obra. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

5º- ETAPA

❖ PROGRAMA DE NECESSIDADES

- O Programa de Necessidades é definido pelo cliente. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

❖ ESTUDO PRELIMINAR

- É na fase do Estudo Preliminar que a Arquiteta e a Engenheira conseguem ter a possibilidade de extrair informações e elaborar o projeto com maior precisão, realizando uma análise inicial de viabilidade técnica e econômica da construção.
- O escritório fornece nesta primeira etapa de projeto, a Planta Baixa com Layout e projeto com possíveis ampliações futuras. Desta forma o cliente tem capacidade de ver se realmente é o que ele deseja.
- O cliente tem de 2 a 3 reuniões com a Arquiteta e a Engenheira, para possíveis alterações do projeto. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

❖ ANTEPROJETO - PROJETO FINAL PARA O CLIENTE

- O anteprojeto é realizado após a aprovação do cliente do Estudo Preliminar.

- Nesta etapa é projetado e finalizado a Planta Baixa, Layout, e 3D da Fachada. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

❖ PROJETO LEGAL – PARA A PREFEITURA E CAIXA

- Projeto Básico para a Aprovação da Prefeitura de Formiga- MG, que deve conter:
 - Planta Baixa - Escala: 1/50
 - Corte Vertical e Longitudinal - Escala: 1/50
 - Fachada Principal - Escala: 1/50
 - Planta de Cobertura - Escala: 1/200
 - Situação - Escala: 1/500. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

6º- ETAPA

❖ PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

Cronograma Físico-Financeiro

- Atualmente a empresa LC Engenharia e Arquitetura, utiliza de planilhas elaboradas no Excel e sua base de composição de dados é a TPCO. (ANEXO II).
- A tabela TPCO (Tabela de Composições e Preços para Orçamentos), é uma referência para composições de preço, serviço e materiais. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

7º- ETAPA

❖ CORRESPONDENTE CAIXA

- O primeiro passo para a aprovação na Caixa Econômica Federal é dar entrada na documentação para análise, é necessário o pagamento da Taxa de Avaliação no valor de R\$750,00 para que o engenheiro credenciado sorteado pelo sistema CEF, venha fazer a vistoria e avaliação do lote.
- Após esta vistoria o engenheiro aprovando, é exigido documentos para a análise de crédito do cliente.
- O cronograma físico-financeiro, Projeto Legal e a Documentação exigida do cliente e do responsável técnico do Projeto é encaminhado para uma Correspondente Caixa, para análise.
- Depois desta análise se tudo ocorrer bem o próximo passo é assinatura do contrato com a Caixa para realizar o financiamento.
- O contrato da Caixa tem valor de escritura para o proprietário, podendo o mesmo ser registrado no Cartório de Registro de imóveis sem a necessidade de gastos extras com escritura em um Cartório de Notas. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

8º- ETAPA

❖ EXECUÇÃO E MONITORAMENTO DA OBRA

O escritório tem 6 meses para o início e fim da obra, e é responsável pelo acompanhamento técnico da execução e monitoramento. Deve ser solicitado uma vistoria de 30 em 30 dias, por um engenheiro credenciado da caixa, ele deve conferir cronograma físico-financeiro para poder ver a evolução da obra. E com a sua visita e avaliação positiva de que a obra está sendo executada de acordo com o cronograma, a Caixa libera parte do dinheiro para a execução da próxima etapa da obra. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

9º- ETAPA

❖ FINALIZAÇÃO E ENTREGA DA OBRA PARA O CLIENTE

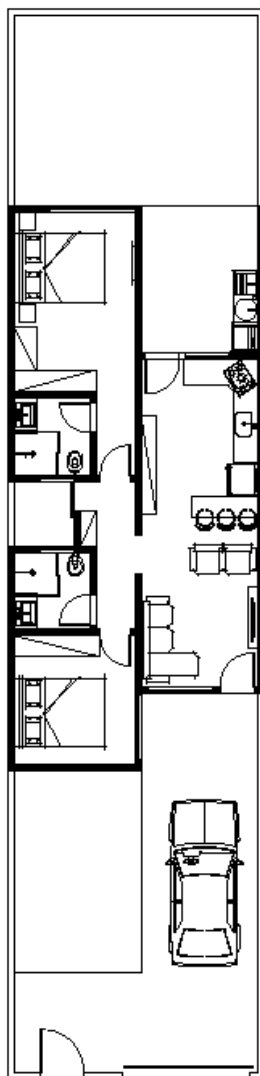
- Após a finalização da obra, ela deve ser regularizada nos órgãos competentes como Prefeitura (pedir o habite-se), Cartório (averbar o habite-se) entre outros. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

OBTERVAÇÕES:

- ❖ Vale ressaltar que a maior parte da demanda de financiamentos habitacionais realizadas na cidade de Formiga-MG, é por casais jovens que estão noivos ou com famílias formadas e que sonham com a casa própria.
- ❖ A solicitação de vistoria mensal do engenheiro credenciado da Caixa Econômica Federal, deve ser entregue na agência acompanhado de uma Cálculo da Guia da Previdência Social (GPS), por esse motivo se faz necessário o registro de um profissional para mão de obra da construção, podendo ser pedreiro, ajudante de pedreiro, entre outros. (LC ENGENHARIA E ARQUITETURA, 2018).

A seguir são apresentados os desenhos técnicos do projeto (FIG. 11, 12) e a maquete eletrônica do mesmo (FIG. 13).

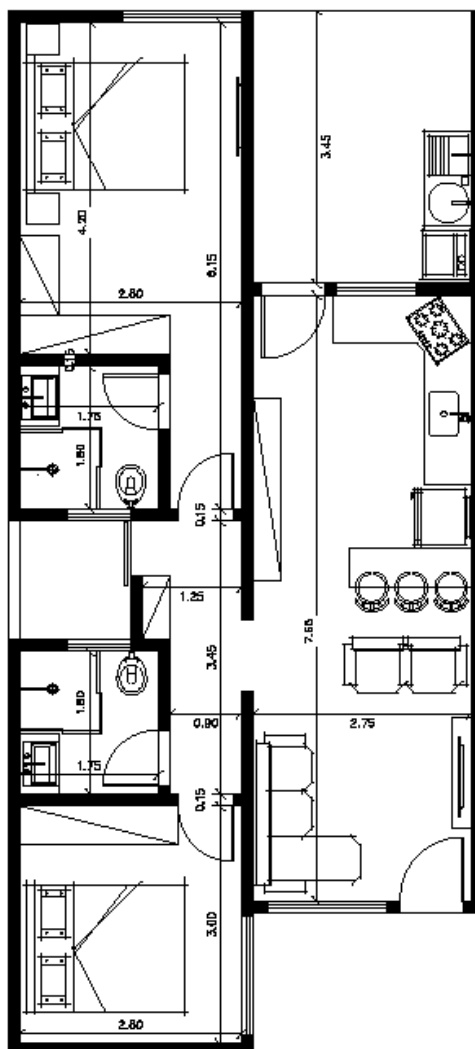
Figura 11 - Planta Baixa
Residencial com Layout



PLANTA BAIXA
ESCALA 1/100
ÁREA: 71,05m²

Fonte: LC Engenharia e Arquitetura, 2018.

Figura 12 - Planta Baixa Residencial
com Medidas Básicas



PLANTA BAIXA
ESCALA 1/75
ÁREA: 71,65m²

Fonte: LC Engenharia e Arquitetura, 2018.

Figura 13 - Fachada 3D



Fonte: LC Engenharia e Arquitetura, 2018.

A obra escolhida é devido ela estar inserida no município de Formiga, em um contexto real do estudo apresentado pela autora.

Foram analisados os processos de concepção, planejamento, execução, monitoramento e finalização do processo Projetual.

O grande diferencial deste escritório é que a Arquiteta e Engenheira trabalham de forma simultânea de modo a atender todos os processos Projetuais, do início ao fim, e através das planilhas são desenvolvidas etapas construtivas, mão de obra, quantitativos, entre outros recursos necessários.

4.2 Casa Vila Matilde / Terra e Tuma Arquitetos Associados

Em 2011, o escritório de Arquitetos Associados Terra e Tuma recebeu uma proposta de projetar uma residência. O filho de Dona Dalva sondou o escritório sobre esta possibilidade, de realizar o sonho da sua mãe, uma moradora do bairro Vila Matilde, periferia no estado de São Paulo (FIG. 14), com poucas posses e que morava em uma casa com sérias complicações estruturais e de salubridade. (TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS).

Figura 14 - Implantação Casa Vila Matilde.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS, 2015.

Dona Dalva é empregada doméstica e durante seus anos de vida juntou parte de seus recursos financeiros para comprar a sua casa onde morava, mas a casa já não estava mais em condições de moradia (FIG. 15 e 16). (TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS).

Figura 15 – Antiga Casa da Dona Dalva, corredor dentro da casa.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS, 2015.

Figura 16 – Antiga Casa da Dona Dalva, quintal.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS, 2015.

Segundo Terra e Tuma Arquitetos Associados, o grande desafio do escritório era se adequar aos recursos financeiros da família ao se projetar e executar a obra. O projeto tinha que ser simples e fácil de se executar, com o sistema de investimento mais baixo e oferecendo maior controle das etapas da obra além de agilidade. Assim, optaram por uma alvenaria estrutural de blocos de concreto aparentes.

A arquitetura na visão dos arquitetos envolvidos, Danilo Terra, Pedro Tuma, Fernanda Sakano, não era simplesmente o projeto ou a obra construída, além do projeto para a construção da nova casa eles estavam com uma tarefa transformar a vida de uma senhora de 74 anos que sonhou durante toda a sua vida por uma moradia digna. A arquitetura proporcionou a qualidade de vida para ela e sua família. (CAU/BR, 2015).

No início de 2014, a casa estava ruindo e Dona Dalva teve que se mudar para uma casa de aluguel próxima a sua residência. Assim o aluguel começou a fazer

parte do orçamento da obra como um gasto contínuo, e o aluguel poderia consumir os recursos da obra que deveria ser construída. (TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS).

Na fase inicial do projeto foi encontrado o maior desafio, a demolição da residência (FIG. 17 e 18). A casa teve que ser cuidadosamente demolida e ao mesmo tempo se executava as fundações e muro de arrimos para escorar as residências vizinhas. Seis meses depois de se iniciar a execução das alvenarias a casa pôde ser concluída. (TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS).

Figura 17 – Fachada antes da demolição.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS, 2015.

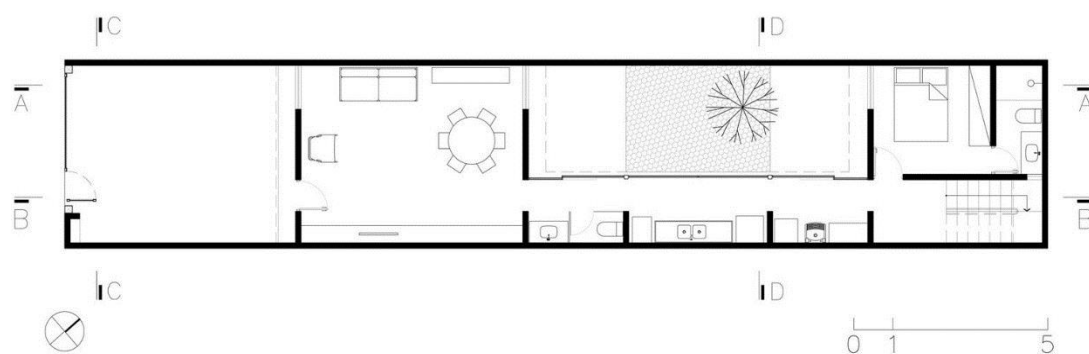
Figura 18 – Fachada depois da demolição.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

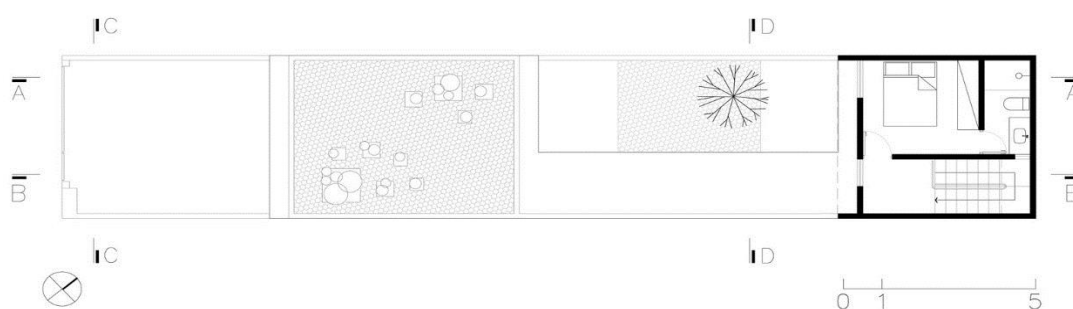
A casa está implantada em um lote com 4,8 metros de largura por 25m de profundidade. O programa dispõe uma casa térrea, com sala, lavabo, cozinha, área de serviço e suíte no térreo a fim de atender a demanda da moradora (FIG. 19), no pavimento superior uma suíte (FIG. 20), totalizando uma área de 95m². Na área central da casa, o pátio cumpre a função essencial de iluminar e a ventilar. A área sobre a laje da sala foi apropriada como horta, e poderá ser coberta, ampliando o programa da casa (FIG. 21). (TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS).

Figura 19 – Planta Baixa Térreo



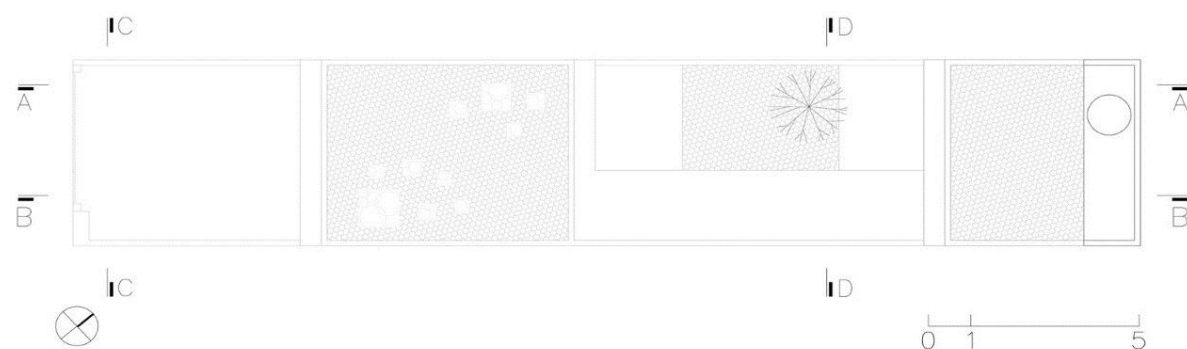
Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 20 – Planta Baixa 1º Pavimento



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

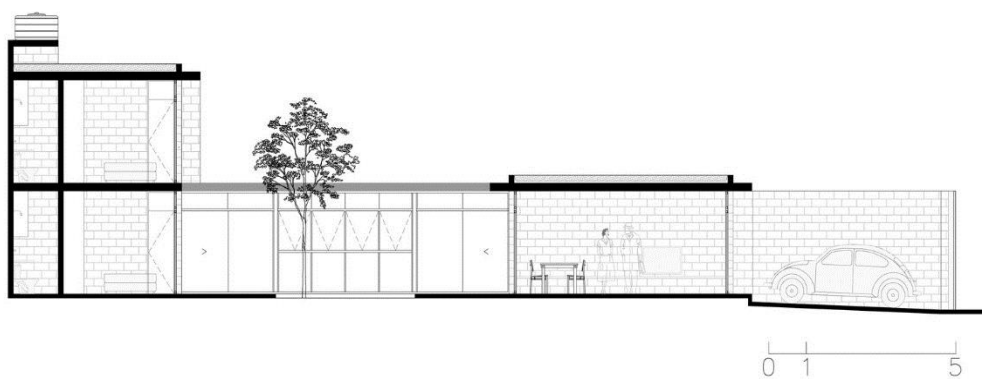
Figura 21 – Áreas Permeáveis.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

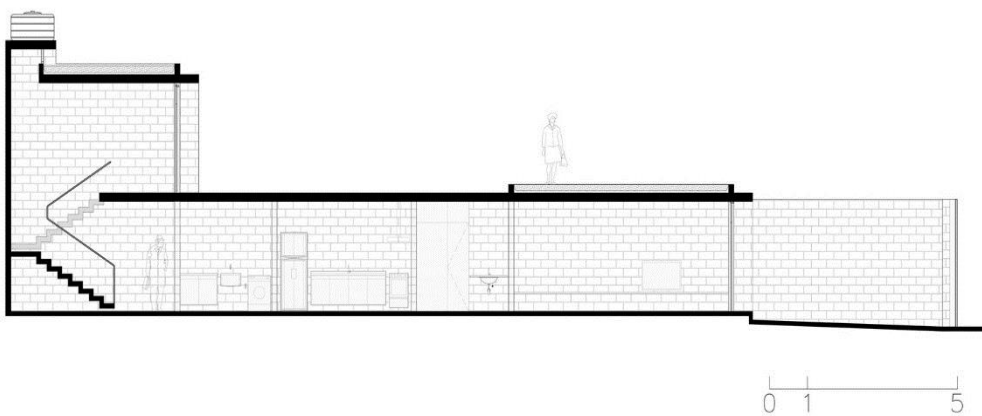
As FIG. 22, 23, 24 e 25 representam os desenhos técnicos dos cortes do projeto.

Figura 22 – Cortes AA.



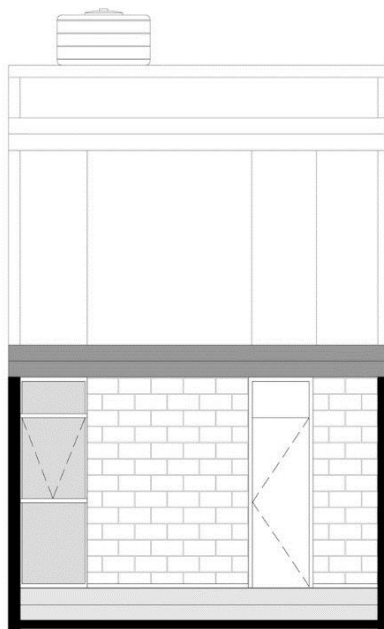
Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 23 – Cortes BB



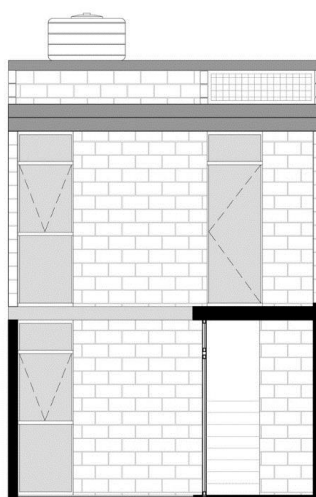
Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 24 – Cortes CC



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 25 – Cortes DD



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

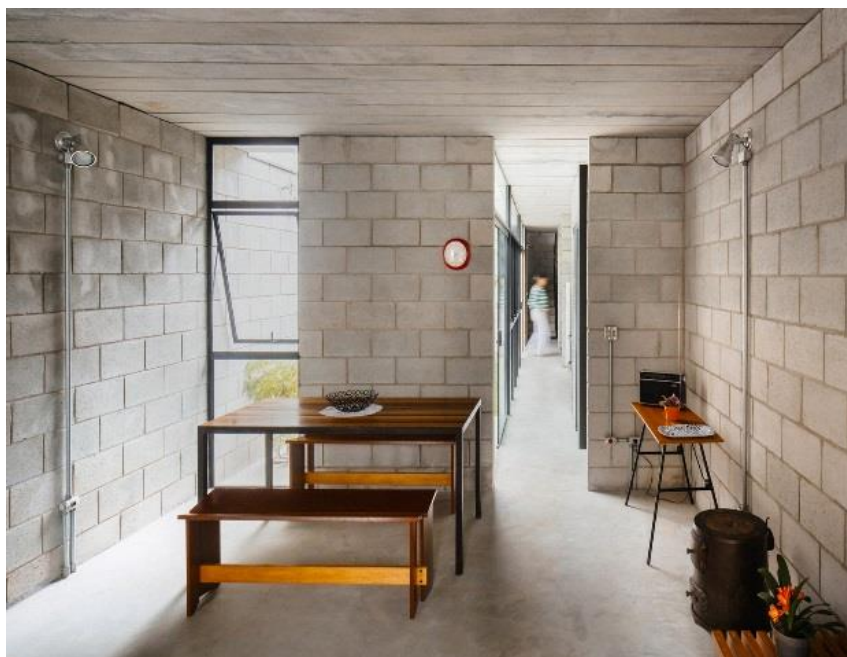
As (FIG. 26, 27, 28, 29, 30, 31 e 32) representam as imagens do projeto já finalizado.

Figura 26 – Gradil, Vila Matilde.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 27 – Sala



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 28 – Visão do Corredor logo após a Sala.



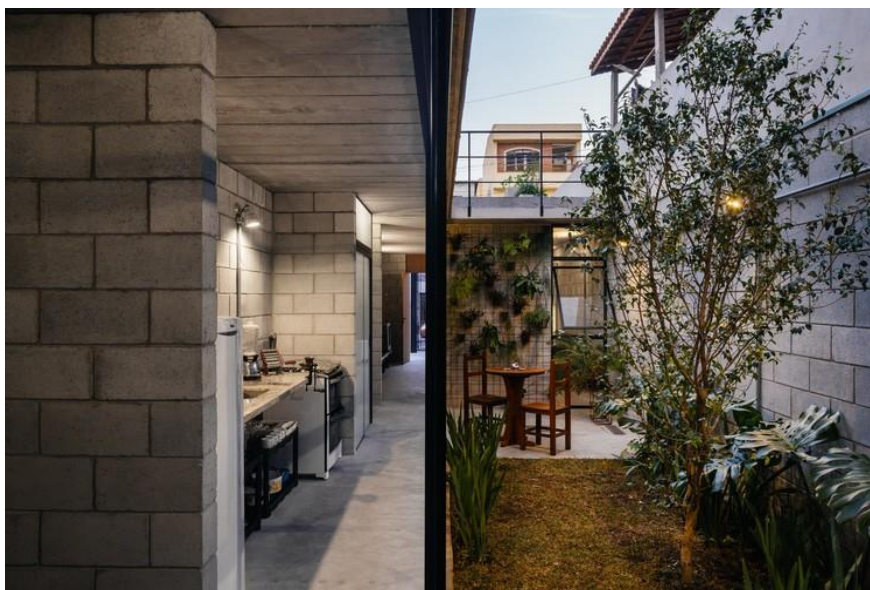
Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 29 – Lavabo e área de Serviço



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 30 – Visão Pátio de Iluminação e Ventilação e Cozinha.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Figura 31 – Pátio de Iluminação e Ventilação.



Fonte: CAU/BR, 2015.

Figura 32 – 1º Pavimento, visão da suíte e uma pequena horta.



Fonte: TERRA E TUMA ARQUITETOS ASSOCIADOS.

Devido a história de vida da Dona Dalva e o resultado e compromisso do Escritório em abranger diversas áreas de conhecimento para a concepção e compatibilização dos projetos como sociólogos, antropólogos, engenheiros e, claro, colegas arquitetos, o escritório ganhou um diferencial no mercado. O Projeto da Casa Vila Matilde ganhou várias premiações, devido ao seu projeto, planejamento, métodos construtivos, mão de obra, gestão das etapas e orçamento (TAB. 1). Entre eles: (TERRA E TUMA, 2018).

- Archdaily BUILDING OF THE YEAR 2016
- 15a Mostra Internacional de Arquitetura da Bienal de Veneza
- X Bienal Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo 2016
- Prêmio de Arquitetura Instituto Tomie Ohtake Akzonobel 2016
- Indicada ao Mies Crown Hall Americas Prize – Instituto de Tecnologia de Illinois Chicag

Tabela 1 – Orçamento da obra Vila Matilde

SERVIÇO	PREÇO
SERVIÇOS PRELIMINARES (DEMOLIÇÃO, ABRIGO DE OBRAS, LIMPEZA, PROJETOS E APROVAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE OBRAS)	R\$ 51 404,14
FUNDAÇÕES/CONTENÇÕES	R\$ 18 324,85
ESTRUTURA DE CONCRETO (BLOCOS ESTRUTURAS, LAJE, CONCRETO USINA DO)	R\$ 37 657,39
ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO E PORTAS DE MADEIRA COM FERRAGEM	R\$ 12 159,84
COBERTURA E IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 7 219,12
REVESTIMENTO DAS PAREDES DOS BANHEIROS	R\$ 470,32
PISOS (INCLUI EQUIPAMENTO E RESINA)	R\$ 2 469,78
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E HIDRAULICAS	R\$ 10 780,00
LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS	R\$ 1 984,04
PINTURA (RESINA PARA OS BLOCOS)	R\$ 2 695,00
PAISAGISMO	R\$ 3,5 mil
SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ALUGUEL DE EQUIPAMENTOS, FERRAGENS ETC.)	R\$ 1 890,00
CUSTO TOTAL	R\$ 150 554,48

ORÇAMENTO REALIZADO PELOS ARQUITETOS EM DEZEMBRO DE 2014.

Fonte: CONCRESAN CONSTRUTORA, 2017.

A justificativa da escolha da obra se dá devido a história de vida da Dona Dalva, que durante sua vida juntou recursos financeiros para conseguir a sua tão sonhada casa, e o ao escritório Terra e Tuma, que aceitou o desafio de fazer este projeto de construir, não por causa de recursos financeiros e sim por causa do contexto que foi requerido o projeto. O intuito não era produzir uma arquitetura distante da realidade apresentada e sim adequar um novo estilo de vida, trazendo condições básicas de moradia para a Dona Dalva.

Enquanto projeto o que se destaca é o programa de necessidades inserido em um lote com medidas restritas e o método construtivo aderido. Havia uma casa construída no lote que ela possuía, era a sua antiga casa, os arquitetos tiveram que demolir para poder começar a construir a nova residência. Os materiais foram escolhidos para que pudesse ter a diminuição do orçamento e ainda sim atender as necessidades da Dona Dalva.

4.3 Habitação Villa Verde / ELEMENTAL

Alejandro Aravena, talvez seja o arquiteto mais socialmente engajado a receber o Prêmio Pritzker recentemente no ano de 2016, com o desenvolvimento da habitação Villa Verde, na região do Maule, Chile. (CHATEL, 2016).

Distanciando-se de uma abordagem puramente estética Aravena (2016), explica: "não achamos que somos artistas. Arquitetos gostam de construir coisas que são únicas. Mas se algo é único, ele não pode ser replicado, então, em termos de servir muitas pessoas em muitos lugares, o valor é próximo a zero".

"O principal objetivo do arquiteto é melhorar o modo de vida das pessoas ao abordar tanto as necessidades sociais e desejos humanos, como as questões políticas, econômicas e ambientais." (ARAVENA, 2016).

Uma empresa florestal chamada Arauco, em 2009 solicitou que o escritório Elemental desenvolvesse um projeto para seus trabalhadores, com o intuito de que eles conseguissem a sua casa própria (FIG.33, FIG.34 e FIG.35), "[...] uma espécie de subvenção, a fim de que as comissões de habitação pudessem usá-los quando da aplicação para o sistema regular de fundos públicos." (CHATEL, 2016).

Figura 33 - Implantação - Habitação Villa Verde.



Fonte: CHATEL, 2016

Figura 34 – Vista do conjunto de habitação Villa Verde



Fonte: CHATEL, 2016

Figura 35 – Habitação Villa Verde



Fonte: CHATEL, 2016

Com “[...] um conjunto de tipologias dentro da política habitacional atual para o Fondo Solidario de Vivienda I (FSV I, unidades de até 600 UF ou 25 mil dólares americanos, sem dívida) e para FSV II (unidades até 1000 UF ou 40.000 dólares EUA com um empréstimo bancário).” (CHATEL, 2016).

A tipologia adotada a "casa metade pronta" (FIG. 36 e FIG. 37) foi desenvolvida para lidar com orçamentos especialmente limitados, assim permitiu que o governo pudesse promover habitações com preços baixos, porém residências que atendam ao morador de imediato e com o passar do tempo a possibilidade de ampliação. (CHATEL, 2016).

Estas residências de habitação social foram possíveis de serem concretizadas por causa do financiamento direto da Arauco, e também por causa do volume da demanda potencial do local. O plano estima um total de 9.000 unidades em diversas cidades, estes projetos foram destinados para cidades e povoados de entre 10.000 e 20.000 pessoas, cidades onde se encontram o pior padrão urbano, portanto, qualquer contribuição neste nicho é importante. (CHATEL, 2016).

Figura 36 – Construção da estrutura da habitação Villa Verde



Fonte: CHATEL, 2016.

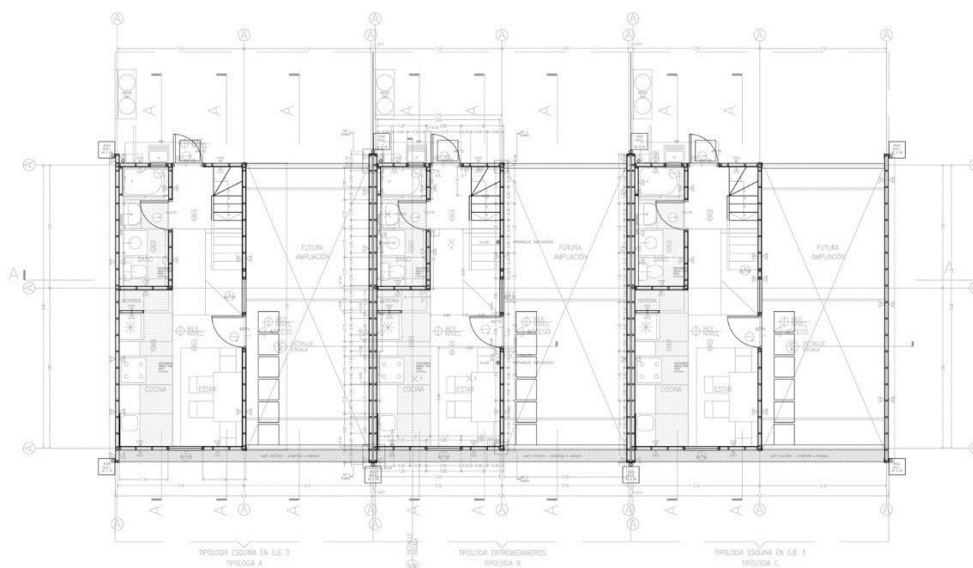
Figura 37 – Finalização da estrutura da habitação Villa Verde



Fonte: CHATEL, 2016.

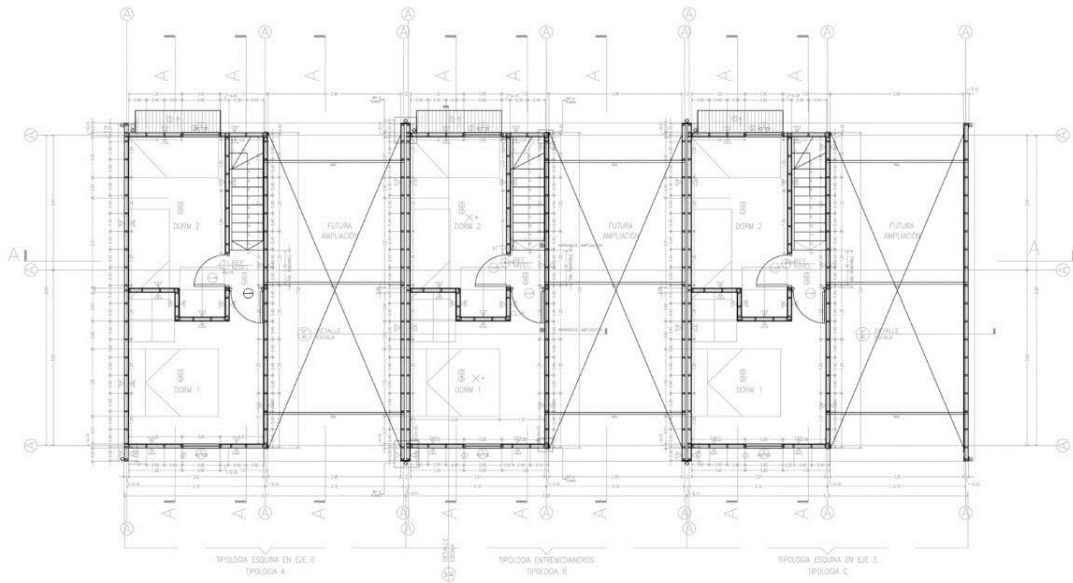
A seguir são apresentados os desenhos técnicos do projeto (FIG. 38, FIG. 39, FIG. 40, FIG. 41, FIG. 42, FIG. 43, FIG. 44, FIG. 45, FIG. 46, FIG. 47 e FIG. 48).

Figura 38 - Planta Baixa Térreo



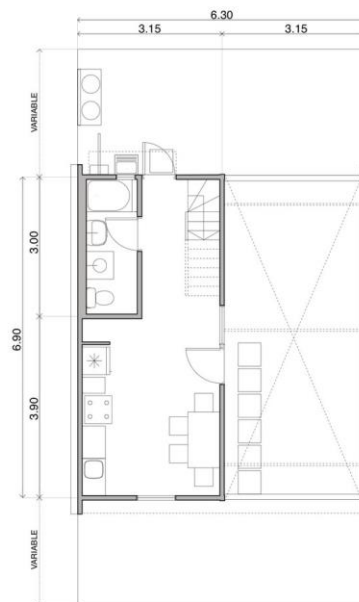
Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 39 - Planta Baixa 1º Pavimento



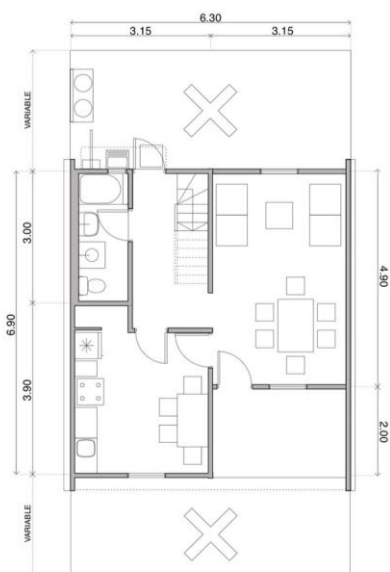
Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 40 - Planta Baixa Térreo – sem Ampliação

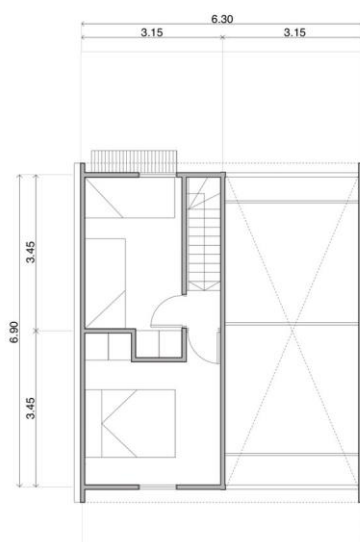


Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 41 – Planta Baixa Térreo – com possível ampliação

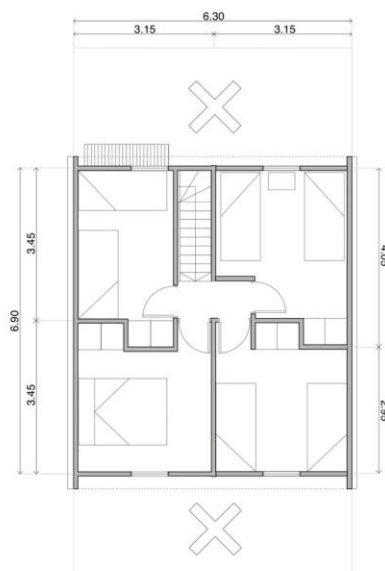


Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 42 - Planta Baixa 1º Pavimento –
Sem Ampliação

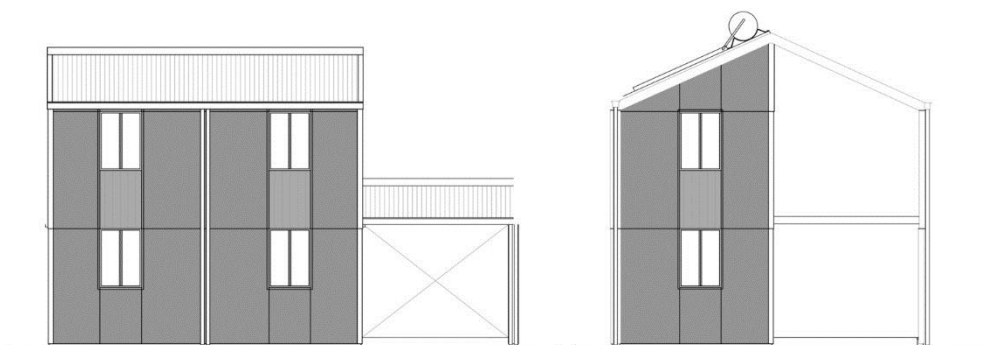
Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 43 - Planta Baixa 1º Pavimento –
com a possível Ampliação



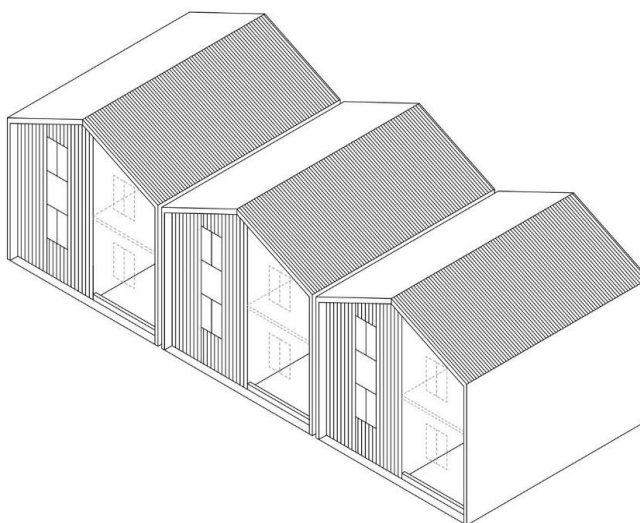
Fonte: CHATEL, 2013.

Figura 44 – Proposta de Fachadas para a Habitação Villa Verde



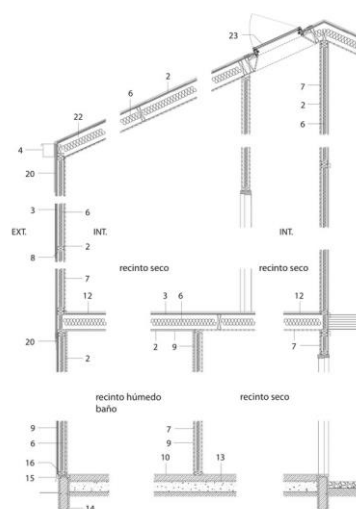
Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 45 – Fachada com possíveis modificações – Habitação Villa Verde.



Fonte: CHATEL, 2016.

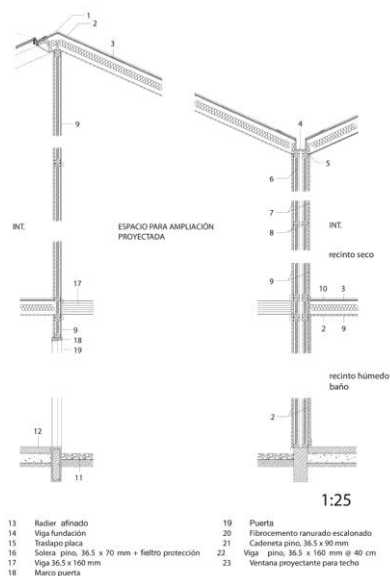
Figura 46 – Detalhamento em Corte - Estrutura Construída.



- | | | | |
|---|----------------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Caballote cumbre | 7 | Yeso cartón |
| 2 | Barrera humedad | 8 | Cadeneta pino, 36,5 x 70 mm |
| 3 | Terciado estructural | 9 | Fibrocemento |
| 4 | Canalera aguas lluvias sobre medianero | 10 | Piso vinílico, 1,5 mm, en rollo |
| 5 | Solera, 36,5 x 70 mm | 11 | Cama de ripio |
| 6 | Aislación celulosa proyectada | 12 | Revestimiento piso |

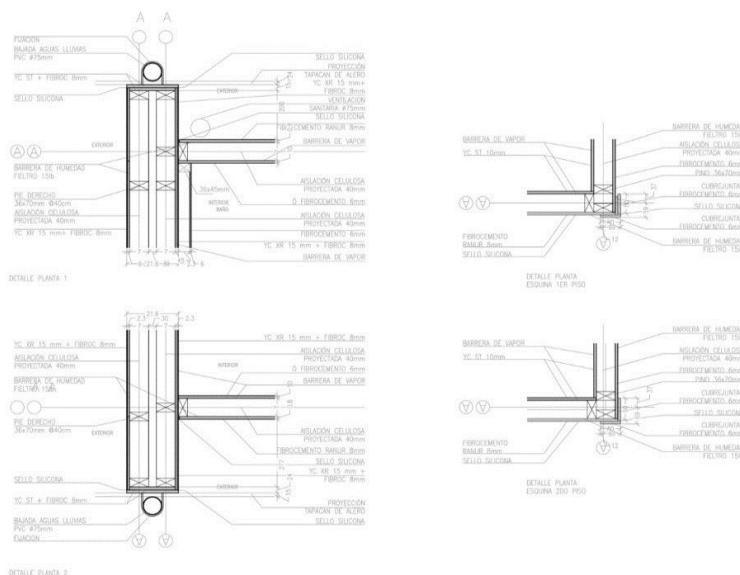
Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 47 – Detalhamento em Corte – Espaço para Ampliação.



Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 48 – Detalhamento da estrutura.



Fonte: CHATEL, 2016.

As FIG. 49, FIG. 50, FIG. 51 mostram a obra já finalizada.

Figura 49 – Alterações das fachadas e ampliação da residência – Habitação Vila Verde



Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 50 – Interior da Habitação Villa Verde.



Fonte: CHATEL, 2016.

Figura 51 – Sala - Habitação Villa Verde.



Fonte: CHATEL, 2016.

É uma produção de arquitetura de interesse social, que visa trazer infraestrutura para os moradores e a cidade, a estrutura representa uma releitura de uma casa com o telhado de duas águas, com uma abordagem incremental, onde o morador faz a sua modificação de acordo com a sua necessidade. Sendo assim, as casas com o passar do tempo ganham um valor comercial devido a sua modificação de área construída e sua personalização. A política de habitação pode ser percebida como um investimento e não apenas uma “despesa” social, o projeto não é apenas um abrigo, mas sim um incentivo para diminuição da pobreza e acesso ao direito a moradia. (CHATEL, 2016).

O projeto é composto por dois pavimentos totalizando 57 m², com a ampliação a residência pode ficar com 85 m². (CHATEL, 2016).

A Justificativa da escolha da obra é devido a sua flexibilidade projetual, foi adequada a realidade de uma população que precisava de um local para habitar e com o mínimo de infraestrutura possível.

A importância que o projeto ganhou foi que permitiu um nicho de política de habitação, foi desenvolvido uma tipologia inovadora e competitiva, possibilitando a contribuição para moradias de habitação social. Assim foi realizado um programa de

necessidades básico e com a possibilidade de uma construção incremental, ou seja, adaptada e modificável segundo as necessidades do morador.

4.4 Casa Coberta / Comunidade Vivex – México

O principal objetivo da construção da Casa Coberta (FIG. 52), é proporcionar uma Arquitetura Social, com processos de planejamento, concepção, desenvolvimento e execução, para as famílias mexicanas com poucos recursos além de fornecer infraestruturas básicas para as instituições de apoio. (CRUZ, 2016).

Figura 52 – Fachada Casa Coberta.



Fonte: CRUZ, 2016.

A Associação Civil Comunidade Vivex, possui patrocínios com empresas e pessoas, bem como aconselhamento técnico, por profissionais na área de arquitetura. Esta é uma metodologia comunitária participativa, onde os futuros proprietários que tem o lote, juntamente com seus co-trabalhadores, família e amigos, colaboram para a construção da sua própria casa e com a experiência e aprendizado com novas habilidades, podendo até se empregarem na área de construção. (CRUZ, 2016).

A casa de Francisco Rivera está inserida em um terreno de 7x15 metros (FIG. 53), e foi desenvolvida e planejada para ser uma caixa onde promove o melhor uso

do terreno, em relação aos espaços internos e externos, fazendo uma casa - pátio – habitação. (CRUZ, 2016).

Figura 53 - Terreno do Francisco Rivera.



Fonte: CRUZ, 2016.

Localizada na periferia norte da cidade de Monterrey, a ideia inicial era construir a casa gradativamente, gerando já de imediato um patrimônio para a família, já que assim ela teria sua própria casa e ao passar do tempo eles iriam transforma-la de acordo com suas necessidades. (CRUZ, 2016).

O programa adotado é dividido em duas partes espacialmente interligadas por um pátio (FIG. 54) que é um ponto comum da casa. O piso interior da casa é de concreto, já o exterior é de pedras e cascalhos, para que a água da chuva seja absorvida pelo solo, e por estar abaixo do nível do piso da casa que evite a entrada de água em seu interior. (FIG. 55). (CRUZ, 2016).

Figura 54 – Pátio Exterior



Fonte: CRUZ, 2016

Figura 55 – Piso exterior em cascalhos e pedras.

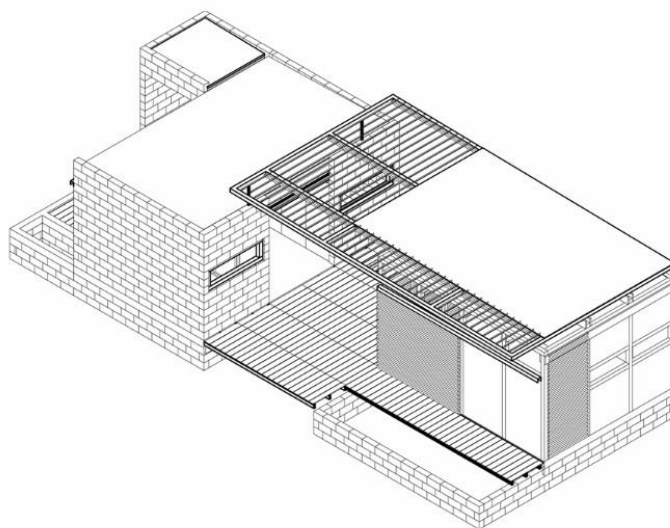


Fonte: CRUZ, 2016.

A cobertura (FIG. 56 e FIG. 57) é composta por uma estrutura de laje de concreto reforçado leve, enquanto na área comum o bloco onde está a cozinha, sala, sala de jantar possui uma estrutura mista de vigas de concreto, base de

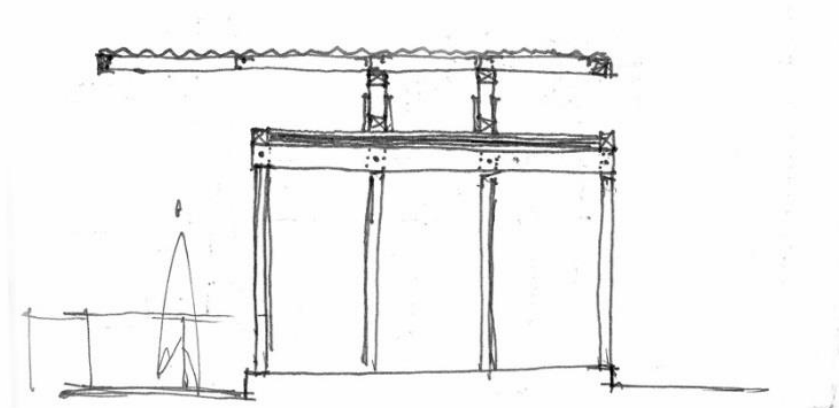
madeira, isolamento térmico e gesso-cimento. Sobre este bloco foi proposto uma plataforma que estendesse até o bloco habitacional, uma cobertura que os conectasse, servindo de isolamento natural, além de coletar água da chuva e dirigi-las para um tanque para regar as vegetações do terreno. A cobertura serve para sombrear e amenizar o calor na área. (CRUZ, 2016).

Figura 56 – Cobertura visão superior.



Fonte: CRUZ, 2016

Figura 57 – Corte / Cobertura.



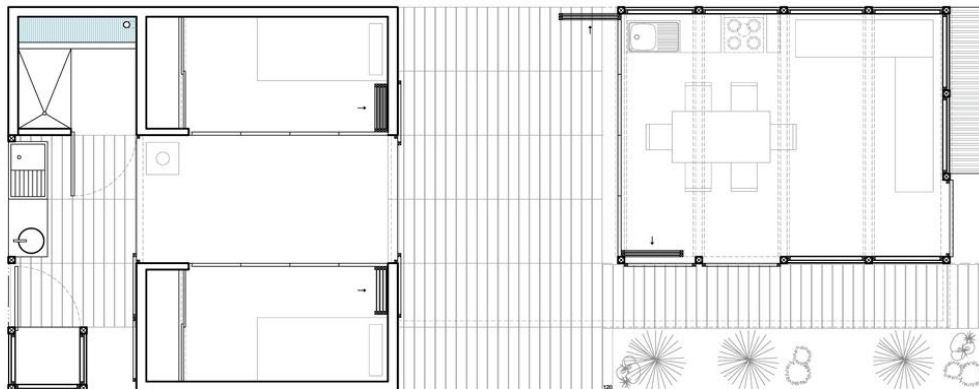
Fonte: CRUZ, 2016.

Os materiais escolhidos para esta obra foram, blocos de concreto, e bloco comum, com uma mistura de blocos de concreto e de alvenaria, dentro de uma estrutura de concreto. Portas e janelas, usando elementos de madeira ou metal e painéis de policarbonato translúcido e vidro. (CRUZ, 2016).

O programa de habitação ficou adaptado de acordo com as necessidades da família que acabou construindo e habitando na casa, assim havendo modificações nos materiais e posicionamento de elementos. (CRUZ, 2016).

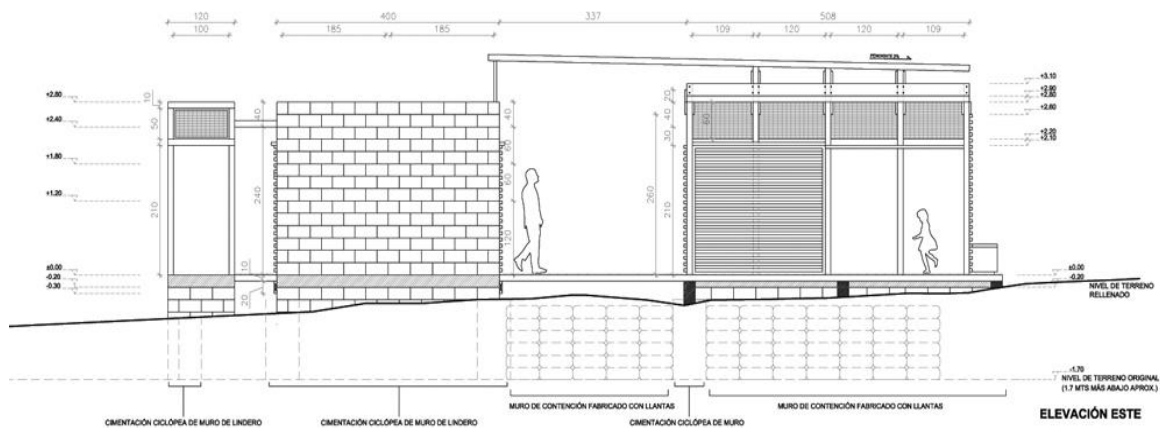
As (FIG. 58, FIG. 59 e FIG. 60) representam os desenhos técnicos do projeto, a (FIG. 61) o estudo de insolação e ventilação e a (FIG. 62) a maquete volumétrica do mesmo.

Figura 58 – Planta Baixa – Casa Coberta.



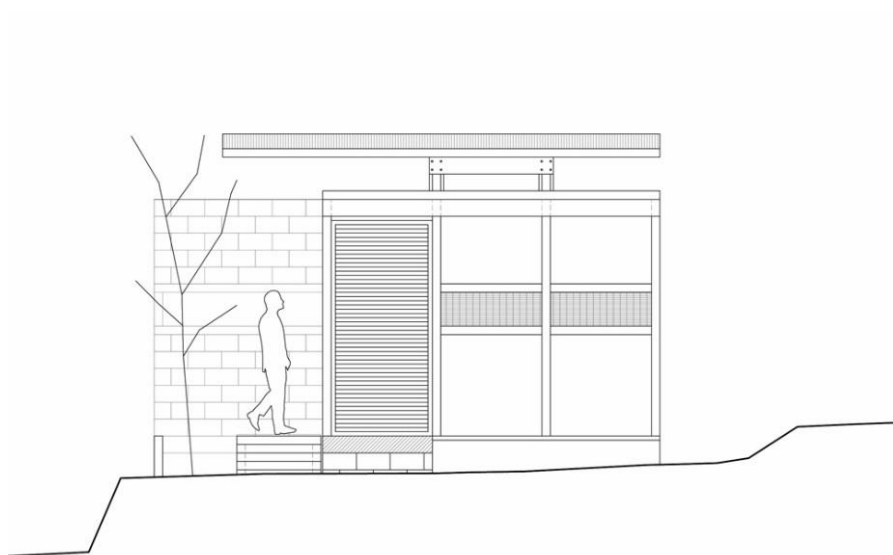
Fonte: CRUZ, 2016.

Figura 59 – Corte / Casa Coberta.



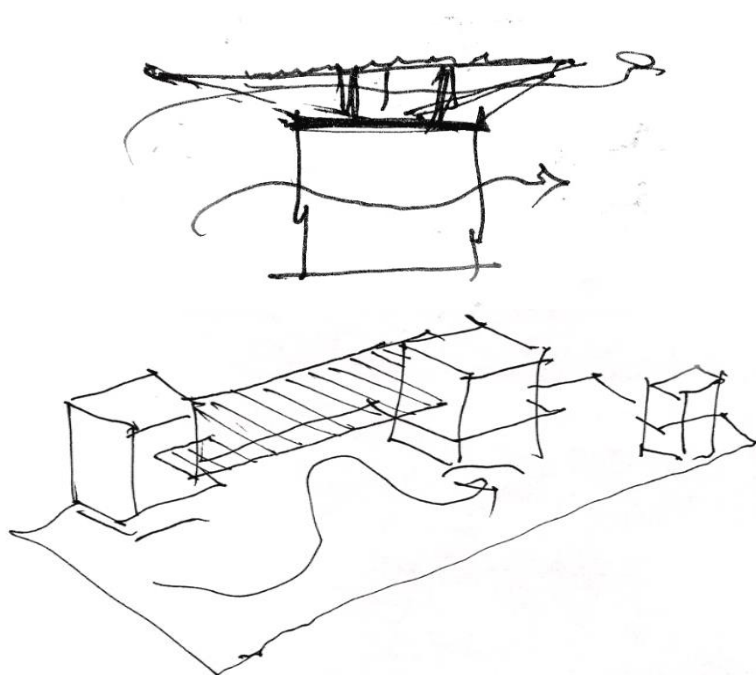
Fonte: CRUZ, 2016.

Figura 60 – Fachada / Casa Coberta.



Fonte: CRUZ, 2016.

Figura 61 – Estudo de Insolação e Ventilação.



Fonte: CRUZ, 2016.

As FIG. 62, FIG. 63, FIG. 64 mostram a residência já finalizada.

Figura 62 – Entrada da Cozinha, Sala de Estar e Jantar.



Fonte: CRUZ, 2016.

Figura 63 – Entrada dos Quartos.



Fonte: CRUZ, 2016.

Figura 64 – Área Externa Casa Coberta.



Fonte: CRUZ, 2016.

O custo total da casa em materiais e mão-de-obra para a ferraria básica e instalação de vidros (apenas itens que não foram feitos diretamente pelo beneficiário) foi de 90.500 pesos mexicanos (cerca de R\$ 20.000). Isso inclui a fundação, a estrutura, as paredes, as lajes, as instalações elétricas e canalizações, a carpintaria, serralharia e metais, pias, vidro, calçada, azulejos interiores de gesso, pintura e impermeabilização de uma habitação de 56 metros quadrados, com opção de crescimento no segundo pavimento. (CRUZ, 2016).

O tempo da construção foi mais demorado devido a disponibilidade do tempo de trabalho em obra, do proprietário e de seus co – trabalhadores, que normalmente eram de 1 a 2 dias por semana, porque dependia do tempo livre para continuar as atividades de execução da construção. E o tempo era influenciado pelo fluxo e disponibilidade de materiais e recursos recebidos. (CRUZ, 2016).

A Justificativa da escolha da obra é devida ao processo da Arquitetura Social, onde as pessoas têm acesso ao conhecimento técnico do profissional capacitado e pode executar a sua construção de uma forma mais adequada.

Esta obra ainda tem uma particularidade de possuir ajuda de colaboradores e

co – trabalhadores, na construção da casa, fazendo com que o preço do orçamento diminua. Assim este projeto foi desenvolvido para melhor atender seus usuários, trazendo personalidade e afetividade para a residência.

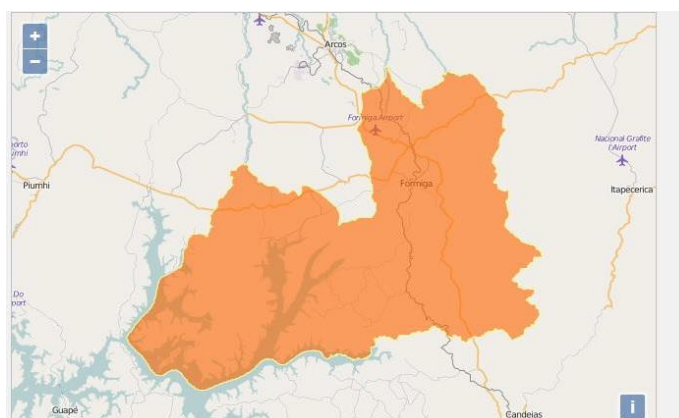
5 DIAGNÓTICO DO SÍTIO E ENTORNO

Este capítulo tem por objetivo expor todos os estudos e diagnósticos pertinentes em relação a área que compreende o sítio a cidade de Formiga- MG.

5.1 Análise histórica cultural, variáveis climáticas e socioeconômica da cidade de Formiga – MG

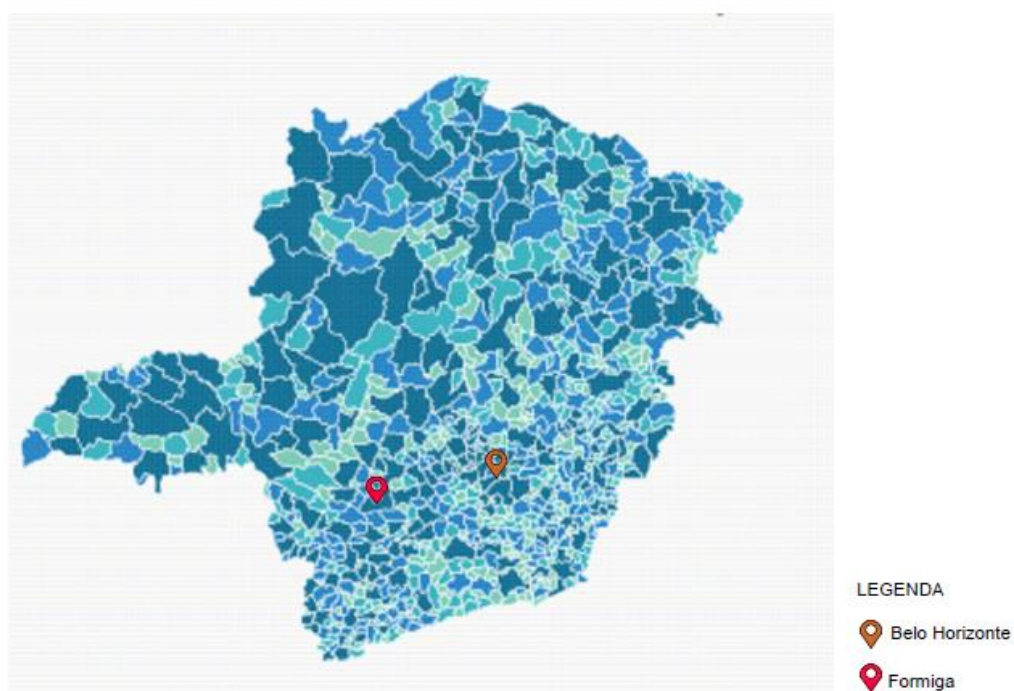
O município de Formiga (FIG. 65), com aproximadamente 1.501,915 km², está localizado na região Centro Oeste de Minas Gerais (FIG. 66), possuindo uma população, estimada em 2017, de 68.423 habitantes, com parte de seu território lindeiro ao Lago de Furnas, além de fazer parte de duas importantes bacias hidrográficas, Rio Grande e Rio São Francisco e também ser cortado pelos rios Formiga, Mata Cavalo e Pouso Alegre. O bioma da região é caracterizado como Cerrado e Mata Atlântica, apresentando um índice pluviométrico anual de 1.272 mm, temperatura média de 21,8°C (máxima de 28,7°C e mínima de 15,8°C), clima quente e temperado, com altitude máxima de 1.125 m, na Serra Capão da Mata, e a menor cota altimétrica de 769 m, na Represa de Furnas (FIG. 67). (IBGE, 2018).

Figura 65 – Município de Formiga.



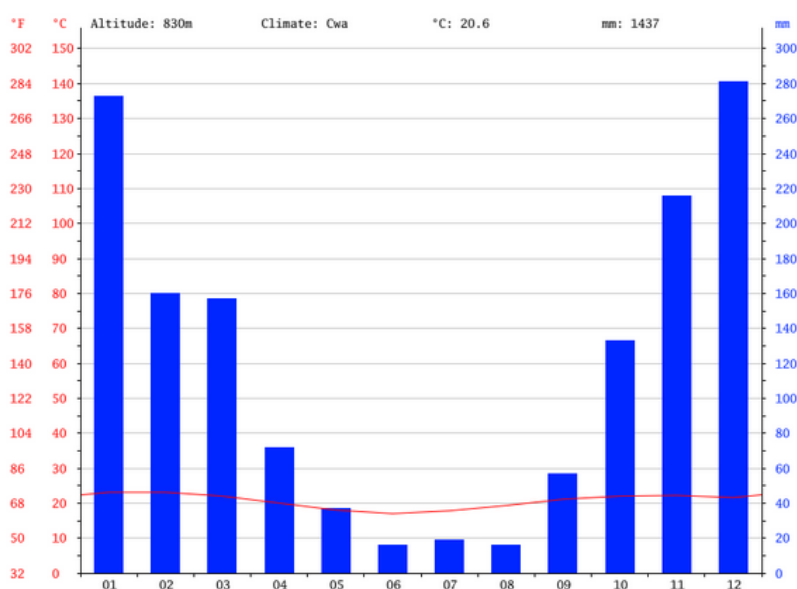
Fonte: IBGE, 2005.

Figura 66 – Localização de Formiga no estado de Minas Gerais.



Fonte: IBGE, 2016, adaptada pela autora.

Figura 67 – Climograma de Formiga.



Fonte: CLIMATE, ([2018?]).

O nome Formiga se dá graças a uma antiga lenda de que tropeiros, que carregavam açúcar, tiveram sua carga atacada por formigas enquanto descansam

as margens do rio, que posteriormente, ganhou o nome de Rio Formiga (CORRÊA, 1993).

Porém, de acordo com o historiador Corrêa (1993), em seu livro “Acheegas à História do Oeste de Minas”, esta história não passa de lenda, e acrescenta que, mesmo que tal fato fosse verdadeiro, o nome da cidade deveria ser no plural, e não no singular. A verdadeira origem do nome refere-se a vinda dos índios Tapuias, de São Paulo, para o Quilombo de Ambrósio, localizado entre as cidades de Formiga e Cristais. Como esses indígenas se alimentavam de tanajuras, diversas vezes suas aldeias receberam o nome de Formiga.

Ainda segundo Corrêa (1993), o nome Formiga também tem associação às grandes rochas das ilhas de Formiga, em Portugal. Durante a picada de Tamanduá (Itapecerica) a Piumhi, realizada pelo açoriano Ignácio Côrrea Pamplona, notou-se que havia uma grande semelhança entre o relevo dos dois lugares, dando o atual nome do rio que corta a cidade.

Segundo o historiador José Francisco de Paula Sobrinho estas versões não podem ser desconsideradas, já que acredita-se que o nome derive das três versões. Entretanto, o município também já foi conhecido como Arraial de São Vicente Férrer, Vila Nova de Formiga, Cidade da Areias Brancas e Princesa do Oeste (FORMIGA, 2018).

Os primeiros registros do desbravamento da região são datados de 1737, com a criação da chamada Picada de Goiás ou Caminho de Goiás, uma das Estradas Reais que ligava Minas Gerais e permitia a exploração e escoação do ouro (FORMIGA, 2018).

5.1.1 Característica socioeconômica do município

Segundo o Diagnóstico e Diretrizes para a Estrutura Urbana, vol. 1, da Prefeitura Municipal, Formiga pode ser considerada um município estratégico economicamente, já que está localizada no entroncamento da BR-354 com a MG-050. Além disso, o município faz limite com os municípios de São Antônio do Monte, Córrego Fundo, Pains, Arcos e Pedra do Indaiá ao norte; Cristais e Candeias ao sul; Itapecerica a leste; e Pimenta e Guapé a oeste. É composta pela sede administrativa

e pelos distritos de Albertos, Ponte Vila e Baiões, além de alguns povoados. (FORMIGA, 2006).

A cidade está localizada a aproximadamente 194 km da capital mineira, Belo Horizonte, 462 km de São Paulo e 538 km do Rio de Janeiro, o que favorece, primeiramente por ser um importante elo de ligação do interior de Minas Gerais com as outras regiões do estado e do país, além de contar, dentre seus patrimônios naturais, cachoeiras matas e lagos como o de Furnas, proporcionando diversas atrações turísticas para a região. (FORMIGA, 2018).

Segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), a população de Formiga é formada por 65.128 pessoas, sendo 7.300 residentes da área rural e 55.537 residentes na área urbana. Essa população tem renda de aproximadamente 1,9 salários mínimos, sendo que 29,1% da população é considerada ocupada (2015) (IBGE, [2018?]).

Os principais destaques no comércio da região aparecem na indústria de confecção de vestuário, calçados, acessórios e a fabricação de alimentos e bebidas. Também destaca-se pela presença de comércios destinados a reparação de automóveis e utensílios doméstico, além da produção de artesanatos. O setor agropecuário é considerado economicamente fraco, sendo a maior parte das terras destinadas à pecuária (FORMIGA, 2018).

Sob o ponto de vista cultural, o município de Formiga se destaca pelos festivais de música, culinária e artes, como dança e artesanato. A cidade conta com um significativo acervo histórico e arquitetônico que refletem os 160 anos de história de Formiga (FORMIGA, 2018).

No setor educacional, Formiga conta com 17 escolas municipais, 10 estaduais e 8 particulares. No ensino superior, o município dispõe do Centro Unversitário de Formiga (UNIFOR-MG), um Campus do Instituto Federal de Educação e Tecnologia de Minas gerais (IFMG) e o Centro de Vocação Tecnológica (CVT) (FORMIGA, 2018).

Na área da saúde, a cidade conta com 47 unidades de saúde, sendo 31 do setor público e 16 do setor privado (FORMIGA, 2018).

5.2 Estudo de área de projeto e seu entorno

O terreno escolhido (FIG. 68) para o desenvolvimento do projeto residencial, usando técnicas de planejamento de obras de pequeno porte com orçamento reduzido está localizado no município de Formiga / MG, em um loteamento chamando Alto dos Pinheiros, o lote se encontra entre a Rua Alfenas e Rua Uberaba. Uma região predominantemente residencial, podendo encontrar alguns comércios e galpões onde são locadas pequenas indústrias locais.

Figura 68– Terreno Escolhido



Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

As obras de acesso para Alvorada, Alto dos Pinheiros e Jardim das Acácias foram custadas pela construtora Cazanga, com o objetivo de aprimorar e facilitar a movimentação da população entre os bairros. (FORMIGA, 2015).

Entre as obras realizadas, foi a conclusão da construção da ponte que interliga os dois loteamentos realizados pela Cazanga, Alto dos Pinheiros e Jardim das Acácias e o novo asfaltamento, desta forma foi criado um acesso à Avenida Vereador José Higino e Br-354 sentindo para campo Belo. Também foi realizado o recapeamento de toda a Rua Salgado Filho, “denominado até então o antigo

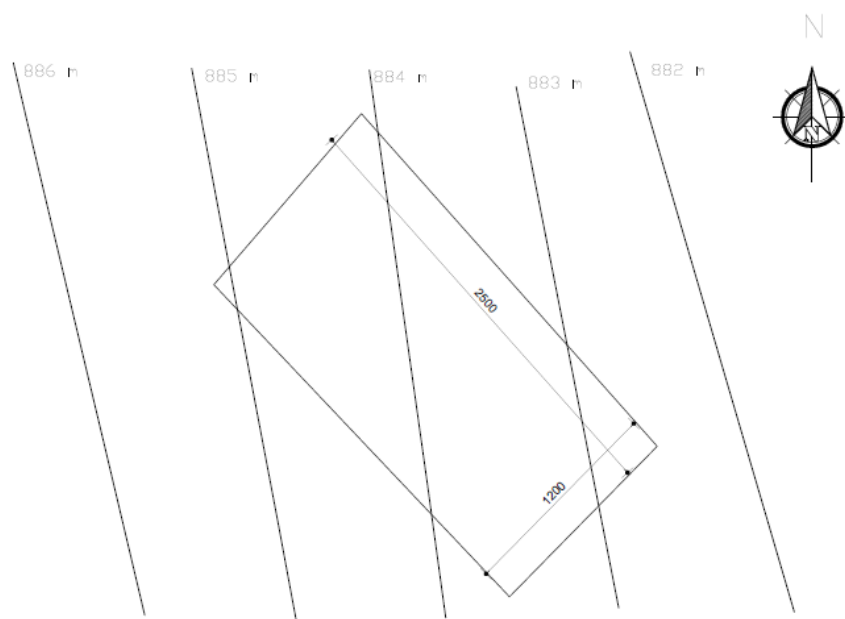
caminho da roça”, melhorando e facilitando o novo acesso no bairro Alvorada e Alto dos Pinheiros. (FORMIGA, 2015).

O traçado urbano do município de Formiga é em grande parte, uma malha irregular. Porém no Alto dos Pinheiros o bairro foi planejado para ser uma malha ortogonal, lotes padronizados em suas dimensões, desníveis pequenos nos lotes, pista de caminhadas e ciclovia, vista e localização privilegiada.

Vale ressaltar que esse loteamento, grande parte foi adaptado para atender uma população de classe média, ou seja a maioria das casas são em lotes desmembrados de 6x25.

O lote conta com 300 m², e 4 metros de desnível (FIG. 68).

Figura 68 – Levantamento topográfico da área de projeto



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

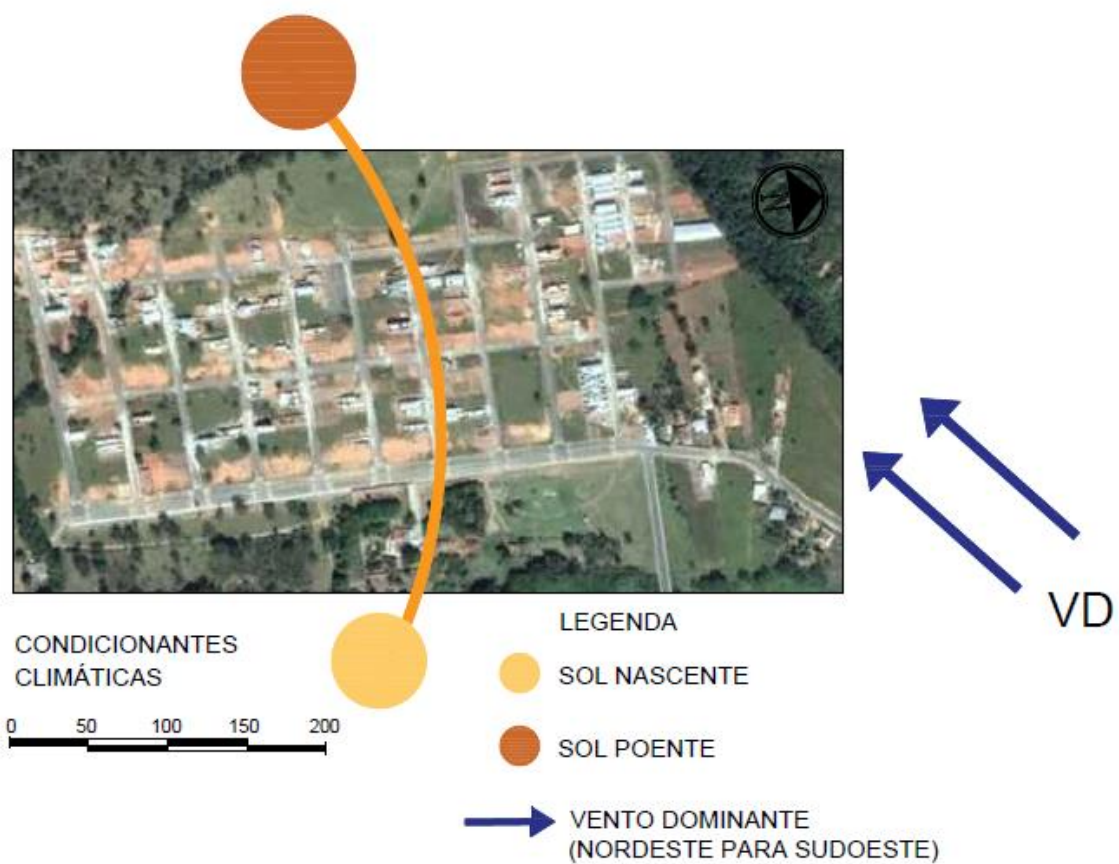
ESCALA: 1/250

Fonte: GLOBAL MAPPERS, adaptado pela autora, 2018.

5.2.1 Condicionantes climáticas

A (FIG. 69) apresenta a trajetória solar e o vento dominante no município de Formiga.

Figura 69 – Condicionantes climáticas.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.3 Dados iconográficos

A seguir, nas (FIG. 70, FIG. 71 e FIG. 72) são apresentadas as imagens da área de projeto.

Figura 70 - Face frontal da área de projeto



Fonte: Arquivo pessoal, 2018

Figura 71 – Face do lote na Rua Alfenas



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 72 - Face do lote na Rua Uberaba



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

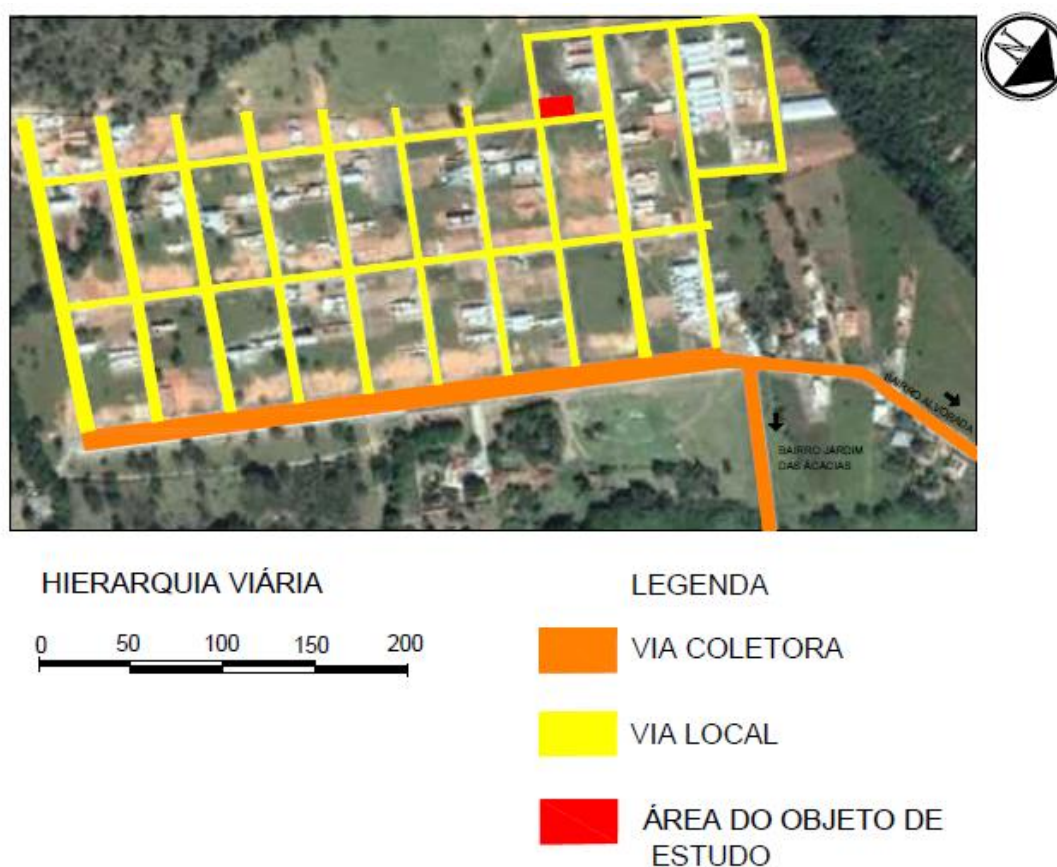
5.4 Estudo de Mapas-Síntese

Para melhor compreensão do entorno do lote, foram feitas mapas-sínteses, com o objetivo de identificar dados relevantes para o projeto.

5.4.1 Mapa de Hierarquia Viária

O mapa de hierarquia viária (FIG. 73) revela a presença de vias coletoras (laranja), e locais (amarelo).

Figura 73 – Mapa da Hierarquia Viária.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

Através desta análise foi possível identificar que o loteamento Alto dos Pinheiros possui duas vias coletoras que levam até o loteamento sendo elas Rua Salgado Filho e Rua do Contorno, as demais ruas são locais e por se tratar de um loteamento mais afastado da centralidade de município, o bairro é bem tranquilo, e com fluxo mínimo de carro, apenas pelos moradores e visitantes interessados em adquirir um lote.

5.4.2 Mapa de Cheios e Vazios

O mapa de cheios e vazios (FIG. 74) aponta que, por se tratar de um loteamento novo, já possui casas e pequenas indústrias construídas, porém o bairro está em processo de desenvolvimento e crescimento assim possuindo ainda lotes disponíveis para serem apropriados para construção de residências.

Figura 74 – Mapa de cheios e vazios.

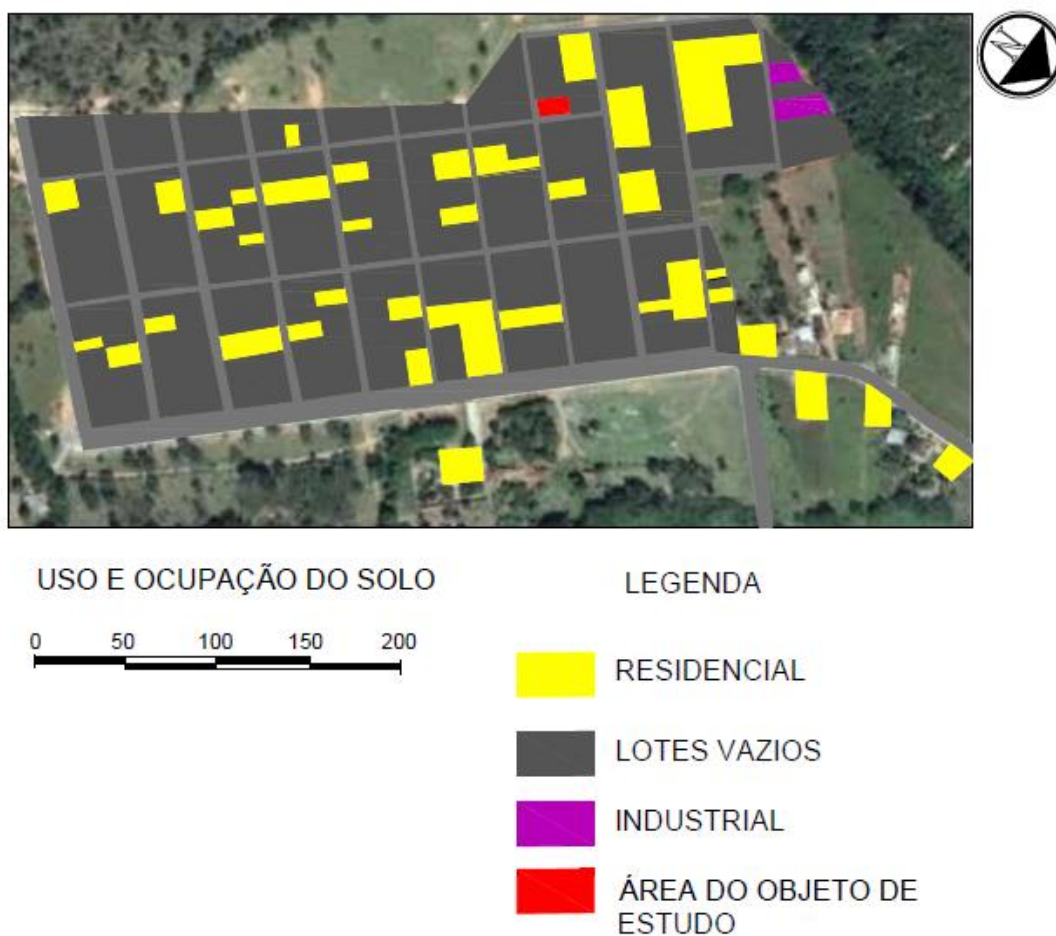


Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.4.3 Mapa de Uso e Ocupação do Solo

O mapa de uso do solo (FIG. 75) mostra que o entorno da área de projeto é caracterizado com edificações mistas (residências e pequenas indústrias). Sendo residências em (amarelo), indústrias (roxo), lotes vazios ou subutilizados (cinza escuro), e vias de tráfego (cinza), e a área do objeto de estudo (vermelho).

Figura 75 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo

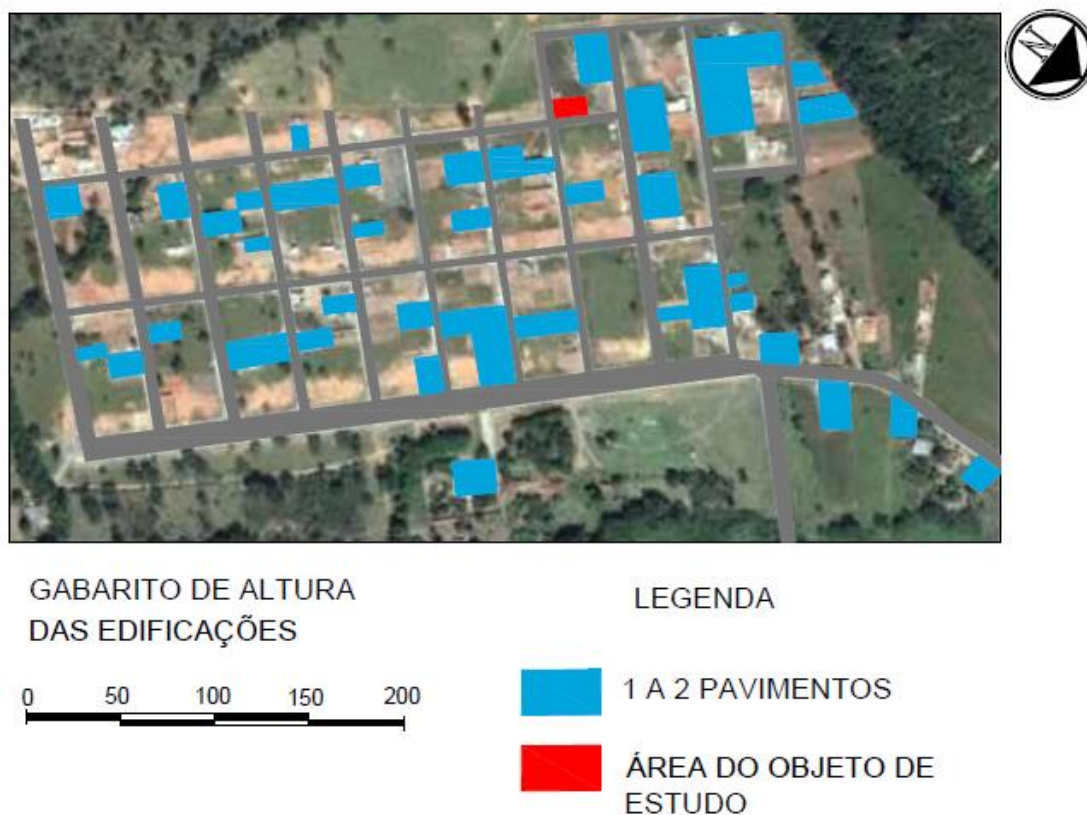


Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.4.4 Mapa de Gabarito de Altura

O mapa de gabarito de altura das edificações (FIG. 76) indica que, as edificações do loteamento e do seu entorno são de 01 a 02 pavimentos (azul). E a área do objeto de estudo em (vermelho).

Figura 76 – Mapa de gabarito de altura.

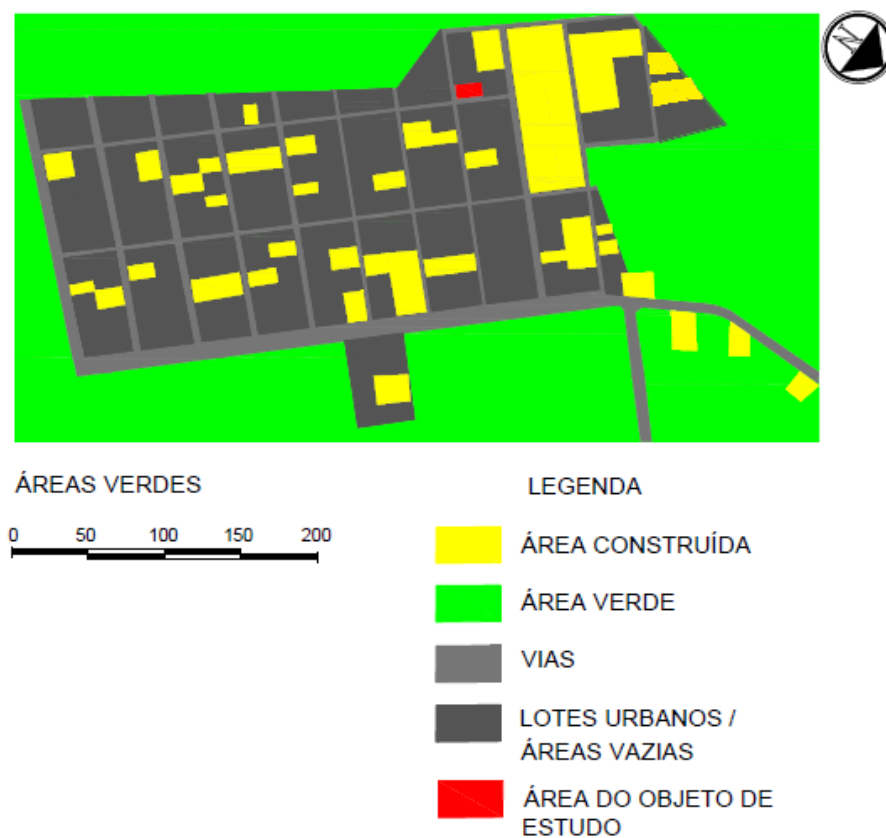


Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.4.5 Mapa das Áreas Verdes

O mapa de área verdes (FIG. 77) indica uma grande presença de áreas verdes, no loteamento, possuindo também áreas institucionais que estão sendo preservadas no momento.

Figura 77 – Mapa das áreas verdes.

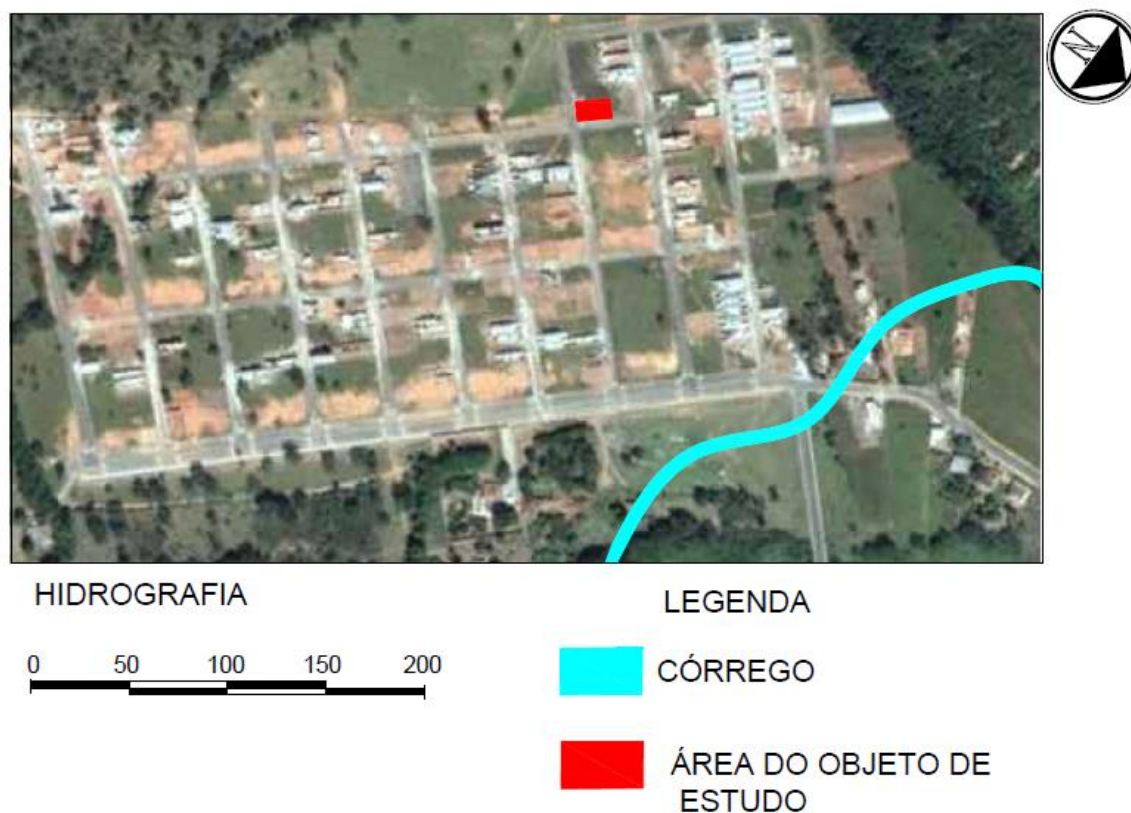


Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.4.6 Mapa de Hidrografia

O mapa de hidrografia e drenagem (FIG. 78) indica a presença do Córrego do Matadouro no entorno do lote.

Figura 78 – Mapa de hidrografia.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.4.7 Mapa de Equipamentos Urbanos

O mapa de equipamentos urbanos comunitários (FIG. 79) revela a presença de uma Paróquia São Judas Tadeu, de grande valor sentimental e de fé para os moradores do entorno. Por não estar próxima a centralidade do município de Formiga é uma área que não possui muitos equipamentos urbanos comunitários oferecidos aos moradores

Figura 79 – Mapa de equipamentos urbanos.

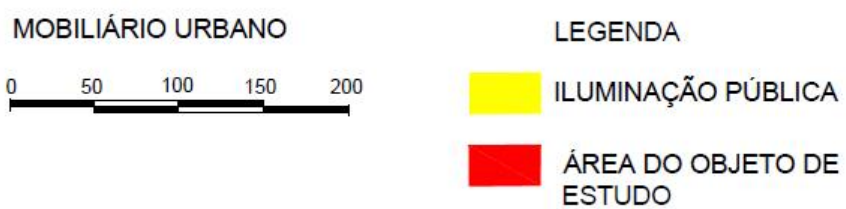


Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.4.8 Mapa do Mobiliário Urbano

O mapa de mobiliário urbano (FIG. 80) apresenta o estudo da iluminação pública do loteamento Alto dos Pinheiros.

Figura 80 – Mapa do mobiliário urbano.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2018, adaptado pela autora.

5.5 Legislação

Neste trabalho serão utilizadas as seguintes leis e normas.

5.5.1 Código de obras e Plano Diretor do município de Formiga – MG.

A lei nº 1615, de 01 de junho de 1984 dispõe sobre o código de obras do município de Formiga - MG. É por meio dele que é regulamentado a classificação quanto ao tipo de edificação, processo de projetos e execução. (FORMIGA, 1984).

É preciso seguir algumas normas referentes ao tipo de edificação, neste presente trabalho sobre as edificações residenciais. Prevendo Iluminação e Ventilação naturais, pé direito mínimo de 2,50 metros, afastamento laterais e fundos de 1,50 metros e afastamento frontal nulo ou 2 metros. (FORMIGA, 1984).

O Plano Diretor do município de Formiga é encontrado na Lei Complementar nº 0013, de 10 de janeiro de 2007, foi criado para o desenvolvimento econômico e social, e dentro do processo de gestão integrada com a democracia envolvendo os órgãos governamentais e a sociedade. No primeiro semestre de 2018, ele passou por uma atualização concernente ao código de Postura, documento que trata das atitudes dos cidadãos entre eles e também com relação ao espaço urbano e rural, assim foi aberto a comunidade a contribuição através de suas sugestões e que possa melhorar está elaboração. Ele está sendo aprimorado para que entre em vigor. (FORMIGA, 2017).

Assim o estudo das condicionantes locais e legais do município de Formiga é significativo devido ser base de referência para a melhor concepção do projeto a fim de trazer melhor conforto ao usuário.

5.5.2 Discriminação de serviços para construção de edifícios – NBR 12722

A NBR 12722 determina os serviços técnicos fundamentais para elaboração de planejamento, projetos, fiscalização e condução das construções, destinados especialmente às edificações de propriedade pública ou privada, residenciais, comerciais, industriais ou agrícolas. (NBR 12722, ABNT, 1992).

Esta norma abrange as quatro fases que distinguem a realização de edificações: **Estudos Preliminares**, denominado como fase do planejamento de um empreendimento. **Projeto**, elaboração de projetos e o planejamento da construção. **Construção** é a fase onde o empreendimento é construído. **Recebimento** o empreendimento é entregue ao dono e ele verifica o seu funcionamento. (NBR 12722, ABNT, 1992).

E para complemento e aplicação desta norma se faz necessário consultar outras normas que dizem respeito sobre a elaboração de um projeto, e elas estão na própria norma 12722 (NBR 12722, ABNT, 1992).

6 PROPOSTA PROJETUAL

Será realizado um estudo preliminar de um projeto residencial, com uma área construída de 57,42 m², utilizando técnicas de planejamento para pequenas obras e orçamento reduzido.

O propósito deste trabalho não é a concepção da residência em si, mais o intuito é abordar a importância e as principais particularidades do planejamento e o orçamento de obras como ferramenta de controle de custos, atividades e prazos, especificar as etapas de programação das etapas e de sua execução.

6.1 Programa de Necessidades

O programa de necessidades foi desenvolvido para melhor atender os clientes e respectivas solicitações diárias.

ÁREA TOTAL DO TERRENO

O lote estudado é de esquina e com as medidas de 12 x 25. Porém para atender o orçamento ele será desmembrado, tendo as seguintes dimensões 6 x 25.

ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA

Estimativa 57,42 m²

ÁREA DE CADA CÔMODO

ÁREA DE SERVIÇO

Lavanderia - 4,38 m²

ÁREA SOCIAL

Sala de estar – 6,93 m²

Cozinha / Copa – 12,90 m²

Banheiro –3,75 m²

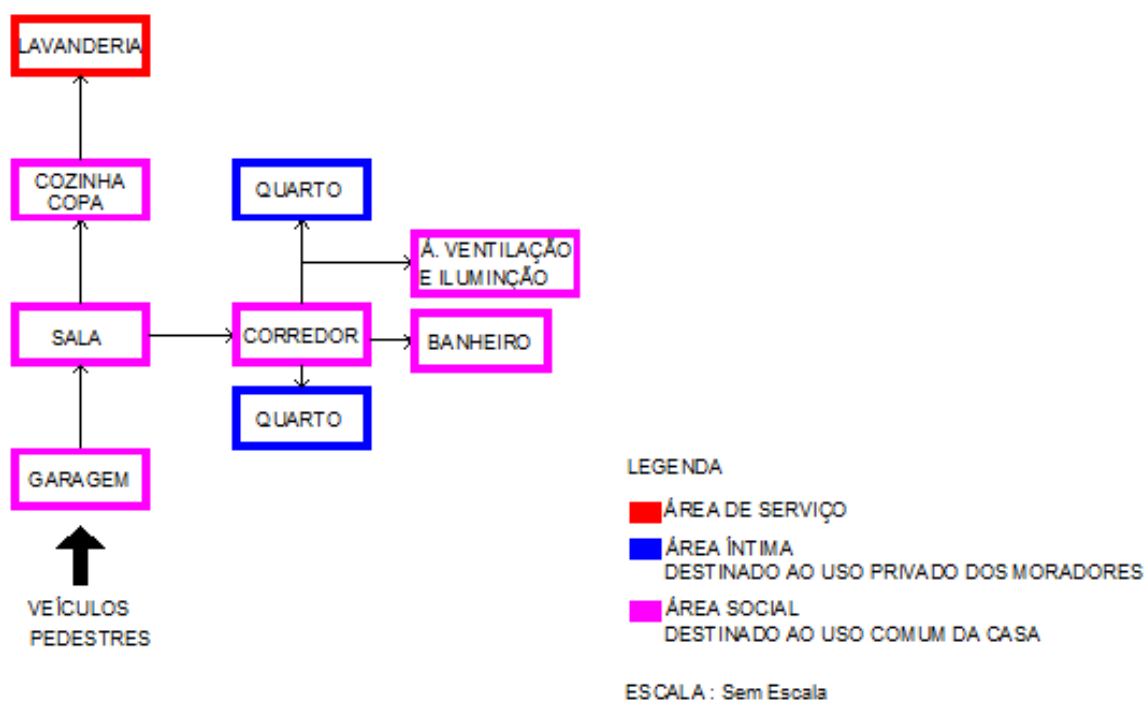
ÁREA ÍNTIMA

Quarto 1 – 8,32m²

Quarto 2 – 8,32 m²

6.2 Fluxograma

Figura 81– Fluxograma da edificação



Fonte: A autora, 2018.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo o conhecimento das atribuições do Arquiteto e Urbanista (BRASIL, Lei 12.378 – Lei que regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo, 2010), este estudo desmistifica que o termo Projeto esta associado apenas em seu sentido Projeto (Design) que geralmente vem associado ao plano geral de uma edificação, compreendendo o conjunto de plantas, cortes, cotas e detalhamentos necessários à construção. Desta forma o estudo apresenta uma nova forma de se ver o projeto, utilizando então o termo Projeto (Project) em seu sentido gerencial.

Houve um estudo de obras análogas, visualizando e analisando o planejamento de obras de pequeno porte e orçamento reduzido. Para que assim houvesse um banco de dados de informações coerentes envolvendo uma pesquisa teórica e o desenvolvimento de um estudo de caso de uma residência utilizando princípios de planejamento e orçamento simplificado no valor de R\$ 140.000,00.

Abordando a importância e as principais particularidades do planejamento de obra como ferramenta de controle de custos, atividades e prazos. O software de gestão de projeto escolhido foi o MS Project, o método de controle e monitoramento é feito pelo gráfico de Gantt e os bancos de dados consultados foram o CUB/m², SINAPI, TCPO 14, adaptados para o município de Formiga-MG.

Foi desenvolvido no software Ms Project duas Etapas para o Planejamento, sendo estas, Etapa de Escritório contemplando toda a parte burocrática desde a ida do cliente até ao escritório para a contratação dos serviços até a emissão do Alvará para a construção, nesta etapa possui avisos de superalocação de recursos, porém os serviços a serem executados foram dados coerentes com a realidade estudada para Formiga assim pode ser dispensado o aviso. Logo em seguida foi desenvolvido a Etapa de Obra, seguindo em seu desenvolvimento as etapas construtivas.

O orçamento das etapas construtivas foi realizado em uma planilha de Excel de forma simplificada através de algumas composições utilizando o SINAPI e TCPO 14 e outras etapas com orçamentos desenvolvidos por estimativas de custos.

O Ms Project possibilita que sejam inseridos em seu banco de dados valores representativos, desta forma foi anexado valores referentes a cada etapa construtiva no arquivo. Como resultado foi possível realizar o cronograma físico financeiro contemplando as etapas construtivas, custos, tempo, recursos, a visualização das

tarefas, atividades predecessoras e sucessoras, duração (início e término), etapas que possuíam caminho crítico e folgas, Curva S, Curva ABC, dentre outras funções.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revela a aptidão do Arquiteto e Urbanista, ao projetar, planejar, supervisionar, elaborar orçamento e monitorar a execução de uma obra. (BRASIL, Lei 12.378 – Lei que regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo, 2010).

Esta lei atribui uma importância capital tanto para a Arquitetura e Urbanismo como para seus profissionais, para que possuam conhecimentos dos possíveis campos de atuação da área. (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL - CAU/BR, 2018).

Visto que existe uma grande complexibilidade em entender como um todo o planejamento e orçamento, envolvendo um empenho e dedicação por busca de conhecimento de todas as áreas envolvidas para a montagem e execução do mesmo. Demandando uma compreensão de capacidade analítica para ler e interpretar de maneira coerente os requisitos do projeto.

Esta área é vista tanto academicamente quanto profissionalmente como algo muito extenso e que demanda muitas habilidades, e é um campo de atuação pouco explorado e conhecido de maneira aprofundada.

O estudo revela a importância do planejamento e orçamento na área da construção civil de obras de pequeno porte, implicando no desenvolvimento das habilidades adquiridas em, um resultado de estudo de caso Residencial adaptado ao município de Formiga - MG, utilizando como forma de planejamento o software Ms Project, para a contemplação visual do que seria executado em cada etapa da obra.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721**: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos públicos. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 12722**: Discriminação de serviços para a construção de edifícios. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **SINAPI: Metodologias e Conceitos**. 3 ed. [S.l.]. 2017. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_versao_digital_3_Edicao.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2018.

_____. **Lei nº 4.591**, de 16 de dezembro de 1964. Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias. Brasília, DF. 1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4591.htm>. Acesso em: 22 abr. 2018.

_____. **Lei nº 12.378**, de 31 de dezembro de 2010. Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil – CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos estados e do Distrito Federal – CAUs; e dá outras providências. Brasília, DF. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12378.htm>. Acesso em: 14 abr. 2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Apoio ao Poder Público. **O que é SINAPI**, [S.l.], [2018?]. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

CHATEL, M. **Em foco**: Alejandro Aravena. [S.l.] 2016. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/789851/em-foco-alejandro-aravena>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

CLIMATE. **Clima**: Formiga. [S.l.], [2018?]. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/24941/>>. Acesso: 06 jun. 2018.

CONGRESAN CONSTRUTORA. **Qual a importância do Arquiteto?**, [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://www.congresan.com.br/qual-importancia-do-arquiteto-2/>>. Acesso em: 06 mai. 2018.

CONSTRUÇÃO MERCADO. **Custos Diretos e Indiretos**: Como diferenciar custos diretos dos indiretos e calcular o BDI, [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/95/artigo299236-1.aspx>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO. **Do mundo para a Vila Matilde: Projeto Vidas**, [S.I.], 2015. Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/vidas/?page_id=33>. Acesso em: 05 mai. 2018.

CORRÊA, L. **Achegas à História do Oeste de Minas**. 2 ed. Formiga: [s.n.], 1993. 302 p.

CRUZ, D. **Arquitetura Social no México: Casa Coberta/Comunidade Vivex**. [S.I.], 2016. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/785281/arquitetura-social-no-mexico-casa-coberta-comunidade-vivex>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos: metodologia de orçamentação para obras civis**. Rio de Janeiro: [s.n.], 9 ed. 2011. 219 p.

ESPINHA, R. G. **Entenda o que é curva em S e como usá-la em seus projetos**, [S.I.], 2017. Disponível em: <<https://artia.com/blog/entenda-o-que-e-a-curva-em-s-e-como-usa-la-em-seus-projetos/>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

EUAX. O que são e como identificar os stakeholders do seu projeto?, [S.I.], 2017. Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2017/02/o-que-sao-e-como-identificar-os-stakeholders-do-seu-projeto/>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

DINIZ, R. **Aplicação da curva “S” na gestão de projetos de engenharia**, [S.I.], 2017. Disponível em: <<https://gestaodedocumentos.net/aplicacao-curva-s-gestao-de-projetos-de-engenharia/>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

FILHO, E. J. Artigos. Negócios. **O Uso da Curva ABC nas Empresas**, [S.I.], 2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/o-uso-da-curva-abc-nas-empresas/26441/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

FARIA, R. **Cronograma físico-financeiro: Planilha mostra evolução da obra e o quanto será gasto ao longo do tempo.**, [S.I.], 2011. Disponível em: <<http://equipedeobra17.pini.com.br/construcao-reforma/35/cronograma-fisico-financeiro-213994-1.aspx>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

FORMIGA. Prefeitura Municipal. Notícias. **Bairro Alto dos Pinheiros, Alvorada e entorno recebem obras de infraestrutura**. Formiga, 2015. Disponível em: <http://www.formiga.mg.gov.br/?pg=13&id_busca=11947>. Acesso em: 15 mai. 2018.

_____. Dados gerais. **População Ocupada**, [S.I.], [2018?]. Disponível em: <http://www.formiga.mg.gov.br/?pg=14&id_busca=25>. Acesso em: 20 mai. 2018.

_____. Dados gerais. **Serviços de Saúde**, [S.I.], [2018?]. Disponível em: <http://www.formiga.mg.gov.br/?pg=14&id_busca=27>. Acesso em: 20 mai. 2018.

_____. **Diagnóstico e diretrizes para estrutura urbana: Volume I**. Formiga, 2006. Disponível em:

<<https://www.formiga.mg.gov.br/antigo/arquivos/downloads/diagnosticoediretrizesparaaestruturaurbanadeformigavolume1washington.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

_____. Turismo. **História de Formiga**. Formiga, [S.l.], [2018?]. Disponível em: <<http://www.formiga.mg.gov.br/?pg=14&tema=Hist%F3ria%20de%20Formiga>>. Acesso em 10 mai. 2018.

_____. Construção Civil. **Código de Obras**. Formiga, 1984. Disponível em: <http://www.formiga.mg.gov.br/?pg=29&id_busca=1209>. Acesso em: 20 mai. 2018.

GOLDMAN, P. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. São Paulo: Editora Pini, 4 ed. 2005. 176 p.

INCOPRE. **4 dicas para fazer o cronograma físico-financeiro de obras**, [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://incopre.com.br/index.php/4-dicas-para-fazer-um-cronograma-fisico-financeiro-de-obras/>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Biblioteca. **Formiga (MG)**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=613040>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

_____. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. v. 24. 580 p. São Paulo. 1958. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_24.pdf>. Acesso em 13 mai. 2018.

_____. Estatísticas. **Formiga**. [2018?]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html?t=destaques&c=3126109>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

_____. Cidades. **Formiga**. [2018?]. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/formiga/panorama>>. Acesso em: 17 mai. 2018.

_____. Dados gerais. **População Ocupada**, [S.l.], [2018?]. Disponível em: <http://www.formiga.mg.gov.br/?pg=14&id_busca=25>. Acesso em: 20 mai. 2018.

_____. Dados gerais. **Serviços de Saúde**, [S.l.], [2018?]. Disponível em: <http://www.formiga.mg.gov.br/?pg=14&id_busca=27>. Acesso em: 20 mai. 2018.

LC ARQUITETURA E ENGENHARIA. **Etapas da confecção de um projeto e sua execução do Programa Minha Casa Minha Vida**. Formiga, 2018. 5 p.

LIMMER, V. C. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro : Editora LTC, 1 ed. 2010. 244 p.

MATTOS, A. D. **Como Preparar Orçamentos de Obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. 1 ed. São Paulo: Editora Pini, 2006. 281 p.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1 ed. São Paulo: Editora Pini, 2010. 420 p.

NOGUEIRA, F. **Pesquisa Operacional – PERT/CTPM**. Notas de Aula, Departamento de Engenharia civil, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2010. 20 p.
Disponível em: <http://www.ufjf.br/epd015/files/2010/06/PERT_CPM1.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

POMPERMAYER, C. B. Sistemas de Gestão de Custos: dificuldade de implantação. **Revista FAE**. Curitiba, v. 2, n.3, p. 21-28, set./dez. 1999. Disponível em: <<https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/524/418>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

PROJECT MANAGEMENT KNOWLEDGE BASE. Artigos. **Aplicação da Curva “S” no controle de documentos para a Gestão de Projetos**, [S.I.], 2014. Disponível em: <<https://pmkb.com.br/artigos/aplicacao-da-curva-s-no-controle-de-documentos-para-a-gestao-de-projetos/>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

QUEIRÓZ, F. L. de. Artigos. Tecnologia. **A Curva S**, [S.I.], 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/a-curva-s/44221/>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

SILVA, H. V. **Planejamento e Controle de Obras e Orçamentação**. Versão 1.0 . Formiga: 2012. CD-ROM. Em português.

SINDUSCONPR. Entenda o CUB-PR. **O que é CUB. Como é calculado**, [S.I.], [2018?]. Disponível em: <<https://sindusconpr.com.br/o-que-e-o-cub-como-e-calculado-394-p>>. Acesso em: 01 mai. 2018.

SOFTWARE ESPECIALISTA EM GESTÃO DE EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Construção Civil. **Orçamento na construção civil: como dimensionar custos indiretos de mão de obra?**, [S.I.], 2016. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/orcamento-na-construcao-civil-custos-indiretos-de-mao-de-obra/>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

_____. Tendências. **BDI na construção civil: o que é e como usar?**, [S.I.], 2016. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/bdi-na-construcao-civil-o-que-e-como-usar/>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

_____. **Cronograma físico-financeiro: ferramenta crucial para o sucesso da gestão de obra**, [S.I.], 2016. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/cronograma-fisico-financeiro-gestao-de-obra/?utm_source=construct-blog&utm_medium=referral&utm_term=cronograma-fisico-financeiro-gestao-de-obra&utm_campaign=cronograma-fisico-financeiro-gestao-de-obra>. Acesso em: 04 abr. 2018.

_____. **Os softwares mais utilizados na construção civil**, [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/softwares-mais-utilizados-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

TERRA E TURMAN ARQUITETOS E ASSOCIADOS. **Casa Vila Matilde**, [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/776950/casa-vila-matilde-terra-e-tuma-arquitetos>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

UM GUIA DO CONJUNTO DE CONHECIMENTOS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS (Guia PMBOK). **Project Management Institute**. Pensilvânia: [s.n.], 3 ed. 2004. 134 p. Disponível em: <http://www.las.inpe.br/~perondi/23.06.2008/CCGP_a.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

_____. **Project Management Institute**. Pensilvânia: [s.n.], 4 ed. 2008. 102 p. Disponível em: <https://files.comunidades.net/lodineimarchini/PMBOK_4_edicao__Portugues__WWW.CESARFELIPE.COM.BR.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018

VEYRAT, P. **Ciclo PDCA**: conceito determinante na melhoria de processos, [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.venki.com.br/blog/ciclo-pdca-conceito/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

ANEXO A – Tabela CUB/m² (Abril/2018).

CUB/m²	Relatório 5 - Composição CUB/m ² (Valores em R\$/m ²) Abril/2018 M.Obra com Encargos Sociais	Sinduscon-MG		
Projetos-Padrão Residenciais - Baixo				
Item	R1-B	PP-4-B	RS-B	PS
Materiais	577,80	638,19	610,31	410,30
Mão de Obra	701,16	988,50	953,40	477,77
Despesas Administrativas	106,49	28,32	26,48	26,41
Equipamentos	2,08	2,01	2,11	1,05
Total	1.387,53	1.257,02	1.191,30	915,53
Projetos-Padrão Residenciais - Normal				
Item	R1-N	PP-4-N	RS-N	R16-N
Materiais	622,57	605,02	536,69	529,17
Mão de Obra	982,55	981,41	754,63	726,19
Despesas Administrativas	99,99	119,30	96,32	46,78
Equipamentos	0,15	0,03	2,83	2,70
Total	1.685,26	1.576,36	1.358,47	1.312,84
Projetos-Padrão Residenciais - Alto				
Item	R1-A	RS-A	R16-A	
Materiais	896,92	752,33	715,33	
Mão de Obra	1.044,36	808,91	908,64	
Despesas Administrativas	94,53	65,22	56,58	
Equipamentos	0,18	2,67	4,05	
Total	2.036,01	1.629,13	1.684,60	
Projetos-Padrão Comerciais - Normal				
Item	CAL-8-N	CSL-8-N	CSL-16-N	
Materiais	618,53	497,51	672,81	
Mão de Obra	852,44	789,46	1.024,70	
Despesas Administrativas	74,11	58,51	65,63	
Equipamentos	4,78	3,03	4,70	
Total	1.549,86	1.328,51	1.767,84	
Projetos-Padrão Comerciais - Alto				
Item	CAL-8-A	CSL-8-A	CSL-16-A	
Materiais	736,52	602,86	612,34	
Mão de Obra	860,60	791,02	1.063,92	
Despesas Administrativas	74,12	58,51	65,63	
Equipamentos	4,78	3,06	4,66	
Total	1.675,02	1.455,47	1.936,55	
Projeto-Padrão Residência Popular				
Item	RP1Q			
Materiais	490,67			
Mão de Obra	917,44			
Despesas Administrativas	0,00			
Equipamentos	2,65			
Total	1.410,76			
Projeto-Padrão Galpão Industrial				
Item	GI			
Materiais	286,79			
Mão de Obra	428,06			
Despesas Administrativas	0,00			
Equipamentos	1,12			
Total	715,97			
Sinduscon-MG			Página 1/1 Data de emissão: 03/05/2018 09:42	

Fonte: SINDUSCONMG, 2018.

ANEXO B – Planilhas orçamentárias Caixa Econômica Federal

(AE 130 010, vigência: 23/02/2016)

CAIXA										Grau de sigla #00LE00									
Proposta de Financiamento de Unidade Isolada																			
Construção, Conclusão, Ampliação ou Melhoria/Reforma																			
1 - PROPOSTA																			
1.06	Proponente	1.09	CPF Prop.	1.10	Telefone Prop.	1.53	Responsável Técnico - RT	1.54	NºCAU/CREA	UF	1.55	CPF RT	1.56	Telefone RT					
Identificação do imóvel proposto																			
1.20	Endereço (exatamente como consta na matrícula do imóvel)				1.21	Complemento	1.23	CEP	1.22	Bairro									
1.25	Município	1.26	UF	1.44	Tipo do imóvel proposto:			1.44.01	<input checked="" type="checkbox"/> Casa	1.44.02	<input type="checkbox"/> Apartamento	1.44.03	<input type="checkbox"/> Outro, especificar:						
1.45	Uso do imóvel proposto:			1.45.01	<input checked="" type="checkbox"/> Residencial	1.45.02	<input type="checkbox"/> Comercial	1.45.03	<input type="checkbox"/> Misto	1.84	Terreno: valor proposto	1.85	Matrícula	1.86	Ofício	1.87	Comarca	1.88	UF
22 - DOCUMENTAÇÃO PARA ANÁLISE TÉCNICA																			
Documentação Básica																			
22.01	Certidão do imóvel expedida pelo Cartório de Registro Geral de Imóveis																		
Documentação para Aquisição de Terreno e Construção																			
22.02	No caso de aquisição de terreno, opção de compra e venda: Valor proposto: R\$ Área: m² Valor unitário:																		
Documentação para Construção/Conclusão/Reforma/Ampliação																			
22.03	Objeto	Status	O projeto arquitetônico aprovado pelos órgãos competentes é exigível para a liberação da primeira parcela.																
22.03.01	Projeto de arquitetura		Data de validade:																
22.03.02	Alvará/licença de obra*																		
* poderá ser apresentada até a primeira liberação																			
22.08	Itens Declarados pelo Responsável Técnico																		
22.08.01	Tipo de fundação compatível com as características do solo e da edificação.																		
22.08.02	Impermeabilização da fundação, de alicerces, baldrimas e radiers, em todas as faces que tenham contato com o solo, para evitar a ocorrência de umidade ascendente.																		
22.08.03	Impermeabilização das 3 primeiras fiadas de alvenaria, para evitar a ocorrência de umidade ascendente.																		
22.08.04	Vergas em todas as portas e janelas com vidros acima de 1,00 m com apoio de no mínimo de 20 cm; contravergas em todas as janelas com vidros acima de 1,00 m.																		
22.08.05	Cinta de respaldo em concreto armado sobre todas as paredes portantes.																		
22.08.06	Tratamento contra cupim em todo tipo de madeira aplicada na estrutura da cobertura e das esquadrias (folhas, caixilhos, marcos, contra-marcos e alizares).																		
22.08.07	Uso de materiais de construção conforme as normas técnicas brasileiras, em especial as constantes no PBQP-H.																		
14 - ANOTAÇÕES/RELATÓRIOS DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART/RRT																			
Documentação para Construção/Conclusão/Reforma/Ampliação																			
14.01	ART/RRT	Status	Nº **	Responsável Técnico - RT	CPF	CAU/CREA													
						Conselho	UF	Registro nº											
14.01.01	Projeto Arquitetônico																		
14.01.02	Projeto Estrutural																		
14.01.03	Projeto Elétrico																		
14.01.04	Projeto Hidrossanitário																		
14.01.05	Projeto de Impermeabilização																		
14.01.06	Projetos Complementares (opcionais)																		
14.01.07	Execução*																		
14.01.08	Empresa Executora/Construtora					ONPJ Empresa													
* poderá ser apresentada até a primeira liberação																			
** se um mesmo RT for o responsável por mais de um serviço, é possível recolher uma única ART/RRT para o conjunto de serviços, desde que todos os serviços estejam devidamente registrados no documento; neste caso, repetir todos os dados para todos os serviços sob sua responsabilidade																			

10 - OBRA						
Informações da obra						
10.01	Sistema construtivo	10.01.01	<input checked="" type="checkbox"/> Convencional	10.01.02	<input type="checkbox"/> Não-convencional**	
10.02	Padrão de acabamento	10.02.01	<input type="checkbox"/> Alto	10.02.02	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	10.02.03 <input type="checkbox"/> Baixo
10.03	Regime de construção			10.03.01	<input type="checkbox"/> Mínimo	
10.03.01	<input checked="" type="checkbox"/> Administração direta	10.03.02	<input type="checkbox"/> Empreitada:	Construtora**		CNPJ*
*Sistemas não-convencionais serão analisados por profissional do quadro CAIXA **somente em caso de empreitada						
Quadro de áreas						
Benefetorias						
10.04.01	Habitacional			10.05.01	<input type="checkbox"/> Muro de alvenaria	10.05.01.02 <input type="checkbox"/> Outros, descrever:
10.04.02	Comercial					
10.04.03	Total a construir					
17 - VALORES/CUSTOS						
Os serviços já executados também deverão ser incluídos no orçamento.						
O orçamento obrigatoriamente deverá contemplar os itens que atendam às condições mínimas obrigatórias para aceitação do Imóvel como garantia.						
Item	Serviços	Unidade	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)	Peso (%)
17.01	SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS				3.200,00	3,20
17.01.01	Serv. técnicos, projetos, taxas, desp. inic., inst provis., barracão, consumos e limpeza de obra	vb	1,00	3.200,00	3.200,00	100,0
17.02	INFRAESTRUTURA				6.476,23	6,48
17.02.01	Demolições	m²			0,00	0,0
17.02.02	Limpeza do terreno	m²	150,00	2,90	435,00	6,7
17.02.03	Escavações mecânicas	m²	5,54	41,00	226,98	3,5
17.02.04	Escavações manuais	m²	1,32	41,00	54,12	0,8
17.02.05	Aterro e aploamento	m²	16,49	16,50	272,13	4,2
17.02.06	Locação da obra	m²	76,62	4,40	338,01	5,2
17.02.07	Fundações superficiais	vb	1,00	4.200,00	4.200,00	64,9
17.02.08	Fundações profundas	vb	1,00		0,00	0,0
17.02.09	Impermeabilização das fundações	vb	1,00	950,00	950,00	14,7
17.02.10					0,00	0,0
17.02.11					0,00	0,0
17.03	SUPRAESTRUTURA				14.312,10	14,31
17.03.01	Concreto armado, inclusive forma	m³	5,08	1.200,00	6.096,00	42,6
17.03.02	Laje de fôrmo	m²	76,62	105,00	8.056,10	56,4
17.03.03	Estrutura de madeira	vb	1,00	150,00	150,00	1,0
17.03.04	Estrutura metálica	vb	1,00		0,00	0,0
17.03.05					0,00	0,0
17.03.06					0,00	0,0
17.04	PAREDES E PAINEL				10.136,11	10,14
17.04.01	Alvenaria em tijolo furado	m²	166,26	25,00	4.156,50	41,0
17.04.02	Alvenaria em tijolo maciço	m²			0,00	0,0
17.04.03	Alvenaria em bloco estrutural	m²	13,98	31,00	429,66	4,2
17.04.04	Paredes de concreto	m²			0,00	0,0
17.04.05	Vergas e contravergas de concreto	m	22,90	28,00	641,20	6,3
17.04.06	Muro Dividiório	m²	89,25	55,00	4.908,75	48,4
17.04.07					0,00	0,0
17.04.08					0,00	0,0

17.05	ESQUADRIAS				5.290,00	6,29	Portas ou janelas em todas as aberturas de quartos, banheiros e vãos externos.
17.05.01	Porta de entrada completa	conj	2,00	510,00	1.020,00	16,2	Portas em vidro temperado incolor 10mm.
17.05.02	Portas internas completa	conj	3,00	495,00	1.485,00	23,6	Portas de madeira compensada.
17.05.03	Janelas	m²	5,40	480,00	2.430,00	38,6	Janelas em vidro temperado incolor 8mm.
17.05.04	Basculantes	m²	0,54	480,00	288,00	4,6	Janelas em vidro temperado incolor 8mm.
17.05.05	Grade	m²	11,00	97,00	1.067,00	17,0	Grade em metalon na frente da casa.
17.05.06					0,00	0,0	
17.05.07					0,00	0,0	
17.05.08					0,00	0,0	
17.05.09					0,00	0,0	
17.06	VIDROS E PLÁSTICOS				1.606,50	1,61	
17.06.01	Lisos	m²			0,00	0,0	
17.06.02	Fantasia	m²			0,00	0,0	
17.06.03	Temperado/laminado	m²	3,15	510,00	1.606,50	100,0	Porta da área de claridade vidro temperado incolor 10mm.
17.06.04	Tijolo de vidro	m²			0,00	0,0	
17.06.05	Plásticos e acrílicos	m²			0,00	0,0	
17.06.06					0,00	0,0	
17.06.07					0,00	0,0	
17.06.08					0,00	0,0	
17.07	COBERTURAS				5.858,26	5,86	Cobertura em telhas cerâmicas, de concreto ou de material com desempenho equivalente. É admitida telha de fibrocimento e >= 6mm em imóvel com laje.
17.07.01	Estrutura para telhado	m²			0,00	0,0	
17.07.02	Telhas	m²			0,00	0,0	
17.07.03	Caixas e rufos	m	31,30	8,00	250,40	4,3	Caixas, Rufos e Pingadeiras para a cobertura.
17.07.04	Estrutura metálica	m²	76,62	73,00	5.607,86	95,7	Estrutura metálica completa
17.07.05					0,00	0,0	
17.07.06					0,00	0,0	
17.08	IMPERMEABILIZAÇÕES				2.537,34	2,54	
17.08.01	Terraços e coberturas	m²			0,00	0,0	
17.08.02	Fios e paredes do subsolo	m²	109,86	19,00	2.087,34	82,3	Neutrol sobre as cintas da fundação, viaplus na massa de concreto e massa de reboco até 1,5m. Viapol nas áreas molhadas.
17.08.03	Boxes de banheiros	m²	3,00	150,00	450,00	17,7	
17.08.04	Jardineiras	m²			0,00	0,0	
17.08.05					0,00	0,0	
17.08.06					0,00	0,0	
17.09	REVESTIMENTOS INTERNOS				9.201,76	9,20	Atender a exigência acabamento nas paredes internas e barra impermeável no box, com altura mínima de 1,50 m.
17.09.01	Chapisco	m²	213,92	9,00	1.925,28	20,9	Nas paredes da residência.
17.09.02	Emboço	m²	56,72	19,00	1.077,68	11,7	Será executado nas paredes do banheiro e cozinha, até o teto.
17.09.03	Reboco	m²	157,20	25,00	3.930,00	42,7	Será executado nas paredes dos demais cômodos, com areia fina.
17.09.04	Reboco paulista	m²			0,00	0,0	
17.09.05	Gesso	m²			0,00	0,0	
17.09.06	Cerâmica	m²	56,72	40,00	2.268,90	24,7	Placa Cerâmica , PEI II, Branca, dimensão 33,5 x 57,3, conforme norma NBR 12721.
17.09.07	Pastilhas de vidro	m²			0,00	0,0	
17.09.08	Porcelanato	m²			0,00	0,0	
17.09.09					0,00	0,0	
17.09.10					0,00	0,0	
17.09.11					0,00	0,0	

17.10	FORROS				2.100,80	2,10	Caso esteja previsto o uso de forro, especificar o tipo de material e seu respectivo local de aplicação.
17.10.01	Gesso	m²	66,66	32,00	2.100,80	100,0	Forro de gesso será instalado em todos os cômodos.
17.10.02	PVC	m²			0,00	0,0	
17.10.03	Madeira	m²			0,00	0,0	
17.10.04					0,00	0,0	
17.10.05					0,00	0,0	
17.10.06					0,00	0,0	
17.11	REVESTIMENTOS EXTERNOS				5.149,30	5,15	Atender às exigências de revestimento externo com pintura.
17.11.01	Chapisco	m²	191,46	9,00	1.363,05	26,5	Reboco nas alvenarias externas.
17.11.02	Emboço	m²			0,00	0,0	
17.11.03	Reboco	m²	191,46	25,00	3.786,25	73,5	Reboco desempenado nas alvenarias externas.
17.11.04	Reboco paulista	m²			0,00	0,0	
17.11.05	Cerâmica	m²			0,00	0,0	
17.11.06	Fastilhas de vidro	m²			0,00	0,0	
17.11.07	Porcelanato	m²			0,00	0,0	
17.11.08					0,00	0,0	
17.11.09					0,00	0,0	
17.11.10					0,00	0,0	
17.12	PINTURA				5.761,28	5,76	Descrever tipos de pinturas previstas e seus respectivos locais de aplicação.
17.12.01	Emassamento	m²			0,00	0,0	
17.12.02	Pintura interna	m²	231,64	13,00	3.011,32	52,3	Selador acrílico/tinta-PVA, sem massa corrida.
17.12.03	Pintura externa	m²	191,46	16,00	2.423,20	42,1	Selador acrílico/tinta-PVA, sem massa corrida.
17.12.04	Pintura sobre madeira	m²	5,04	19,00	95,76	1,7	Verniz nas portas e portais.
17.12.05	Pintura sobre concreto	m²			0,00	0,0	
17.12.06	Pintura sobre metal	m²	11,00	21,00	231,00	4,0	Grade na frente da casa.
17.12.07	Textura	m²			0,00	0,0	
17.12.08					0,00	0,0	
17.12.09					0,00	0,0	
17.13	PISOS				8.421,54	8,42	Atender a exigência de piso impermeável nas áreas molhadas.
17.13.01	Contrapiso	m²	66,28	32,00	2.184,96	25,9	Contrapiso na área construída e nas áreas de ventilação e iluminação.
17.13.02	Cerâmica	m²	66,28	86,00	5.872,08	69,7	Piso será assentado nas áreas de iluminação e ventilação e também na área construída.
17.13.03	Cimentado rústico	m²			0,00	0,0	
17.13.04	Cimentado liso	m²			0,00	0,0	
17.13.05	Madeira	m²			0,00	0,0	
17.13.06	Piso vinílico	m²			0,00	0,0	
17.13.07	Carpete	m²			0,00	0,0	
17.13.08	Porcelanato	m²			0,00	0,0	
17.13.09	Contrapiso externo	m²	6,75	29,00	195,75	2,3	Contrapiso de 50cm na área interna do lote, junto à parede da casa
17.13.10	Cimentação e Regularização	m²	6,75	25,00	168,75	2,0	Cimentação e Regularização na mesma área do contrapiso externo.
17.14	ACABAMENTOS				1.156,35	1,15	
17.14.01	Rodapés	m	65,05	11,00	715,55	61,9	Rodapé Cerâmico de 8 cm altura em toda área da casa.
17.14.02	Soleiras	m	6,30	38,00	239,40	20,7	Em granito.
17.14.03	Feltrões	m	5,30	38,00	201,40	17,4	Em granito.
17.14.04					0,00	0,0	
17.14.05					0,00	0,0	

17.15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS				4.745,00	4,75		
17.15.01	Tubulações e caixas nas lajes	vd	1,00	580,00	580,00	14,3	Tubulações em eletrodutos e caixas octogonais.
17.15.02	Tubulação e caixas nas alvenarias	vd	1,00	850,00	850,00	17,9	Tubulações em eletrodutos e caixas 4x2 e 4x4 nas alvenarias.
17.15.03	Enfição	vd	1,00	1.750,00	1.750,00	36,9	De toda residência.
17.15.04	Quadros de distribuição	un	1,00	275,00	275,00	5,8	01 quadro de distribuição para 12 lugares.
17.15.05	Tomadas, interruptores e disjuntores	vd	1,00	440,00	440,00	9,3	Tomadas e interruptores completos e disjuntores, geral, chuveiro e tomadas.
17.15.06	Quadro de entrada de energia	un	1,00	750,00	750,00	15,8	Nº de pontos por cômodo (preencher com a quant. relacionada aos tipos abaixo)
17.15.07	Interfone	vd	1,00		0,00	0,0	
17.15.08					0,00	0,0	
17.15.09					0,00	0,0	
17.15.10					0,00	0,0	
							Tomadas
							3
							3
							6
							1
							1
							1
							1
							1
							1
17.16 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				4.095,00	4,09		
17.16.01	Cavalete e hidrômetro	vd	1,00	485,00	485,00	11,9	Cavalete e Hidrômetro.
17.16.02	Tubulação de água fria	vd	1,00	2.200,00	2.200,00	53,9	Tubulação em PVC.
17.16.03	Tubulação de água quente	vd	1,00	950,00	950,00	23,3	Tubulação em CPVC, na cozinha e chuveiro, finalizando sobre a laje.
17.16.04	Reservatório de água fria	un	1,00	450,00	450,00	11,0	Caixa d'água de 1.000 litros em fibra.
17.16.05	Equipamento aquecimento de água	un			0,00	0,0	
17.16.06	Reservatório de água quente	un			0,00	0,0	
17.16.07					0,00	0,0	
17.16.08					0,00	0,0	
17.17 INSTALAÇÕES DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS				3.900,00	3,90		
							Se utilizado sistema de aquecimento de água, informar características, marca, modelo; Reservatório de água fria capacidade mínima de 500 l.Descrever a solução de drenagem de águas pluviais do terreno ou justificar a dispensa.
17.17.01	Tubulação	vd	1,00	1.950,00	1.950,00	50,0	Tubo de 100mm ligado a via pública.
17.17.02	Caixas	un	1,00	980,00	980,00	25,1	
17.17.03	Fossa Sêptica	un			0,00	0,0	
17.17.04	Sumidouro	un			0,00	0,0	
17.17.05	Rede de drenagem do lote	vd	1,00	970,00	970,00	24,5	Águas pluviais do telhado serão coletadas pelas calhas e através dos tubos pvc de 75mm.
17.17.06					0,00	0,0	
17.17.07					0,00	0,0	
							interligadas na rua para coleta de águas pluviais do loteamento.
17.18 LOUÇAS E METAIS				4.155,00	4,16		
17.18.01	Vasos sanitários	un	1,00	380,00	380,00	9,1	Bacia com caixa acoplada em louça branca, modelo simples.
17.18.02	Lavatórios	un	1,00	400,00	400,00	11,8	Em granito, com cuba em louça branca, modelo simples.
17.18.03	Plia de Cozinha	un	1,00	950,00	950,00	22,9	Em granito cinza com bojo em inox.
17.18.04	Bancadas	m²	2,00	650,00	1.300,00	31,3	Em granito cinza.
17.18.05	Tanque	un	1,00	180,00	180,00	4,3	Tanque sintético simples com duas bacias, com torneira e instalação.
17.18.06	Torneiras e registros	un	8,00	85,00	680,00	16,4	Modelo simples.
17.18.07	Acabamento de Registro	un	7,00	25,00	175,00	4,2	Modelo simples.
17.18.08					0,00	0,0	

17.19	COMPLEMENTOS				457,43	0,46		
17.19.01	Limpeza final e calafetes	vb	1,00	457,43	457,43	100,0	Retirada de entulhos, faxineira para serviços de limpeza.	
17.20	OUTROS SERVIÇOS				450,00	0,45	Descrever:	
17.20.01	Habite-se e averbação	vb	1,00	450,00	450,00	100,0		
17.20.02					0,00	0,0		
17.20.03					0,00	0,0		
17.21	TOTAL				100.000,00	100,00	Custo/m² [R\$]	0,00
17.21.03	HABITAÇÃO				#VALOR#	#VALOR#		
17.21.04	COMERCIAL				#VALOR#	#VALOR#		

18 - CRONOGRAMAS

18.01.01		8		meses		18.01.03		Data prevista de término		28/10/2017		18.01.04		NP de vistorias/parcelas previstas		6				
Item	Serviço	Valor		Execu- tado	Parcela-01		Parcela-02		Parcela-03		Parcela-04		Parcela-05		Parcela-06		Parcela-07		Parcela-08	
		R\$	%		Sp*	Ac*	Sp*	Ac*	Sp*	Ac*	Sp*	Ac*	Sp*	Ac*	Sp*	Ac*	Sp*	Ac*	Sp*	Ac*
18.01	Serviços preliminares e gerais	3.200,00	3,20		100,0	100,0					100,00	100,00								
18.02	Infra-estrutura	6.476,23	6,48		90,0	90,00	10,0	100,00			100,00	100,00								
18.03	Supra-estrutura	14.312,10	14,31		35,0	35,00	60,0	85,00	15,0	100,00			100,00	100,00						
18.04	Paredes e painéis	10.136,11	10,14		10,0	10,00	60,0	70,00	10,0	80,00	20,0	100,00			100,00	100,00				
18.05	Esquadrias	6.290,00	6,29						20,0	20,00	40,0	60,00	40,0	100,00			100,00	100,00		
18.06	Vidros e plásticos	1.606,50	1,61								0,0		50,0	50,00	50,0	100,00				
18.07	Coberturas	5.858,26	5,86						70,0	70,00	30,0	100,00			100,00	100,00				
18.08	Impermeabilizações	2.537,34	2,54		30,0	30,00			10,0	40,00	40,0	80,00	20,0	100,00			100,00	100,00		
18.09	Revestimentos internos	9.201,76	9,20								53,0	53,00	37,0	90,00	10,0	100,00				
18.10	Fornos	2.100,80	2,10								50,0	50,00	50,0	100,00			100,00	100,00		
18.11	Revestimentos externos	5.149,30	5,15				25,0	25,00	15,0	40,00	25,0	65,00	25,0	90,00	10,0	100,00				
18.12	Pintura	5.761,28	5,76								20,0	20,00	50,0	70,00	30,0	100,00				
18.13	Pisos	8.421,54	8,42		10,0	10,00	10,0	20,00		20,00	25,0	45,00	55,0	100,00			100,00	100,00		
18.14	Acabamentos	1.156,35	1,16										100,0	100,00			100,00	100,00		
18.15	Instalações elétricas e telefônicas	4.745,00	4,75		10,0	10,00			10,0	30,0	40,0	20,0	60,00	30,0	90,00	10,0	100,00			
18.16	Instalações hidráulicas	4.085,00	4,09		15,0	15,00			15,0	5,0	20,00	40,0	60,00	30,0	90,00	10,0	100,00			
18.17	Instalações de esgoto e águas pluviais	3.900,00	3,90		70,0	70,00			70,00		10,0	80,00	20,0	100,00			100,00	100,00		
18.18	Louças e metais	4.155,00	4,16										40,0	40,00	60,0	100,00				
18.19	Complementos	457,43	0,46												100,0	100,00				
18.20	Outros serviços	450,00	0,45												100,0	100,00				
Totais			100%		20,47	16,01	11,17	20,76	23,33	8,25										
					20,47	16,01	11,17	20,76	23,33	8,25										
		R\$	100.000,00		20472,00	16014,80	11173,10	20760,90	23328,90	8250,30										
					20.472,00	36.486,80	47.659,90	68.420,80	91.749,70	100.000,00										

* Sp = Simplex, Ac = Acumulado

Formiga, 26 de abril de 2017.

LD Local e data

Ao assinarmos a atual proposta, comprovamos ciência e declaramos que:

- O imóvel atenderá a todas as condições acima;
- Alterações no projeto analisado, não-atendimento das condições mínimas obrigatórias ou qualidade insuficiente da obra implicarão na não-liberação das parcelas ou desenquadramento no programa, e a consequente execução antecipada do contrato.

At: Responsável Técnico - Arquitetura/Engenharia

Nome: _____

CPF: _____

CALICREA - _____