



JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA

**HABITAÇÃO POPULAR: ESTUDO DE VIABILIDADE PARA FINANCIAMENTO EM
MODELOS DISTINTOS**

LAVRAS- MG

2022

JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA

**HABITAÇÃO POPULAR: ESTUDO DE VIABILIDADE PARA FINANCIAMENTO EM
MODELOS DISTINTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Engenharia Civil, para a
obtenção do título de Bacharel

Orientador:

Profa. Dra. Priscilla Abreu Pereira Ribeiro

LAVRAS- MG

2022

JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA

**HABITAÇÃO POPULAR: ESTUDO DE VIABILIDADE PARA FINANCIAMENTO EM
MODELOS DISTINTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do
Curso de Engenharia Civil, para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Priscilla Abreu Pereira Ribeiro
Prof.(a) Orientador(a)

Apresentado em: 09 / 09 / 2022
Conceito: aprovado com correções

**LAVRAS - MG
2022**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

A meus pais e avós, Tania, Moises, Amélia e Carmelio, por terem me educado e ensinado os principais valores da vida, e por me apoiarem ao longo de todas as minhas escolhas e terem dado todo o suporte para que eu alcançasse os meus objetivos, durante a graduação e a finalização desse trabalho.

A meus tios padrinhos, primos, por cuidarem de mim e demonstrarem sempre a importância da família em minha vida.

A todos os amigos que conquistei durante a graduação, e que sempre estiveram ao meu lado. Obrigado pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo da graduação.

À Universidade Federal de Lavras e todo seu corpo docente, por me acolher como aluno e me proporcionar diversas oportunidades de aprendizado e crescimento pessoal e profissional.

A minha orientadora, Priscilla, pela paciência, atenção e por sempre estar presente para indicar a direção correta que o trabalho deveria tomar.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

O setor da construção civil encontra-se em um momento de ascensão, devido a um processo de valorização dos imóveis, além do forte incentivo financeiro realizado por parte do governo federal através de programas sociais. Tais programas possuem o intuito de facilitar o acesso da população à casa própria e, conseqüentemente, diminuir o déficit habitacional existente em nosso país. Como exemplo desses projetos sociais podemos citar o Programa Casa Verde e Amarela (PCVA), que alcança de forma positiva classes de menor poder aquisitivo, e impulsiona às ações do Estado voltadas à concretização do direito à moradia no Brasil. Portanto, esse estudo teve como objetivo principal promover um comparativo entre duas formas de financiamento imobiliário, utilizando o PCVA na cidade de Lavras. As comparações foram realizadas a partir do valor base para o financiamento local. *Softwares* foram utilizados na elaboração dos projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e elétrico, priorizando uma maior compatibilidade entre eles. Os valores dos materiais e serviços necessários para a execução da obra foram definidos com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), já o levantamento de preço do lote foi realizado por meio de uma pesquisa para obtenção da média de valores. Novamente foi realizado um processo de pesquisa e coleta de informações referentes ao preço médio dos imóveis similares, para que se tornasse possível desenvolver um comparativo de custos. Chegando a um valor compreendido dentro da média do custo unitário básico (CUB) de maio de 2022, constatou-se ser mais rentável, gerando uma economia de R\$43.384,93, o financiamento de uma casa já pronta, do que a aquisição do terreno e posterior construção. Esse valor compreende cerca 11,37% do custo total da edificação somado a aquisição do terreno.

Palavras-chave: Construção civil. Programas sociais de moradia. Casa própria. Custos. Preço médio.

ABSTRACT

The civil construction sector is in a moment of ascension, due to a process of real estate appreciation, in addition to the strong financial incentive provided by the federal government through social programs. Such programs are intended to facilitate the population's access to their own home and, consequently, reduce the existing housing deficit in our country. As an example of these social projects, we can mention the Casa Verde e Amarela Program (PCVA), which positively reaches lower-income classes, and encourages State actions aimed at realizing the right to housing in Brazil. Therefore, this study had as main objective to promote a comparison between two forms of real estate financing, using the PCVA in the city of Lavras. Comparisons were made from the base value for local financing. Software was used in the preparation of architectural, structural, hydro-sanitary and electrical projects, prioritizing greater compatibility between them. The values of the materials and services necessary for the execution of the work were defined based on the National System of Research of Costs and Indexes of Civil Construction (SINAPI), since the survey of the price of the lot was carried out through a survey to obtain the average of values. Again, a process of research and collection of information regarding the average price of similar properties was carried out, so that it became possible to develop a cost comparison. Reaching a value within the average basic unit cost (CUB) of May 2022, it was found to be more profitable, generating savings of R\$43.384.93, financing a ready-made house than acquiring land and subsequent construction. This amount comprises about 11.37% of the total cost of the building plus the acquisition of the land.

Keywords: Civil construction; Social housing programs; Own home; Costs; Average price.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Casa verde e amarela, o que muda com este programa.....	20
Figura 2- Taxa de juros de cada programa.....	20
Figura 3- Valor máximo de aquisição de unidade habitacional por localidade.....	21
Figura 4- Construção em concreto armado e alvenaria de vedação.....	23
Figura 5- Localização do terreno escolhido para a obra.....	38
Figura 6- Planta baixa.....	41
Figura 7- Planta de cobertura.....	42
Figura 8- Modelagem estrutural.....	43
Figura 9- Representação dos pontos e condutos elétricos no quarto 2.....	44
Figura 10- Detalhe hidrossanitário do banheiro.....	45
Figura 11- Gráfico de pizza custos totais.....	49
Figura 12- Curva ABC.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de Orçamento.....	28
Tabela 2 - Valor dos lotes no bairro morada do sol.....	36
Tabela 3 - Valor das residências a venda no bairro morada do sol.....	37
Tabela 4 - Custo das etapas construtivas.....	47
Tabela 5 - Custos totais.....	48
Tabela 6 - Comparativo anual dos valores do CUB.....	50
Tabela 7 - Dados curva ABC.....	50
Tabela 8 - Componentes do BDI.....	52
Tabela 9 - Custo médio da área construída – Edificação pronta.....	53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI: Benefícios e Despesas Indiretas

BNH: Banco Nacional de Habitação

CEF: Caixa Econômica Federal

CUB: Custo Unitário Básico

EPI: Equipamento de Proteção Individual

FGTS: Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PCVA: Programa Casa Verde e Amarela

PMCMV: Programa Minha Casa Minha Vida

SFH: Sistema Financeiro Habitacional

SINAP: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

UF: Unidade de Federação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
1.2 OBJETIVO GERAL.....	14
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 O DESENVOLVIMENTO DOS CENTROS URBANOS E O FENÔMENO DO ÊXODO RURAL.....	15
2.2 PROGRAMAS HABITACIONAIS.....	17
2.2.1 Modalidades do Programa Casa Verde e Amarela.....	18
2.3 SISTEMA CONSTRUTIVO CONVENCIONAL.....	21
2.3.1 Etapas construtivas no sistema de concreto armado.....	23
2.3.1.1 Estrutura.....	23
2.3.1.2 Alvenaria.....	24
2.3.1.3 Cobertura.....	25
2.3.1.4 Acabamento.....	25
2.4 ENGENHARIA DE CUSTOS E ORÇAMENTOS.....	26
2.4.1 Tipos de orçamento.....	27
2.4.2 Tabelas de índices orçamentários.....	29
2.4.2.1 Custo Unitário Básico(CUB).....	29
2.4.2.2 Tabela SINAPI.....	30
2.4.3 Custos.....	31
2.4.4 Encargos sociais.....	31
2.4.5 BDI.....	32
2.4.6 CURVA ABC.....	34
3 MATERIAL E MÉTODO.....	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1 PROJETO ARQUITETÔNICO.....	40
4.2 PROJETO ESTRUTURAL.....	43
4.3 PROJETO ELÉTRICO.....	43
4.4 PROJETO HIDROSSANITÁRIO.....	44
4.5 MEMORIAL DESCRITIVO E RESUMO DE CUSTOS.....	46
4.5.1 Custos totais.....	47

4.6 CURVA ABC.....	50
4.7 CÁLCULO DO BDI.....	51
4.8 COMPARATIVO DE RESULTADOS.....	53
4.9 FINANCIAMENTO	54
5.CONCLUSÃO.....	56
REFERÊNCIAS.....	57
APÊNDICE A – Projeto Arquitetônico.....	59
APÊNDICE B – Projeto Estrutural.....	61
APÊNDICE C – Projeto Elétrico.....	67
APÊNDICE D – Projeto Hidráulico.....	69
APÊNDICE E – Projeto Sanitário.....	71
APÊNDICE F – Orçamentos/ Tabela auxiliar para a Curva ABC.....	73

1.INTRODUÇÃO

O Brasil passou por um período de crise no setor da construção civil, em meados de 2003 e 2004, voltando a apresentar uma melhora significativa em seus índices no ano de 2007, e desde então, vem alcançando resultados positivos e crescentes. Visto ser um setor indispensável na geração do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e na geração de mão de obra independente, tal segmento assume um papel importante na economia, pois agrega um conjunto de atividades essenciais ao desenvolvimento do país, do ponto de vista econômico e social (MELO, 2021).

A busca por melhores condições de vida e a realização do sonho da casa própria, são fatores que contribuem efetivamente para o aumento da demanda no setor construtivo, o que conseqüentemente eleva o nível de exigências, beneficiando o segmento, visto que esse mercado tem a necessidade de estar em constante adaptação e evolução.

No entanto, o Brasil apresenta um grande problema, o déficit habitacional que atinge a marca de 7,7 milhões de pessoas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Tal resultado está diretamente ligado à falta de moradias dignas à população, fazendo com que as pessoas que possuem menores recursos para adquirir moradia própria, se instalem em locais afastados sem infraestrutura adequada, em situação de rua e condições precárias.

Em 2009 o Governo desenvolveu o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), cujo intuito era proporcionar moradias adequadas à população brasileira de baixa renda, e conseqüentemente aquecer o setor imobiliário, através da construção dessas unidades habitacionais. Em 2020, o programa foi reformulado, e passou a se chamar Programa Casa Verde e Amarela (PCVA), tendo como objetivos, a redução do déficit habitacional, a adequação de domicílios para promover melhores condições de moradia aos brasileiros, e otimizar os esforços entre o Governo e o setor privado, para que o impacto positivo projetado fosse alcançado.

Esse trabalho consiste em um estudo de caso, cujo objetivo é realizar a comparação entre duas situações distintas para a aquisição da casa própria, através do PCVA, verificando qual é mais viável do ponto de vista econômico. Para que se possa alcançar tal objetivo será contextualizada a importância dos programas habitacionais e do financiamento imobiliário no Brasil, bem como sua evolução ao

longo dos anos. Também serão elaborados projetos e orçamentos, objetivando uma comparação mais próxima da realidade local, por meio da análise de custos.

O assunto é de extrema importância, pois aborda uma problemática que nosso país enfrenta, e que aflige grande parte da população brasileira que não tem acesso a moradias dignas. Além disso, é relevante conhecer as modificações realizadas pelo PCVA, e os impactos positivos que tais mudanças acarretarão. Também proporcionará conhecimentos sobre a importância da Engenharia Civil na economia, sobre técnicas construtivas e orçamentárias.

1.1 JUSTIFICATIVA

A construção civil constitui-se em um dos principais segmentos econômicos do Brasil. É por meio desse setor, que milhares de empregos são gerados, além da contribuição significativa que ele representa nos números finais do Produto Interno Bruto – PIB. Por esses e outros motivos que o setor construtivo é alvo do “cuidado” do Governo Federal, que está sempre implementando programas de incentivo à construção, como maneira de fomentar e alavancar o seguimento. Por outro lado, o déficit habitacional é um problema encarado pelo país há algumas décadas. A falta de moradias e a marginalização da população fazem parte do cotidiano brasileiro, sendo um problema que precisa ser sanado pelos órgãos governamentais.

Como medida para tentar mitigar a marginalização, promover a justiça social, e aquecer a construção civil no país, o Estado desenvolveu os programas habitacionais, que foram idealizados e modificados algumas vezes, até que se chegasse à medida governamental que vigora atualmente, Programa Casa Verde e Amarela. Tal programa busca proporcionar o acesso da população menos favorecida à moradia, por meio do financiamento.

A realização desse trabalho se justifica, visto ser importante aprofundar o conhecimento da população sobre a temática do papel da construção civil, atrelada à falta de moradias, e a chance de conquistar a casa própria por meio dos programas habitacionais. Outro fator importante, é a explanação das modalidades do PCVA, além das informações sobre orçamento de obras. E por fim, o estudo de caso, que agrega maior relevância ao trabalho, ao avaliar a modalidade mais adequada dentre duas situações, do ponto de vista econômico, dentro do Programa Casa Verde e Amarela.

1.2 OBJETIVO GERAL

O principal objetivo deste trabalho é realizar um comparativo de viabilidade econômica entre duas situações diferentes para a obtenção da casa própria, sendo a primeira uma casa financiada que será construída, e a outra uma casa financiada já pronta, ambas, dentro do programa habitacional PCVA.

1.3 OBJETIVO GERAL

Os objetivos específicos são:

- Contextualizar o desenvolvimento dos programas de habitação e financiamento imobiliário no país;
- Elaborar os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário para a execução de uma edificação residencial unifamiliar;
- Desenvolver os orçamentos dos dois modelos distintos de aquisição da casa própria;
- Analisar os custos referentes a cada modalidade de financiamento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A indústria da construção civil tem em sua composição uma complexa cadeia produtiva, abrangendo vasta gama de seguimentos industriais diversos. O setor é um ramo em constante crescimento devido à grande demanda por construções residenciais, estradas, indústrias e outras, justificando seu papel de destaque e importância para o bem-estar da população, o desenvolvimento das cidades e a economia do país (MELO, 2021).

A construção civil, possui inegável importância no PIB brasileiro, consumindo uma grande porcentagem de mão de obra, seja ela direta ou indireta, e auxiliando no desenvolvimento econômico do país. Sendo assim, torna-se objeto direto das políticas públicas, recebendo incentivos financeiros do governo, a fim de favorecer a geração de empregos, a multiplicação de renda e a melhoria do bem estar social através da criação de novas habitações. Ao longo dos anos, o Brasil tem enfrentado grandes problemas relacionados a moradia, organização dos centros urbanos, superpopulação e a marginalização dos menos favorecidos. (BARREIRO JÚNIOR, 2020).

2.1 O DESENVOLVIMENTO DOS CENTROS URBANOS E O FENÔMENO DO EXÔDO RURAL

A formação e o desenvolvimento dos centros urbanos se deu de forma bastante desordenada no Brasil devido ao fenômeno migratório denominado êxodo rural. Esse fenômeno social fez com que a população, antes majoritariamente residente nas zonas rurais, se deslocasse em massa para as cidades. A indústria pode ser apontada como um dos fatores principais desse processo, pois trabalhadores vinham para as cidades com o intuito de servir como mão de obra nas linhas de produção (MAURINA, 2011).

Figueiredo (2016) cita que os anos de maior migração da população do campo para as cidades se deram nas décadas de 1960 e 1970, pois foi nesse período que o campo passou pela chamada “Revolução Verde”. Essa revolução trouxe um pouco de tecnologia para a agricultura, com a chegada de novos maquinários, o que conseqüentemente dispensou a utilização do trabalho humano em diversos

processos. Além do mais, o sertão nordestino passou por um período de seca severa, o que intensificou ainda mais o processo migratório.

O “inchaço” ocasionado pelo êxodo rural, agravou ainda mais os problemas sociais enfrentados pelos países em desenvolvimento, como o Brasil, pois essa mudança ocorreu de forma rápida e abrupta. Em menos de 20 anos a população rural, que representava 70% do contingente populacional, reduziu seu percentual a 30%. As migrações internas foram as grandes responsáveis pelo crescimento urbano no país (MAURINA, 2011).

Toda a dinâmica até então estabelecida nas cidades foi modificada pelo fenômeno migratório. A ampliação das cidades e o número de pessoas residentes nelas aumentou significativamente, no entanto todo esse crescimento não veio acompanhado do desenvolvimento da infraestrutura urbana, de modo a proporcionar aos seus habitantes uma condição de vida satisfatória. O crescimento das cidades estabeleceu um cenário preocupante, onde milhares de pessoas passaram a viver em situação de rua, condições precárias de saneamento básico e marginalizadas (FIGUEIREDO, 2016).

Hamada et al. (2018) argumenta que as pessoas marginalizadas, que vivem em situação de rua ou moradias precárias, em decorrência da falta de acesso a condições básicas de higiene, estão muito mais propícias a desenvolverem doenças devido ao convívio com depósito de lixo inadequado, o que causa a proliferação de animais vetores de doenças, falta de saneamento básico, dentre outros aspectos que provocam tal situação. Além disso, essas pessoas tendem a se afastar ainda mais da “sociedade” em geral, por se sentirem inferiores por estarem naquela situação

No âmbito governamental, não é de hoje que o governo vem adotando medidas para tentar “frear” os problemas sociais causados pela falta de moradia. Segundo Maurina (2011), Getúlio Vargas, em seu segundo mandato (1951 a 1954), foi desafiado pelo partido opositor (PTB), a criar medidas que amenizassem os efeitos do intenso êxodo rural, visto que os problemas sociais estavam se agravando cada vez mais. Como resultado houve o crescimento das favelas e das moradias informais.

Nas décadas subsequentes não foi diferente, o desafio de resolver os problemas de moradia e infraestrutura no Brasil continuaram, e em 2009, foi criado o programa habitacional que mais se destacou, desenvolvido pelo governo com o intuito de tentar resolver o déficit de moradias, proporcionando aos menos favorecidos a chance de possuir uma casa própria. Além disso, o programa alavancou o setor da

construção civil, que se consolidou como atividade fundamental na economia brasileira (MELO, 2021).

2.2 PROGRAMAS HABITACIONAIS

Assim como no Brasil, o déficit habitacional, sempre foi um desafio social para diversos países. A falta de locais de moradia adequados acaba por afetar significativamente, a população, que apresenta baixos níveis de qualidade de vida e deterioração da condição humana. Ao longo dos anos, o Brasil desenvolveu diversas ações cujo intuito era melhorar sua política, amortizando o déficit habitacional (NISHIMURA *et al.*, 2018).

A Constituição Federal (BRASIL,1988), em seu artigo 6º, destaca que a moradia digna é aquela que possui instalações sanitárias adequadas, que garanta as condições necessárias à habitação, e que seja assistida pelos serviços públicos de infraestrutura essenciais, como a água, o esgoto, a energia elétrica, dentre outros.

Até o ano de 1930 a questão da falta de moradia no Brasil era responsabilidade do setor privado, ou seja, não existiam políticas específicas dedicadas a resolver o problema do déficit habitacional brasileiro. Foi somente a partir da década de 30, devido ao processo de industrialização e aos grandes transtornos relacionados à habitação, que o governo brasileiro idealizou as primeiras medidas, como forma de tentar sanar o problema, construindo os primeiros conjuntos habitacionais (OLIVEIRA, 2014).

O financiamento imobiliário, até 1960, era algo bastante restrito, pois os valores reais dos empréstimos não eram preservados, havendo a alta correção monetária dos contratos, considerando o longo prazo necessário para a quitação da dívida. Outro fator que dificultava bastante, era com relação ao arcabouço jurídico e institucional. Devido à ausência desses fatores, as quantidades de financiamentos finalizados eram mínimas, e eram realizados pela Caixa Econômica Federal (CEF) e pelos institutos de previdência, tornando a obtenção de crédito bastante burocrática (GUERREIRO, 2020).

Apolinário (2016) cita que o Sistema Financeiro Habitacional (SFH) foi criado através da Lei nº 4380, de 21 de agosto de 1964, ocorrendo algumas alterações posteriores. O SFH foi desenvolvido com o intuito de promover o suporte necessário,

para que, principalmente a população de baixa renda, pudesse ter acesso à aquisição de casas próprias. Eram utilizados como recursos para a realização desse financiamento o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e os depósitos em caderneta de poupança. Segundo Oliveira (2014), a criação do SFH foi uma tentativa menos burocrática de reduzir o déficit habitacional.

Os programas relacionados ao setor de habitação e construção civil passaram por diversas fases até chegar ao Banco Nacional de Habitação (BNH), da Caixa Econômica Federal. Durante os anos de 1995 a 1998, foram criados os programas Pró Moradia e Habitação Brasil, Sistema Financeiro Imobiliário (SFI), Programa Carta de Crédito, dentre outros diversos programas, até a criação do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), pelo então presidente Luís Inácio Lula da Silva. Esse programa se destacou positivamente por seu êxito, acelerando o crescimento no setor habitacional. No entanto, no ano de 2021, o PMCMV passou por algumas transformações, recebendo uma nova nomenclatura e algumas modificações em suas regras de financiamento (OLIVEIRA, 2014).

2.2.1 Modalidades do programa Casa Verde e Amarela

Criado como uma reformulação do PMCMV, o Programa Casa Verde e Amarela (PCVA), tem como finalidade principal, proporcionar o direito à moradia, para famílias residentes em áreas urbanas, que possuam uma renda mensal de até R\$ 7.000,00 (sete mil reais) e famílias residentes em áreas rurais com renda anual de até R\$ 84.000,00 (oitenta e quatro mil reais). O lançamento do programa foi realizado em 12 de janeiro de 2021 pela lei nº 14.118, com o intuito de gerar desenvolvimento da economia, melhores padrões de vida à população urbana e rural, além de proporcionar novas vagas de emprego e renda para o país (BRASIL, 2021a).

O projeto é fruto de uma Medida Provisória nº 996/2020, aprovado no final do ano de 2020 pela Câmara dos Deputados e pelo Senado Federal. O objetivo é atender 1,6 milhão de famílias de baixa renda com o financiamento habitacional até 2024, através da redução da taxa de juros do FGTS, e das mudanças na remuneração do agente financeiro. A regularização fundiária, também é uma área de atuação do PCVA, incluindo medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, assegurando a emissão do título que provê o direito sobre o lote das famílias que possuem renda mensal de até R\$5.000,00 (BRASIL, 2021a).

Um dos intuitos do programa é incentivar melhorias no setor da construção civil através da modernização e da inovação tecnológica, reduzindo assim os custos, e proporcionando a oportunidade das pequenas empresas, microempreendedores individuais e entidades privadas sem fins lucrativos serem inseridas nas ações do programa (BRASIL, 2021a).

As famílias que possuem renda mensal de até R\$2.000,00 são o público-alvo para a modalidade de melhoria habitacional, e as famílias de baixa renda residentes em núcleos urbanos, informais classificados como reurbanização de interesse social, para regularização fundiária (GUERREIRO, 2020).

A regularização fundiária do PCVA não considera a execução da infraestrutura urbana, que constitui a parte mais cara e complexa de processos de inclusão e assentamentos informais na cidade formal, sendo dado os recursos mediante o compromisso de futura execução da urbanização pelo município. A proposta depois de aprovada, pelo Governo Federal passa por um processo, para ser finalmente contratada. Esse processo anteriormente era realizado pela Caixa, e agora, com as mudanças no programa habitacional, passou a ser feita pelos agentes financeiros intermediários (GUERREIRO, 2021).

O público-alvo do PCVA é dividido em três faixas de renda familiar: (i) até R\$2.000,00 mensais; (ii) de R\$2.000,00 a R\$4.000,00 e (iii) de R\$4.000,00 a R\$7.000,00.

O PMCMV atendia apenas uma modalidade específica, cujo objetivo era fomentar a produção habitacional, ou seja, de forma simplificada eram imóveis do governo, para pessoas de baixa renda, e com taxa de juros única, independente da região do país, não sendo levado em consideração as especificações e o poder aquisitivo de cada local. Já o PCVA diversificou e facilitou a realização da compra de imóveis, que agora não conta somente com uma modalidade apenas. É possível adquirir o imóvel próprio por meio da regularização fundiária, produção habitacional financiada, dentre outras, além de taxas de juros diversificadas, de acordo com a localização do imóvel que será adquirido

As famílias residentes em área urbana, que possuem uma renda/mês de até R\$4.000,00 estão dentro dos parâmetros para a subvenção da União, adequando as parcelas de acordo com o orçamento familiar (BRASIL, 2021a). A Figura 1 exemplifica de forma resumida as mudanças ocorridas nas modalidades do PCVA em relação ao PMCMV.

Figura 1: Casa verde e amarela, o que muda com este programa

PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA			PROGRAMA CASA VERDE E AMARELA		
Faixa	Faixa de renda	Modalidades de Atendimento	Grupo	Faixa de renda	Modalidades de Atendimento
Faixa 1	Até R\$ 1.800,00	Produção Subsidiada	Grupo 1	Até R\$ 2.000,00	- Produção subsidiada
Faixa 1,5	Até R\$ 2.600,00				- Regularização Fundiária
Faixa 2	Até R\$ 4.000,00	Produção Financiada	Grupo 2	De R\$ 2.000 a 4.000	- Melhoria Habitacional e Regularização Fundiária
Faixa 3	R\$ 4.000 a 7.000				- Produção Financiada
			Grupo 3	De R\$ 4.000 a 7.000	- Regularização Fundiária (até R\$ 5.000)

Fonte: Guerreiro, 2021.

As taxas de juros foram ajustadas de acordo com as regiões do país. As regiões norte e nordeste ficaram com taxas anuais entre 4,25% e 4,5%, segundo as faixas de renda familiar, já as demais regiões do país têm taxas de 5% (BRASIL, 2021a). A Figura 2, mostra como ficou essa mudança em relação ao percentual de juros.

Figura 2: Taxa de juros de cada programa

Minha Casa Minha Vida		Casa Verde Amarela		
Faixa	Juros	Grupo	Juros (Sul Sudeste e Centro Oeste)	Juros (Norte e Nordeste)
1	sem juros e prestações até R\$ 270	-	-	-
1,5	5% (não cotista do FGTS) e 4.5% (cotista do FGTS)	1	5% a 5.25% (não cotista) e 4.5% a 4.75% (cotista)	4.75% a 5% (não cotista do FGTS) e 4.25% a 4.5% (cotista)
2	juros de 5.5% a 7% (não cotista) e 5% a 6.5% (cotista)	2	5.5% a 7% (não cotista) e de 5% a 6.5% (cotista)	5.25% a 7% (não cotista) e de 4.75% a 6.5% (cotista)
3	juros de 8.16% (não cotista) a 7.66% (cotista)	3	8.16% (não cotista) e 7.66% (cotista)	8.16% (não cotista) e 7.66% (cotista)

Fonte: Guerreiro, 2020.

O PCVA promoveu algumas mudanças essenciais no Programa Nacional de Habitação Urbana. Foram incluídos como custos do programa a assistência técnica e os seguros de engenharia, os possíveis danos estruturais, a responsabilidade civil do construtor, a garantia do término da obra, dentre outros. O intuito da criação de tais cláusulas foi o de promover a redução de riscos relacionados ao empreendimento. Outro ponto que foi modificado, diz respeito a dispensa da realização de leilão em caso de consolidação da propriedade de imóvel em nome do credor fiduciário, em virtude do não pagamento da dívida do beneficiário (MELO, 2021).

Os valores máximos limitantes para aquisição de imóveis financiados pelo PCVA estão baseados e divididos por estados e de acordo com o número de habitantes do município. Os valores vigentes estão descritos na Figura 3.

Figura 3: Valor máximo de aquisição de unidade habitacional por localidade.

LOCALIDADE	DF, RJ, SP	SUL, ES e MG	DEMAIS
Capitais classificadas pelo IBGE como metrópoles	130.000,00	119.200,00	111.000,00
Demais capitais estaduais e municípios com população maior ou igual a 250 (duzentos e cinquenta) mil habitantes classificados pelo IBGE como capital regional. Municípios com população maior ou igual a 100 (cem) mil habitantes integrantes das Regiões Metropolitanas das capitais estaduais, de Campinas-SP, da Baixada Santista e das Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) de capital.	128.600,00	111.000,00	108.300,00
Municípios com população igual ou maior que 100 (cem) mil habitantes. Municípios com população menor que 100 (cem) mil habitantes integrantes das Regiões Metropolitanas das capitais estaduais, de Campinas/SP, da Baixada Santista e das RIDE de capital. Municípios com população menor que 250 (duzentos e cinquenta) mil habitantes classificados pelo IBGE como capital regional.	119.200,00	108.300,00	105.600,00
Municípios com população maior ou igual a 50 (cinquenta) mil habitantes e menor que 100 mil (cem) habitantes.	113.800,00	101.600,00	98.900,00
Municípios com população maior ou igual a 20 (vinte) mil habitantes e menor que 50 (cinquenta) mil habitantes.	98.900,00	94.800,00	92.100,00
Demais municípios	87.300,00	86.000,00	84.600,00

Fonte: FAR - PCVA - Manual de normas e procedimentos operacionais- MNPO, 2022.

2.3 SISTEMA CONSTRUTIVO EM CONCRETO ARMADO

O sistema construtivo convencional utiliza como estrutura o concreto armado juntamente com a alvenaria de vedação, sendo o método majoritário utilizado nas obras brasileiras.

A associação do concreto simples com uma armadura, geralmente construída por barras de aço, dá origem ao que denominamos concreto armado. Os dois materiais têm como objetivo resistir solidariamente aos esforços solicitantes, onde tal característica é garantida pela aderência. Seu dimensionamento precisa ser devidamente calculado seguindo às normas vigentes regulamentadoras, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

É imprescindível que as estruturas de concreto armado sejam duráveis e o projeto esteja em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelas normas de desempenho. Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), as estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizadas conforme preconizado em projeto, conservem sua segurança, estabilidade, e aptidão em serviço durante o prazo correspondente a sua vida útil.

A alvenaria de vedação, é aquela cujo trabalho é suportar as cargas verticais e o seu peso próprio, não desempenhando função estrutural, mesmo estando sujeita a cargas acidentais. Sua função principal é separar ambientes internos de uma construção, promover o fechamento externo, além de funcionar como isolante térmico, acústico e servir como suporte para instalações elétricas e hidrossanitárias.

Os métodos empregados nesse tipo de sistema construtivo para a execução de alvenaria de vedação, contra- pisos e acabamentos ainda são bem artesanais, devido à falta de fiscalização, organização e padronização de todo o processo produtivo. A Figura 4, mostra uma construção em concreto armado e alvenaria de vedação.

Figura 4: Construção em concreto armado e alvenaria de vedação



Fonte: Silva; Moreira, 2017.

O uso do concreto armado, garante diversas vantagens, segundo Bastos (2006), são elas: permite grande variação de formas e concepções arquitetônicas devido a sua maleabilidade; possui boa resistência à maioria dos tipos de solicitações, mediante ao correto dimensionamento e detalhamento de armaduras; estrutura monolítica; baixo custo dos materiais; baixo custo de mão de obra; facilidade e rapidez na execução; o concreto é durável e protege a armação contra agentes corrosivos; os gastos com manutenção são reduzidos, dentre outras características vantajosas.

2.3.1 Etapas construtivas do sistema de concreto armado

O objetivo principal de qualquer obra, seja ela residencial ou não, é suportar as cargas impostas a ela, pela degradação natural dos anos, ou pelas ações da natureza. Para que isso seja possível, um bom planejamento e execução são imprescindíveis, além disso seguir as etapas construtivas da forma adequada também faz toda diferença. Nas construções em concreto armado as 4 etapas principais são: estrutura, alvenaria, cobertura e acabamento.

2.3.1.1 Estrutura

As construções de concreto armado, independente do seu porte, possuem elementos estruturais que são indispensáveis ao bom funcionamento de todo o sistema, são eles: as fundações, as lajes, as vigas e os pilares. A fundação constitui-se como a primeira etapa de uma edificação, e será ela a responsável por transmitir as cargas da construção ao solo, devendo ser projetada de acordo com a carga que terá de suportar e o tipo de solo onde será inserida (REIS, 2018).

Bastos (2006), explicita que os elementos que recebem a maior parte das ações aplicadas na construção e vários tipos de carga, são as lajes. Elas podem ser executadas de diversas formas, no entanto, as duas mais usadas, são as lajes pré-moldadas e as lajes maciças.

As vigas são elementos lineares em que a flexão é preponderante, onde os esforços predominantes são o momento fletor e a força cortante. As vigas funcionam como apoio para as lajes e paredes, e tem a função de encaminhar suas cargas aos pilares (PINHEIRO *et al.*, 2003).

Os pilares também são elementos essenciais, e possuem força normal preponderante. Conduzir as cargas verticais dos pavimentos para as fundações, e fornecer estabilidade ao edifício quanto aos esforços horizontais, são algumas de suas funções (REIS, 2018).

2.3.1.2 Alvenaria

Outra etapa de extrema importância para as obras de engenharia civil, é a alvenaria. A alvenaria convencional utiliza o concreto armado como estrutura, nas vigas, pilares e fundações, elementos estruturais isolados, responsáveis por transmitirem as cargas geradas pela estrutura. Já as paredes têm a função principal de separar os ambientes, vedação, fechamento de vãos entre as vigas e os pilares (REIS, 2018).

A alvenaria convencional, tem como peça fundamental, o bloco cerâmico. Conhecidos popularmente como tijolos, são peças que possuem como matéria prima a argila, tornando-se vermelho, em decorrência das altas temperaturas as quais é submetido no processo produtivo. Uma de suas maiores vantagens, é que por serem leves, proporcionam uma maior produtividade dentro do canteiro de obras (BARREIRO JÚNIOR, 2020).

2.3.1.3 Cobertura

A cobertura, exerce a função primordial de proteger a edificação contra intempéries, águas pluviais, sol, dentre outros fenômenos naturais que possam causar a sua deterioração ao longo do tempo. As coberturas também contribuem para o conforto térmico e acústico. Na maioria das vezes o telhado caracteriza-se por uma estrutura de apoio, de metal ou madeira, coberto por telhas que podem ser de diversos materiais como o fibrocimento, cerâmica, alumínio, dentre outros. Outra parte que merece atenção durante a confecção do telhado, são os sistemas de captação de águas pluviais compostos por calhas, rufos e rincões, que fazem o trabalho de condução da chuva para os locais adequados e previamente definidos (BASTOS, 2006).

2.3.1.4 Acabamento

A última etapa de uma obra, é o acabamento. É nesse momento que serão realizados diversos serviços, cujo intuito é trazer beleza e comodidade à construção. Assentamento de pisos, pintura, colocação de forros, passagem de fiação e finalização das instalações elétricas, instalação de armários, colocação de torneiras, vidros, dentre muitos outros. A fase do acabamento, pode ser definida como o momento dos detalhes, e bem diferente do que se imagina, costuma ser a parte mais cara e demorada da obra (REIS, 2018).

Reis (2018), salienta a importância de se ter um cronograma bem elaborado de atividades a serem realizadas durante toda a obra. No entanto é imprescindível que esse planejamento seja seguido na fase de acabamento, pois são elas que ditarão a melhor ordem para se executar cada etapa e a programação das compras e contratações para os respectivos acabamentos, promovendo a possibilidade de fazer um levantamento de preços e ganhar mais tempo para encontrar bons materiais, devendo seguir a sequência de execuções listada a seguir:

- O piso é antecedido pela etapa do contra piso, no caso dos fabricados em material cerâmico ou laminado, sendo ideal que nesta fase as paredes já estejam prontas e em caso de colocação de forro de gesso no teto, o mesmo deve estar instalado, evitando possíveis danos ao piso causados por sujeiras, arranhões e

quebra. No entanto, a etapa do rejunte, principalmente se o mesmo for de cor clara, será realizada ao final da obra.

- O forro de gesso deverá ser executado após as instalações sanitárias em situações em que o mesmo seja instalado em locais molhados como banheiros. A massa corrida pode causar o acúmulo de pó e sujeira em outras partes da obra durante seu processo de lixação, sendo conveniente executá-la antes de se instalar as tomadas, pisos e mobiliários.

- A pintura deve ser realizada logo após o reboco, porém é importante atentar-se ao estado de cura do reboco, pois realizar a pintura da parede antes do mesmo estar curado pode causar danos e diminuir a aderência da tinta. Outro aspecto importante é realizar o isolamento com fita, papel ou lona em tudo o que encontrar-se ao redor da área a ser pintada.

- As louças e metais devem ser instaladas após a colocação dos pisos e revestimentos cerâmicos em paredes e pintura. É recomendado que a pintura seja realizada antes da colocação destes itens, evitando o trabalho ter que isolar os mesmos.

2.4 ENGENHARIA DE CUSTOS E O ORÇAMENTOS

A engenharia de custos é o setor da engenharia, responsável por estudar os custos envolvidos em uma obra ou serviço (OLIVEIRA, 2017).

Dias (2011), cita que é através da engenharia de custos que são estudados os métodos de projeção, apropriação e controle dos recursos financeiros necessários, até a finalização da obra. O autor também cita que os problemas relacionados à estimativa de custos e avaliação econômica, são sanados por meio de princípios, normas, critérios e experiências absorvidas ao longo do tempo.

Portanto, entende-se que a engenharia de custos compreende a elaboração de orçamentos, atuando diretamente na geração do empreendimento, verificando se a obra é viável do ponto de vista técnico-econômico, além de acompanhar e gerenciar os custos durante o processo executivo da obra.

Na construção civil, uma das etapas mais importantes para o sucesso de uma obra é a elaboração do orçamento, pois é através dele que se torna possível a previsão e o controle dos custos relacionados a execução dos serviços. É imprescindível que o empreendedor realize primeiramente o orçamento, para que por

meio dele seja analisada a viabilidade econômica do projeto. Em empresas de maior porte, é utilizado no equilíbrio financeiro, permitindo uma maior estabilidade nos momentos de crise. Uma estimativa de custos bem próxima à realidade juntamente ao planejamento e gerenciamento de obra, proporcionam maior controle das finanças, facilitando a sobrevivência e a permanência competitiva dessas empresas no mercado (OLIVEIRA, 2017).

O orçamento pode ser definido, como um custo, em que é informado o valor da execução de um determinado produto ou serviço, das condições necessárias para a sua realização, e do objeto a ser finalizado, para que este produto ou serviço se realize (XAVIER, 2008).

De forma geral, o orçamento é um instrumento de planejamento de qualquer entidade (pública ou privada), e representa o fluxo esperado dos ingressos e das aplicações de recursos em determinado período (GONZÁLEZ, 2008).

Tisaka (2011) cita que, para um orçamento ser realizado da forma correta, é necessário ter em mãos um conjunto de projetos específicos do empreendimento, além disso deve conter tais elementos: (i) relação e quantificação de todos os serviços e insumos; (ii) composição analítica dos custos unitários dos serviços (devem ser indicados os insumos e sua respectiva produtividade; custos unitários dos equipamentos e cálculo dos salários com encargos sociais e complementares); (iii) cálculo do Benefício e Despesas Indiretas (BDI); (iv) especificações técnicas dos serviços; (v) memorial descritivo do empreendimento; (vi) cronograma físico financeiro da obra e (vii) planilha orçamentária.

González (2008), diz que o planejamento de um empreendimento é indispensável para a obtenção de êxito, pois é através dele que as questões econômicas são entendidas e as atividades exequíveis são programadas. Além disso, aumenta a possibilidade de lucro, através da gestão dos custos.

2.4.1 Tipos de Orçamentos

Como citado anteriormente, o orçamento é extremamente importante para o bom andamento da obra. Oliveira (2017), cita que as informações referentes ao orçamento, são os primeiros aspectos que devem ser conhecidos para a execução do empreendimento. Como se trata de uma atividade econômica, todo o processo implica

gastos consideráveis que precisam ser determinados para o estudo de viabilidade do empreendimento.

Os orçamentos possuem algumas classificações. Oliveira (2017), mostra que essa classificação vai depender da elaboração do projeto e do grau de detalhamento do orçamento, sendo dividido da seguinte maneira:

- **Orçamento tabelado:** também conhecido como estimativa de custos, é realizado por meio da análise de uma ideia de projeto em relação a área a ser construída, baseado em custos históricos, índices conhecidos do mercado e em comparações feitas a projetos similares;

- **Orçamento sintético ou preliminar:** nesse tipo de orçamento, os custos são mais detalhados, sendo obtidos por meio de levantamentos dos insumos mais relevantes envolvidos na obra, e na pesquisa da média de preços do mercado. Geralmente realizado posteriormente ao anteprojeto da obra;

- **Orçamento analítico:** a precisão é a palavra-chave desse tipo de orçamento, pois nele a avaliação do preço é mais minuciosa, sendo obtida por meio da composição detalhada dos custos de todos os serviços, se aproximando fielmente do valor real do empreendimento. A Tabela 1, caracteriza resumidamente cada um desses tipos de orçamento.

Tabela 1: Tipos de Orçamento

Tipos	Características básicas		
	informações	Metodologia	Finalidade
Tabelado	Área construída- (m ²)	CUB- sinduscon	Ordem de grandeza
sintético	Proj. básico	Índices de construção	Estimativa
Analítico	Proj. executivo	Apuração completa	Preço real

Fonte: Valentini, 2009.

Dentre as três formas distintas de se calcular um orçamento, cada uma delas deve ser escolhida de acordo com a finalidade do empreendimento e o grau de precisão e assertividade que se deseja alcançar. O orçamento tabelado ou também conhecido como estimativa de custos, utiliza como base para a realização de seu cálculo a multiplicação da metragem quadrada da área pelo Custo Unitário Básico da construção civil (CUB). Já o orçamento sintético ou preliminar é calculado através do

método dos índices de construção, sendo imprescindível um projeto básico, onde serão calculadas todas as atividades macro mensuráveis. E por fim, o orçamento analítico, pode ser definido como o mais detalhado dos três tipos, e aquele que mais se aproxima do valor real do empreendimento, visto ser impossível que se chegue ao valor exato. Nesse tipo de orçamento é considerada toda metodologia aplicada e considerados todos os recursos e variáveis (VALENTINI, 2009).

2.4.2 Tabelas de índices orçamentários

Realizar o orçamento de uma obra é um dos maiores desafios enfrentados pelo engenheiro civil, pois o mesmo deverá possuir atitudes como: considerar cada mínimo elemento e risco de projeto, avaliar imprevistos e fazer um balanço de custos de materiais e mão de obra. Por isso o orçamento trata-se de um processo complexo, e com o intuito de simplificar essa tarefa alguns órgãos regulamentadores e órgãos privados decidiram criar tabelas para o auxílio e cálculo de insumos e custo de composição (MORAES; TENÓRIO, 2021).

2.4.2.1 Custo Unitário Básico (CUB)

Mattos (2006), afirma que o custo unitário básico da construção civil representa o custo do metro quadrado construído para cada um dos padrões de imóvel determinados pela NBR 12721 (ABNT, 2022).

Realizar o cálculo do custo por metro quadrado teve início através da Lei Federal 4.591 de 16 de dezembro de 1964, em que o caput do art. 54 estabelece as seguintes diretrizes: “Os sindicatos estaduais da indústria da construção civil ficam obrigados a divulgar mensalmente, até o dia 5 de cada mês, os custos unitários de construção a serem adotados nas respectivas regiões jurisdicionais, calculados com observância dos critérios e normas a que se refere o inciso I, do artigo anterior” (LEI FEDERAL 4.591).

O CUB contribuiu de forma significativa para o mercado imobiliário nacional, tornando-se um importante instrumento para suas atividades pois serve como parâmetro na determinação dos custos imóveis alcançando, com o passar dos anos, o caráter de indicador de custos do setor da construção civil. É utilizado como índice físico quando se deseja obter uma noção prévia do custo do empreendimento a fim

de estudar sua viabilidade e para reajuste dos valores monetários em obras da construção civil, além de ser um dos métodos de quantificação do custo de benfeitorias urbanas (SIDUSCON, 2007).

Como se trata de um parâmetro médio, alguns custos não são incluídos no valor do CUB. Segundo o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do Estado de São Paulo (IBAPE- SP, 2007), estão excluídos do cálculo itens como: fundações especiais, elevadores, obras complementares de terraplanagem, urbanização, paisagismo, instalações e equipamentos diversos, impostos taxas, honorários, profissionais, entre outros.

A NBR 12.721 (ABNT,2006), apresenta o CUB/m² como uma referência para a avaliação de custos da construção de uma edificação. Mesmo o CUB não levando em consideração o BDI, o mesmo tem como principal função servir como parâmetro para determinação dos custos dos imóveis devido sua credibilidade de mais de 40 anos de existência no mercado (MORAIS; TENÓRIO, 2021).

2.4.2.2 Tabela SINAPI

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da construção civil (SINAPI) teve início em 1969, proveniente do extinto Banco Nacional de Habitação (BNH) juntamente ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A SINAPI tinha por objetivo preencher a falta de informações disponíveis referente aos custos e índices existentes até aquele momento (SOUZA, 2020).

Souza (2020), cita que a lei de Incorporações delegava aos Sindicatos da Indústria da Construção Civil a realização dos cálculos dos custos da construção a partir de projetos padronizados, levando em consideração o número de pavimentos, quantidade de dormitórios e o padrão da construção.

A SINAPI é um sistema que informa os preços e os índices da construção civil para o setor de habitação, através dos resultados obtidos com levantamentos de custos de materiais e salários pagos na construção civil, sendo utilizado como limitador de preço para os serviços que envolvam recursos do Orçamento Geral da União, segundo a Lei de Diretrizes Orçamentárias, desde sua edição anual de 2003 (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015).

A gestão do sistema SINAPI é partilhada entre a Caixa Econômica Federal e o IBGE, em que a responsabilidade da caixa está ligada à conservação da base

técnica de engenharia, que diz respeito à especificação de insumos, composições de serviços e projetos referenciais, além do processamento de dados. Já o IBGE é responsável pela pesquisa mensal de preço, formulação da metodologia e concepção dos índices, realizando a coleta dos custos em estabelecimentos comerciais, industriais e sindicatos da construção civil. Possuindo frequência mensal de atualização o SINAPI abrange todos os estados brasileiros e o Distrito Federal (SOUZA, 2020).

Os principais resultados do SINAPI são divulgados na forma de relatórios, constituindo o preço de materiais de construção em geral, pelos salários das principais categorias profissionais atuantes na construção civil, e pelos custos de projetos residenciais e comerciais através de sua tipologia. É emitido também um relatório que consta o custo médio para cada Unidade de Federação (UF), para projetos residenciais no padrão normal de acabamento, através do cálculo ponderado da importância relativa de cada projeto no município mais populoso de cada área geográfica (IBGE, 2015).

O custo médio advém da ponderação das UF's da região, em que o peso é formado a partir do crescimento populacional. Já o custo médio nacional é calculado pela ponderação dos custos das regiões, sendo o peso fixado por meio do crescimento populacional (IBGE, 2015).

2.4.3 Custos

Os custos podem ser definidos de forma simples e genérica como o desembolso feito por uma empresa ou alguém para a realização de algo. No setor da construção civil, os custos estão baseados em dois itens: terreno e construção. Juntos, os dois representam a maior parte dos custos dos projetos. O custo do terreno, no Brasil, varia de acordo com sua localização e a proximidade que ele tem de lugares e serviços indispensáveis ao cotidiano, como: escolas, meios de transporte, hospitais, comércios e serviços em geral. A mão de obra direta, gastos com logística, supervisão, depreciação de equipamentos, matérias, dentre outros, representam aproximadamente 60% dos custos totais (XAVIER, 2008).

2.4.4 Encargos Sociais

Após a reforma da Constituição de 1977, foram adicionados vários benefícios aos trabalhadores que antes eram facultativos aos empregadores. Todos esses gastos, que as empresas consideravam voluntários, eram lançados como despesas indiretas e componentes da taxa do BDI. Com a criação da lei 7.418/87 e decreto 95.247, que instituiu como obrigatório o transporte gratuito de colaboradores entre a residência e o local de trabalho de qualquer trabalhador, conseqüentemente fez com que vários outros benefícios fossem adicionados, como por exemplo o fornecimento de alimentação, a obrigatoriedade de fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), dentre outros benefícios (REIS, 2018).

Mattos (2006), diz que o custo de um trabalhador ao empregador é superior ao valor do salário em si, visto que o mesmo arca com encargos sociais e trabalhistas exigidos por lei, somados ao salário base. Os trabalhadores podem ser horistas, que são aqueles remunerados proporcionalmente às horas trabalhadas, ou mensalistas, que são aqueles remunerados com base mensal. Sendo assim, os encargos sociais diferem de uma modalidade para a outra.

Ainda segundo Mattos (2006), são definidos como alguns dos encargos sociais básicos: (i) Instituto Nacional de Seguro Social (INSS); (ii) Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS); (iii) Programa de Integração Social e Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP); (iv) Grau de Incidência de Incapacidade Laborativa Decorrente dos Riscos Ambientais do Trabalho (GILRAT); (v) Salário Educação (emprego no setor privado empresarial) e (vi) Contribuição para o sistema S (SESC/SENAC; SENAI/SESI; SEBRAE; INCRA (emprego no setor privado empresarial)).

Já os encargos trabalhistas são os encargos pagos em folha, referentes aos dias em que não há efetiva prestação de serviços tais como: férias, repouso semanal remunerado, feriados, acidentes de trabalho, faltas justificadas, dentre outros. Também são considerados os encargos indenizatórios e as incidências cumulativas.

2.4.5 BDI

O BDI é representado pelo rateio dos custos não inclusos nas composições de custos unitários diretos ou corresponde ao rateio dos custos indiretos e do lucro aplicado ao custo direto de um empreendimento (VALENTINI, 2009).

Alguns itens são indispensáveis no cálculo do BDI, tais como: administração central, despesas financeiras, tributos, comercialização e lucro. Tais itens são descritos por Tisaka (2009):

- **Administração central:** as despesas da administração central são divididas em duas partes (despesas específicas e rateio da administração central). A primeira divisão é aquela que onera diretamente a obra, no entanto, ocorrem fora do ambiente, como por exemplo as despesas de viagem, estadia e alimentação do gerente e auxiliares da administração central. Já o rateio diz respeito aos gastos para manter a central da empresa rateada proporcionalmente em um percentual que se debita da obra, levando em consideração os seguintes requisitos: custo da propriedade ou aluguel do imóvel da sede ou de apoio, estrutura administrativa, salários do administrativo dos diretores e gerentes, despesas de consumo da sede, engenharia e demais áreas da sede, equipamentos de escritório e serviços terceirizados.

- **Taxa de risco:** diz respeito aos orçamentos levantados sob condições normais da obra e deve incluir nessa composição fatores de produção e economia, como por exemplo: a época das chuvas, a evolução das taxas inflacionárias, a evolução dos juros do mercado, dentre outros.

Ainda segundo Tisaka (2009), para a definição da taxa de risco devem ser levados em consideração algumas circunstâncias:

Implantação do projeto no terreno, diferença na fundação, divergências na topografia original, projeto, falta de definição de alguns parâmetros e detalhes mal especificados, dificuldade de recrutamento de mão de obra, materiais, dificuldade de compra, desperdício, equipamentos, quebra e manutenção, eventual erro nos quantitativos, furtos paralisações por acidentes ou greves de operários, atrasos injustificáveis, multas, etc. (TISAKA, 2009, p.52).

- **Despesa financeira:** Tisaka (2006), explica que há uma diferença entre os juros cobrados pelas instituições financeiras e os rendimentos das aplicações em bancos. Assim, as despesas financeiras do capital de giro usadas para financiar a obra devem ser consideradas em uma avaliação de rentabilidade de um contrato e precisam compor o BDI. Para essa avaliação devem ser levados em consideração a forma de financiamento, os prazos de pagamento, contagem de prazos e outros encargos financeiros como a taxa de juros sobre a retenção mensal dos faturamentos e encargos pagos por caução de garantia ou aval bancário.

- **Tributos:** Tributos são taxas de impostos e contribuições, tais como: PIS-Taxa do Programa de Integração Social, COFINS- Taxa de Contribuição para o Fundo de Investimento Social, IRPJ- Imposto de Renda de Pessoa Jurídica, CSLL- Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido ou CS, ISS- Imposto sobre Serviço (TISAKA, 2006).

- **Comercialização:** Segundo Tisaka (2006), as despesas comerciais incluem os seguintes gastos: gastos em promover o nome da empresa no mercado, divulgação da empresa em anúncios, despesas com edital, preparação de proposta técnica, ARTs, gastos com representação comercial, promoção de eventos, brindes, contribuições beneficentes, dentre outros.

- **Lucro:** presente em todas as composições de atividades empresariais ou de prestação de serviços, esta taxa deve conter o desfecho da obra, absorvendo as incertezas de gastos. Portanto, a taxa adotada como benefício é uma provisão de onde será retirado o lucro do construtor após o desconto de todos os encargos provenientes de inúmeras incertezas que podem ocorrer durante as obras e são difíceis de se mensurar em conjunto. A margem de lucro, pode ser definida como um benefício destinado a empresa por ter executado a obra ou serviço (TISAKA, 2006).

- **Fatores do BDI:** por fim, os fatores do BDI são aqueles que podem influenciar diretamente na composição do mesmo, assumindo um papel de suma importância no resultado final. Tisaka (2006) especifica alguns desses fatores:

Prazo da obra, porte da obra (pequena, média ou construção pesada), porte da empresa, tipos de obra, localização e características especiais, problemas operacionais, situações conjunturais, nível de qualidade exigida, prazos e condições de pagamento, condições especiais de edital, tradição e confiabilidade do contratante (TISAKA, 2006, p. 57).

Esses são os principais elementos que compõem e influenciam diretamente na composição do BDI.

2.4.6 CURVA ABC

Coelho (2015), define sinteticamente a curva ABC como uma representação gráfica ordenada de maneira decrescente dos diversos materiais e serviços participantes do custo total de uma obra, tornando-se uma importante ferramenta para

o administrador da obra, devido a sua praticidade e facilidade de identificação dos itens de maior relevância, controle da mão de obra, equipamentos, serviços e consumo de materiais.

Complementando a definição de Coêlho, Mattos (2006), salienta que a curva ABC possui algumas características importantes tais como: o eixo das ordenadas representado pela participação cumulativa ou percentual de custo acumulado, devendo sempre apresentar valor decrescente e somar 100%; a coluna da tabela de participação acumulada é crescente e termina com 100%; a faixa A possui menos insumos que a faixa B, e a mesma menos que a faixa C. As faixas A e B juntas correspondem a 80% do custo da obra e 20% dos insumos. Sendo assim, a faixa C compreende 80% dos insumos e apenas 20% do custo da obra.

Coêlho (2015), ainda cita que é indispensável a apresentação da tabela detalhada, a qual gerou a curva ABC, possuindo construção simples visto que os itens já foram descritos e calculados ao longo do orçamento.

3. MATERIAL E MÉTODO

Fazendo um comparativo do valor do m² das casas no bairro morada do sol. Para isso foram orçados alguns valores dos lotes passíveis de financiamento localizados no respectivo bairro (Tabela 2).

Tabela 2: Valor dos lotes no Bairro Morada do Sol

Lotes	Área do lote (m²)	Descrição	Valor
1	300	Lote localizado no Bairro Morada do Sol, todo murado.	R\$100.000,00
2	200	Lote localizado no Bairro Morada do Sol, não possui fechamento.	R\$75.000,00
3	220	Localizado no Bairro Morada do Sol, possui 12m de frente e 20m de fundo, não possui fechamento.	R\$70.000,00
4	249	Lote localizado no Bairro Morada do Sol, não possui fechamento.	R\$73.000,00
5	200	Lote localizado no Bairro Morada do Sol, não possui fechamento, mas é um terreno plano e bem situado.	R\$115.000,00
Valor médio/m ² (R\$)			R\$365,00

Fonte: Autor, 2022.

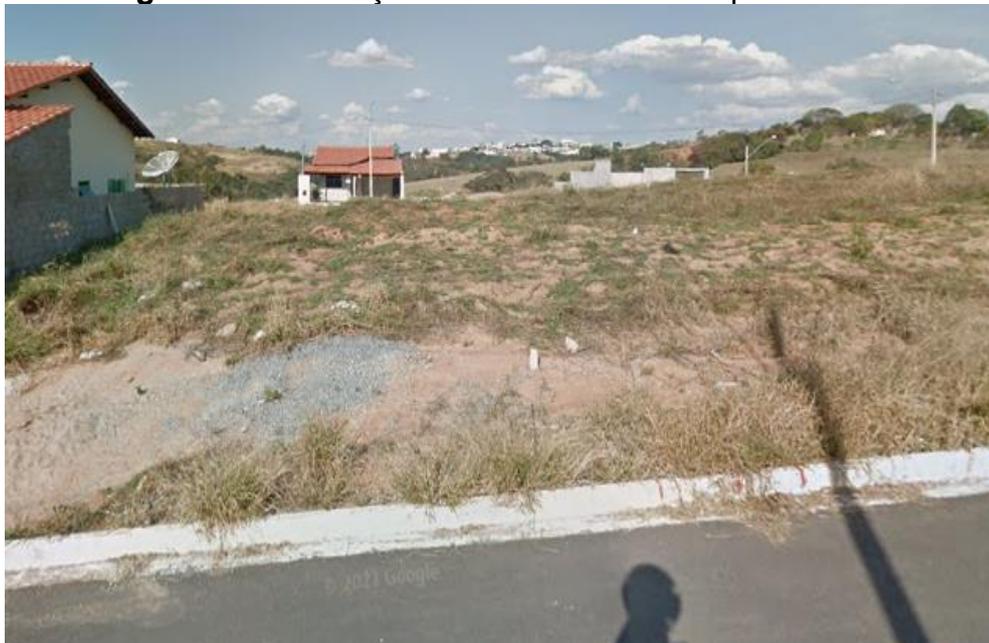
Assim como os lotes, também foram orçadas casas a venda, através de anúncios de imobiliárias na internet, a fim de colher informações complementares referentes ao valor estimado do m² construído nesta região do Município de Lavras, tornando possível realizar o comparativo juntamente ao projeto da edificação desenvolvida neste trabalho (Tabela 3).

Tabela 3: Valor das residências a venda no Bairro Morada do Sol

Casas	Área do lote (m ²)	Área construída (m ²)	Descrição	Valor
1	200	139	3 dormitórios sendo 1 suíte, 3 banheiros sendo 1 um na suíte, um social e um lavabo na área gourmet, 3 vagas na garagem, sala de estar e copa conjugada com a cozinha e área gourmet. Acabamento todo em porcelanato tanto na parte interna quanto na parte externa, piso dos quartos em laminado, metais de marcas nobres em toda a casa e iluminação em LED.	R\$450.000,00
2	300	211	4 dormitórios, 2 suítes, 3 banheiros, 4 vagas na garagem. Acabamento em porcelanato, banheiro social com box, cozinha completa em armários, iluminação de LED, sala de estar espaçosa conjugada a sala de jantar, portão eletrônico, área gourmet com piscina, churrasqueira e quintal.	R\$699.000,00
3	200	125	3 quartos sendo 1 suíte e varanda (inacabada), sala de estar, cozinha, banheiro social, área de serviço, quintal, garagem para 4 carros (uma das vagas é coberta), possui 2 pavimentos.	R\$300.000,00
4	200	155	3 dormitórios sendo 1 suíte, 2 banheiros, cozinha ampla, área de serviço, área gourmet, garagem para 2 carros. Piso em porcelanato, box nos banheiros, bancadas em verde Ubatuba e preparação para aquecedor solar.	R\$430.000,00
5	300	251	3 quartos sendo 1 suíte, 1 cozinha com armários, sala de televisão, copa, 2 banheiros com box, área de serviços, quintal, garagem para 3 carros, varanda e salão de festas.	R\$450.000,00

Foram realizados o projeto arquitetônico, o projeto estrutural, os projetos complementares e o orçamento para a construção dessa residência unifamiliar dentro dos padrões do PCVM em Lavras. O terreno escolhido encontra-se localizado no bairro morada do sol em Lavras/MG, com área de 240m², e tem as dimensões de 12m de frente e fundo e 20 m nas laterais. É um lote de esquina e possui topografia pouco acidentada, predominando o aspecto plano, com poucas casas em seu entorno, fazendo divisa com apenas uma residência a direita como mostra a Figura 5.

Figura 5: Localização do terreno escolhido para a obra



Fonte: Autor, 2022.

Foram utilizados na elaboração dos projetos os softwares: AutoCAD para realizar o projeto arquitetônico e compatibilização dos demais projetos para formato DWG; CypeCAD para execução do projeto estrutural; o QiBuilder para execução dos projetos elétricos e hidrossanitários e o Excel para a elaboração das planilhas de orçamento.

As referências normativas utilizadas para o desenvolvimento de empreendimento foram: (i) Plano Diretor do Município de Lavras; (ii) NBR 15575 (ABNT, 2021) – Desempenho de edificações habitacionais; (iii) NBR 6492 (ABNT, 1994) - Representação de projetos de Arquitetura; (iv) NBR 6120 (ABNT, 2019) - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações; (v) NBR 6118 (ABNT, 2022) - Estruturas de Concreto Armado; (vi) NBR 5410 (ABNT, 2022) - Instalações elétricas

de baixa tensão; (vii) NBR 5626 (ABNT, 2020) - Sistemas Prediais Água Fria e Água Quente e (viii) NBR 8160 (ABNT, 2020) - Sistemas prediais de esgoto sanitário.

O projeto estrutural foi dimensionado utilizando sapatas rasas, vigas, pilares e laje treliçada pré-fabricada, utilizando a combinação de concreto e barras de aço (concreto armado), devido ao fato de ser uma construção de pequeno porte. O concreto utilizado foi o da classe C20, conferindo uma resistência a compressão de 20 Mpa e um *Slump Test* entre 40mm e 70mm. Para o cálculo da fundação foi considerada argila semi-dura S1 0,147MPa e S2 0,221Mpa. Na alvenaria de vedação foram utilizados blocos cerâmicos vazados de 14x19x39, com vergas e contra vergas nas aberturas. A cobertura foi desenvolvida com telha fibrocimento, nos revestimentos foram usados porcelanatos e nas esquadrias vidro temperado.

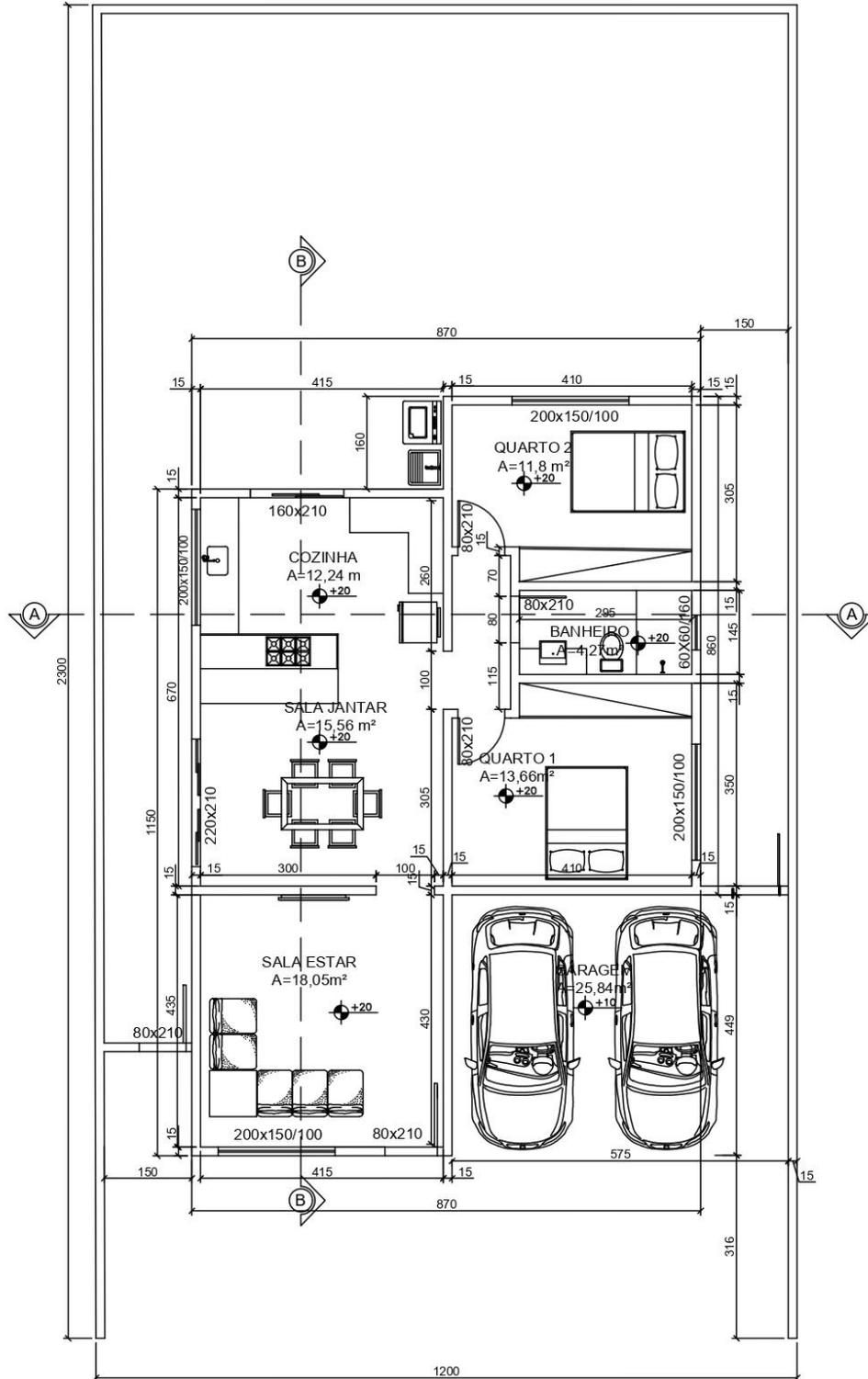
O orçamento foi realizado a partir do cálculo dos quantitativos da construção com o auxílio da tabela SINAPI do mês de maio/2022, Para o custo com mão de obra na execução da residência, orçou-se a modalidade de empreitada, já que a contratação é para execução de uma obra de pequeno porte, utilizando a tabela sinapi não desonerada, onde se leva em conta os custos com encargos sociais, além do custo de 20% de INSS sobre a folha de pagamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PROJETO ARQUITETÔNICO

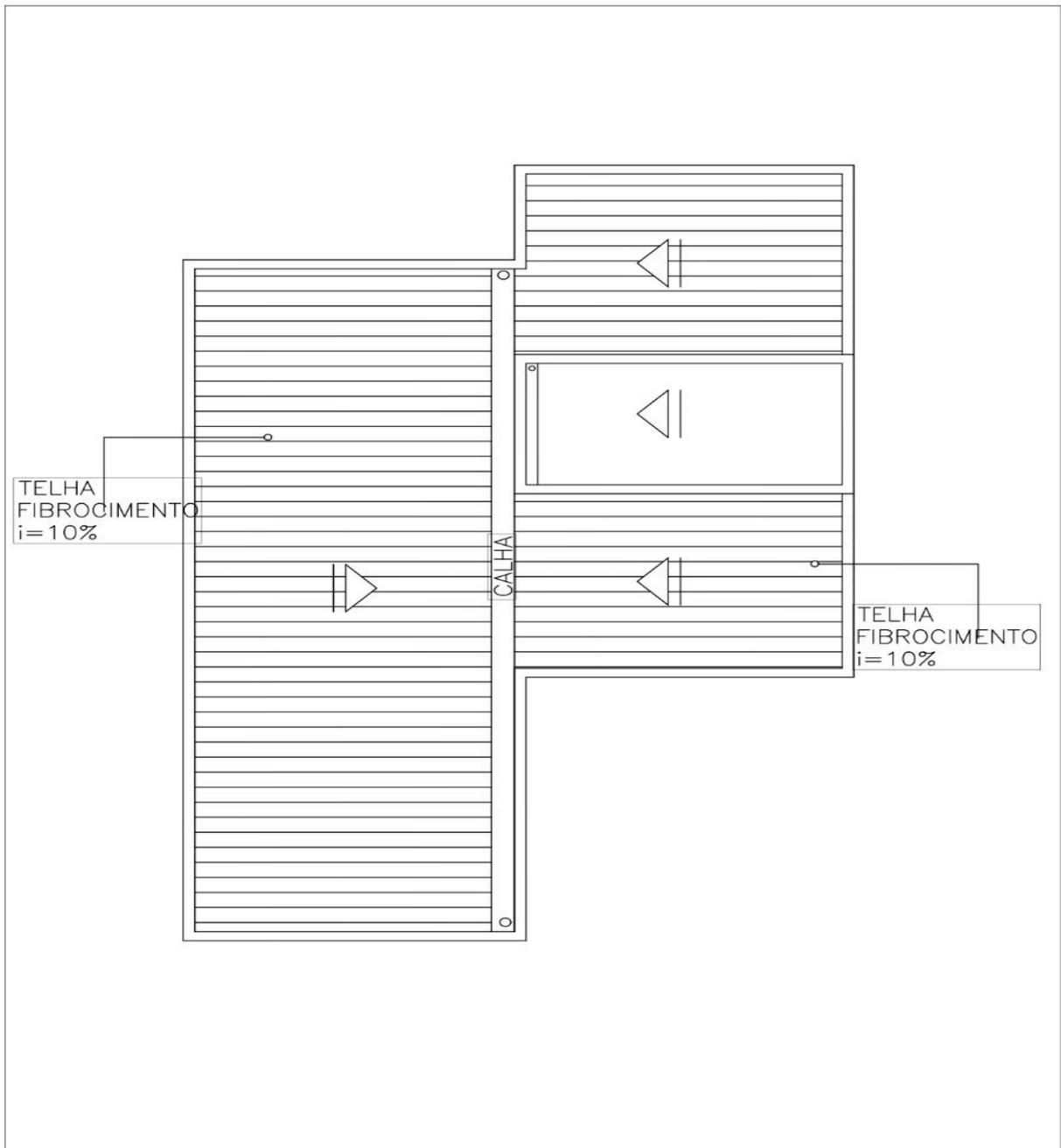
A seguir é apresentado o resultado do projeto arquitetônico para a residência unifamiliar em estudo, possuindo uma área total construída de 88,17m², compreendendo os seguintes cômodos: sala de estar com área de 18,05m²; sala de jantar/cozinha conjugada com área de 27,80m²; dois quartos com as respectivas áreas 13,66m² e 11,80m²; circulação, um banheiro social com área de 4,27m²; garagem descoberta para dois carros com área de 25,84m² e área de serviço descoberta. A Figura 6 apresenta a planta baixa e a Figura 7 a planta de cobertura. No apêndice A é apresentado o projeto arquitetônico completo da residência.

Figura 6: Planta baixa



Fonte: Autor, 2022.

Figura 7: Planta de cobertura – sem escala definida



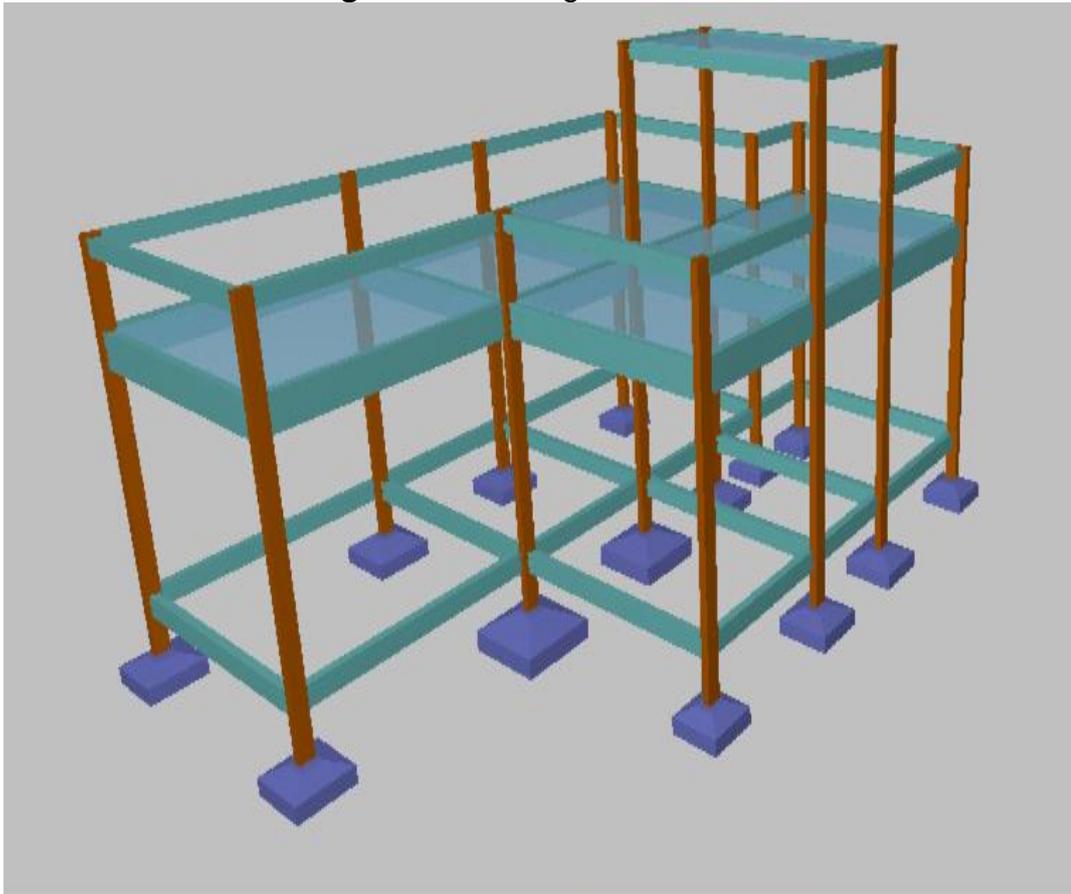
Fonte: Autor, 2022.

A partir do projeto arquitetônico foram feitos os projetos complementares: estrutural, instalações elétricas e hidrossanitárias.

4.2 PROJETO ESTRUTURAL

O projeto estrutural foi realizado no *software* Cypecad, utilizando sapatas rasas, vigas, pilares e lajes treliçadas. A Figura 8 apresenta a modelagem da estrutura da residência em estudo e o projeto estrutural completo é apresentado no Apêndice B.

Figura 8: Modelagem Estrutural

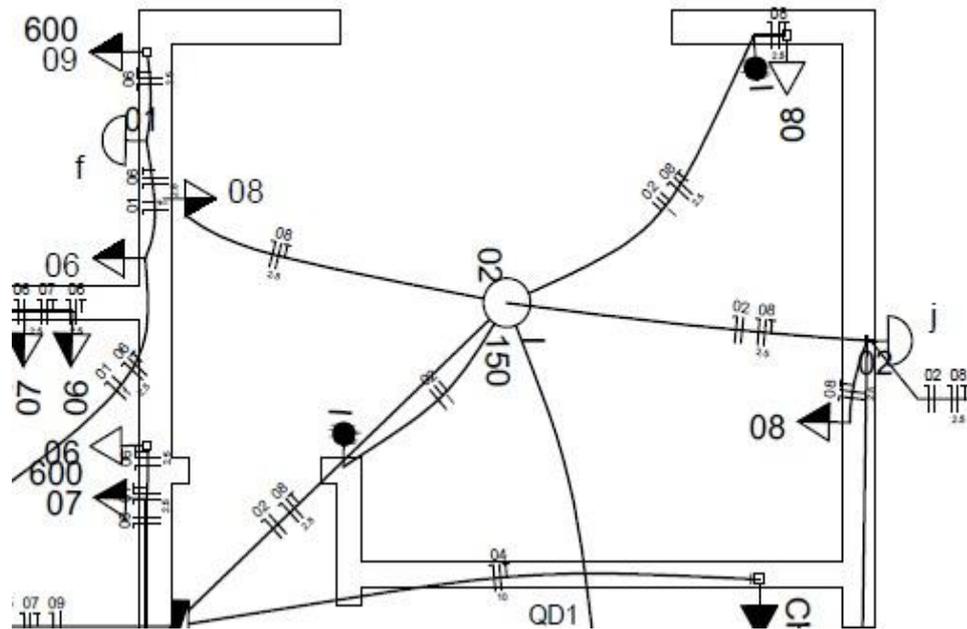


Fonte: Autor, 2022.

4.3 PROJETO ELÉTRICO

O projeto elétrico foi realizado no *software* QiBuilder, onde foram lançados os pontos de iluminação, interruptores e tomadas, pensando no melhor *layout* para conforto de seus usuários. Posteriormente foram definidos os circuitos e realizado o dimensionamento dos condutos. A Figura 9 apresenta o lançamento elétrico de um quarto da residência em estudo, já com definição dos circuitos e dimensionamento dos condutos e o projeto elétrico completo é apresentado no Apêndice C.

Figura 9: Representação dos pontos e condutos elétricos no quarto 2

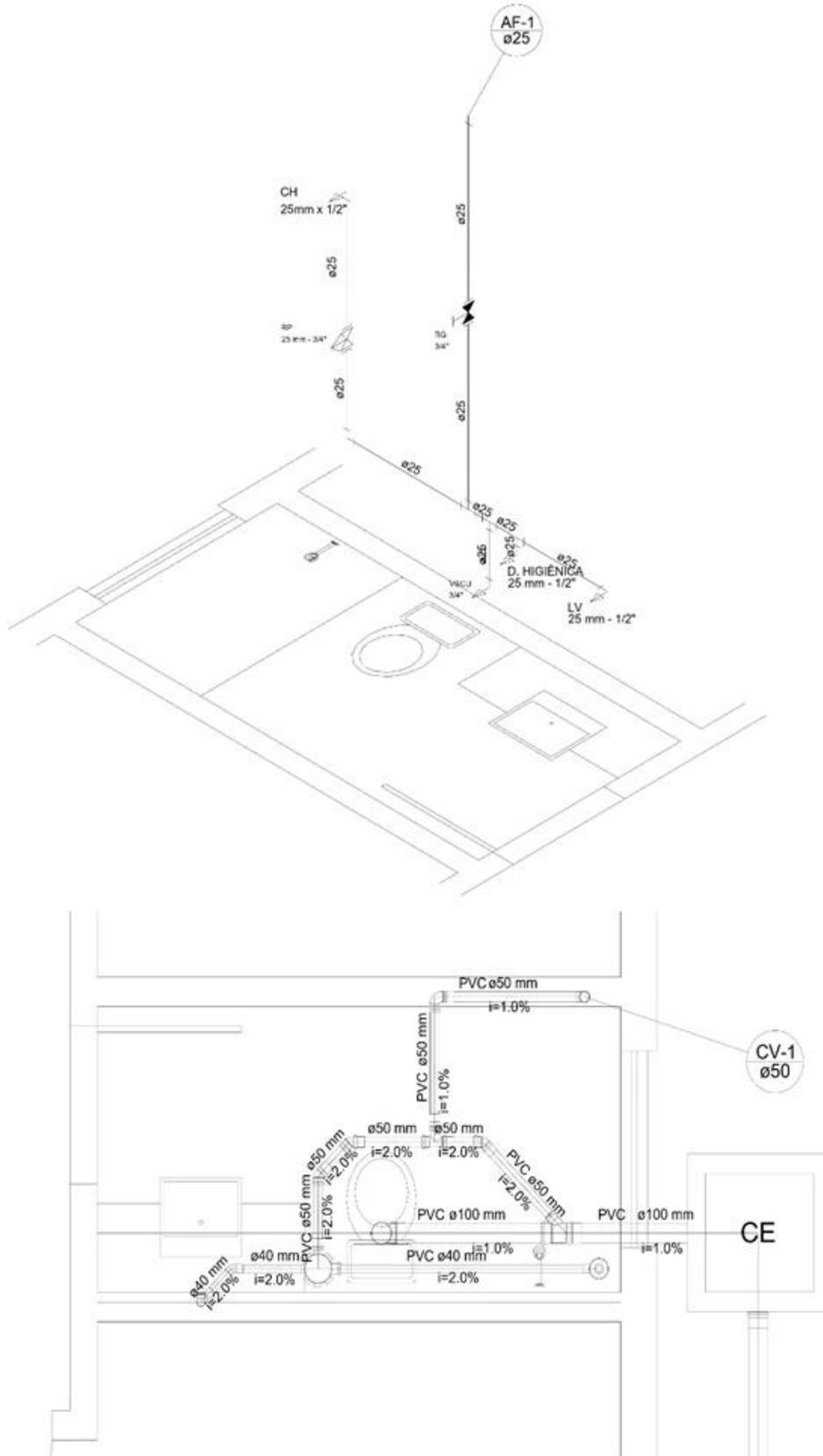


Fonte: Autor, 2022.

4.4 PROJETO HIDROSSANITÁRIO

O projeto hidrossanitário também foi realizado no software QiBuilder. Foram lançadas primeiramente as colunas hidráulicas e sanitárias, posteriormente as redes de água fria, esgoto e ventilação e por último a rede de água pluvial. A Figura 10, apresenta o detalhe do lançamento hidráulico e sanitário do banheiro da residência. Os projetos hidráulico e sanitário, estão apresentados nos APÊNDICES D e E.

Figura 10: Detalhe hidrossanitário do banheiro



Fonte: Autor, 2022.

4.5 MEMORIAL DESCRITIVO E RESUMO DE CUSTOS

Neste item foram descritas as etapas da obra e são apresentados os custos e o resumo das despesas baseados na Tabela SINAPI. No apêndice F é apresentado o orçamento detalhado.

Ao iniciar a obra são necessários que alguns serviços preliminares sejam executados no terreno, como limpeza, movimentação de terra e a preparação do canteiro de obras. Nesta obra foi necessário realizar a capina do lote para retirada da vegetação ali existente e também foi incluído nos serviços iniciais a locação da obra, que é a marcação dos eixos dos pilares, afastamentos e alinhamento da rua.

O orçamento da infraestrutura e superestrutura da obra, conta com as despesas referentes a execução de fundação, vigas, pilares e lajes. Para a concretagem dos elementos foi utilizado o concreto usinado em central. Na etapa de paredes e painéis foram considerados serviços como alvenaria em tijolo furado e a execução das vergas e contra vergas.

Na etapa de esquadrias foram considerados portas de madeira semi- oca de 80x210cm, porta de entrada de 80x210cm, porta de alumínio de 80x210cm, porta de alumínio com vidro temperado, janela de correr tipo veneziana e basculante. Para a cobertura foram considerados serviços como a estrutura para o telhado, telhas, as calhas e os rufos. Na etapa de impermeabilização esse processo foi executado nas vigas baldrame.

Para os revestimentos internos foram considerados serviços como o chapisco, emboço, reboco, gesso para rebaixamento do teto e o revestimento cerâmico para parede. A Tabela 12 apresenta os custos totais dos revestimentos internos. Nos revestimentos externos foram considerados os serviços de chapisco, emboço e reboco. Para a pintura considerou-se os serviços de pintura interna, pintura de teto, pintura externa e o emassamento de parede.

Na etapa de pisos foram considerados os serviços de contra- piso e pisos cerâmicos. Nos acabamentos a colocação de rodapés, soleiras e peitoris foram os serviços incluídos nos custos desta etapa. Nas instalações hidráulicas foram considerados serviços como a instalação de de tubos e conexões soldáveis de 20mm, 25mm, 32mm e 40mm; registros de esfera 1/2", registro de gaveta canopla cromada 1/2", registro de esfera borboleta bruto pvc1/2", registro de gaveta com canopla

cromada 3/4", registro de pressão com canopla cromada 3/4", registro de gaveta bruto ABNT 1 1/4" e registro de gaveta bruto ABNT 1/2".

Para as instalações sanitárias e pluviais foram considerados serviços como a instalação de tubos e conexões de esgoto e pluvial de 40mm, 50mm, 75mm e 100mm; caixa de gordura, caixa pluvial e caixa de inspeção de esgoto. Para as instalações elétricas foram inseridos serviços como: pontos de iluminação, pontos de tomadas, entrada de energia monofásica, disjuntor unipolar de 10A, 13A, 45A e 63A, lâmpadas, cabos, quadro de distribuição, eletroduto flexível e eletroduto rígido. Na etapa de louças e bancadas foram inseridos serviços como a instalação de vaso sanitário, lavatórios, bancadas, pia de cozinha, tanque e as torneiras.

A Tabela 4, apresenta os custos de cada etapa da construção de mão de obra e insumos.

Tabela 4: Custos das etapas construtivas

Etapas Construtivas	Insumos	Mão de obra	Totais
Serviços Iniciais	R\$ 189,54	R\$ 650,27	R\$ 839,81
Infraestrutura	R\$ 1.331,54	R\$ 4.188,69	R\$ 15.520,23
Superestrutura	R\$21.119,45	R\$ 5.742,94	R\$ 26.862,39
Paredes e painéis	R\$ 1.661,81	R\$ 12.929,15	R\$ 24.590,95
Esquadrias	R\$14.848,84	R\$ 1.075,09	R\$ 15.923,93
Cobertura	R\$17.093,76	R\$ 1.434,41	R\$ 18.528,17
Impermeabilização	R\$ 747,89	R\$ 223,03	R\$ 970,92
Revestimentos internos	R\$18.049,44	R\$ 6.037,27	R\$ 24.086,71
Revestimentos externos	R\$ 5.498,92	R\$ 4.259,78	R\$ 9.758,70
Pintura	R\$ 6.083,62	R\$ 5.822,92	R\$ 11.906,54
Pisos	R\$10.877,19	R\$ 2.907,12	R\$ 13.784,31
Acabamentos	R\$ 3.021,99	R\$ 1.167,68	R\$ 4.189,67
Instalações hidráulica	R\$ 2.450,63	R\$ 1.285,27	R\$ 3.735,90
Instalações sanitárias e pluviais	R\$ 3.453,45	R\$ 2.508,16	R\$ 5.961,60
Instalações elétricas	R\$ 5.932,39	R\$ 3.596,09	R\$ 9.528,48
Louças e bancadas	R\$ 4.648,63	R\$ 409,75	R\$ 5.058,38

Fonte: Autor, 2022.

4.5.1 Custos Totais

Com todos os custos definidos gerou-se uma planilha, a fim de somar todos os gastos e definir o valor total da obra. O valor final da obra foi R\$191.246,68 resultando no custo de R\$2.169,06 por m² de construção. Não foi incluído na planilha o custo da

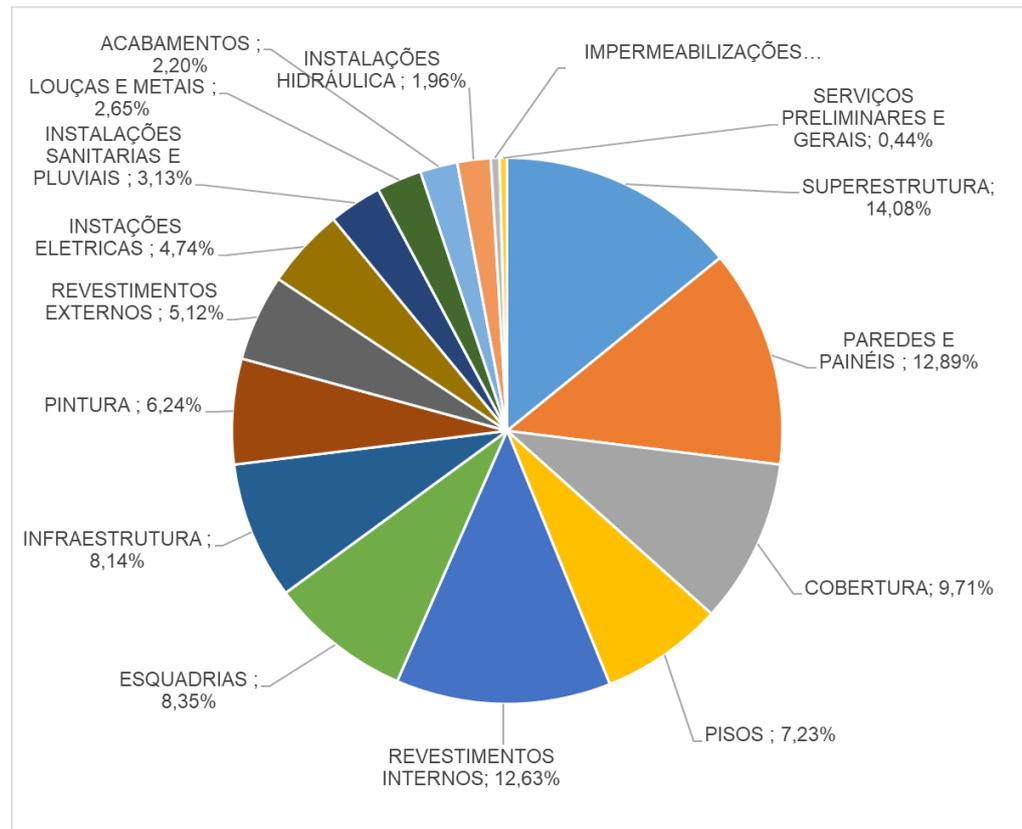
aquisição do terreno, para não influenciar no preço da obra por m². A Tabela 5 apresenta os custos totais de cada item e suas porcentagens.

Tabela 5: Custos Totais

ETAPAS DE CONSTRUÇÃO	CUSTO (R\$)	% INDIVI
SUPERESTRUTURA	R\$ 26.862,39	14,05%
PAREDES E PAINÉIS	R\$ 24.590,95	12,86%
COBERTURA	R\$ 18.528,17	9,69%
PISOS	R\$ 13.784,31	7,21%
REVESTIMENTOS INTERNOS	R\$ 24.086,71	12,59%
ESQUADRIAS	R\$ 15.923,93	8,33%
INFRAESTRUTURA	R\$ 15.520,23	8,12%
PINTURA	R\$ 11.906,54	6,23%
REVESTIMENTOS EXTERNOS	R\$ 9.758,70	5,10%
INSTAÇÕES ELETRICAS	R\$ 9.528,48	4,98%
INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	R\$ 5.961,60	3,12%
LOUÇAS E METAIS	R\$ 5.058,38	2,64%
ACABAMENTOS	R\$ 4.189,67	2,19%
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	R\$ 3.735,90	1,95%
IMPERMEABILIZAÇÕES	R\$ 970,92	0,51%
SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	R\$ 839,81	0,44%
TOTAL	R\$ 191.246,68	100,00%

Fonte: Autor, 2022.

A Figura 11, apresenta um gráfico de pizza com a porcentagem do custo de cada item presente no orçamento.

Figura 11: Gráfico de pizza custos totais

Fonte: Autor, 2022.

O valor do Custo Unitário Básico da Construção (CUB) em maio de 2022, para a residência unifamiliar de padrão baixo foi de R\$2.047,08 (SIDUSCON-MG). Como dito anteriormente, o CUB trata-se de um parâmetro médio, portanto alguns custos são excluídos do cálculo, tais como: fundações especiais, elevadores, obras complementares de terraplanagem, urbanização, paisagismo, instalações e equipamentos diversos. Para o cálculo do valor do m² da residência em estudo subtraiu-se o valor da fundação do valor total da obra, obtendo o valor de R\$175726,45, dividido pela metragem da obra de 88,17m², encontrou-se o valor de R\$1993,04 referente ao m², apresentando um valor menor ao CUB do mês de maio de 2022, com diferença de R\$54,04 para menos.

A Tabela 6 apresenta um comparativo dos valores do CUB para residência unifamiliar de baixo padrão no mês de maio de 2019 a 2022. Os dados mostram que houve um aumento significativo entre o ano de 2019 a 2020. No ano de 2021 esse valor continuou a crescer, no entanto o percentual de crescimento foi menor do que

no ano anterior. E por fim, o ano de 2022 apresentou um aumento de apenas 2% em relação ao ano de 2021.

Tabela 6: Comparativo anual dos valores do CUB

Ano	CUB (R\$)	AUMENTO %
2019	1140,65	-
2020	1487,08	30%
2021	1726,56	16%
2022	2.047,08	18%

Fonte: Adaptado de Siduscon/MG, 2022

4.6 Curva ABC

A Tabela 7 apresenta o resumo de dados para a geração da curva ABC, os pontos de corte de cada classe e a proporção de itens e valores.

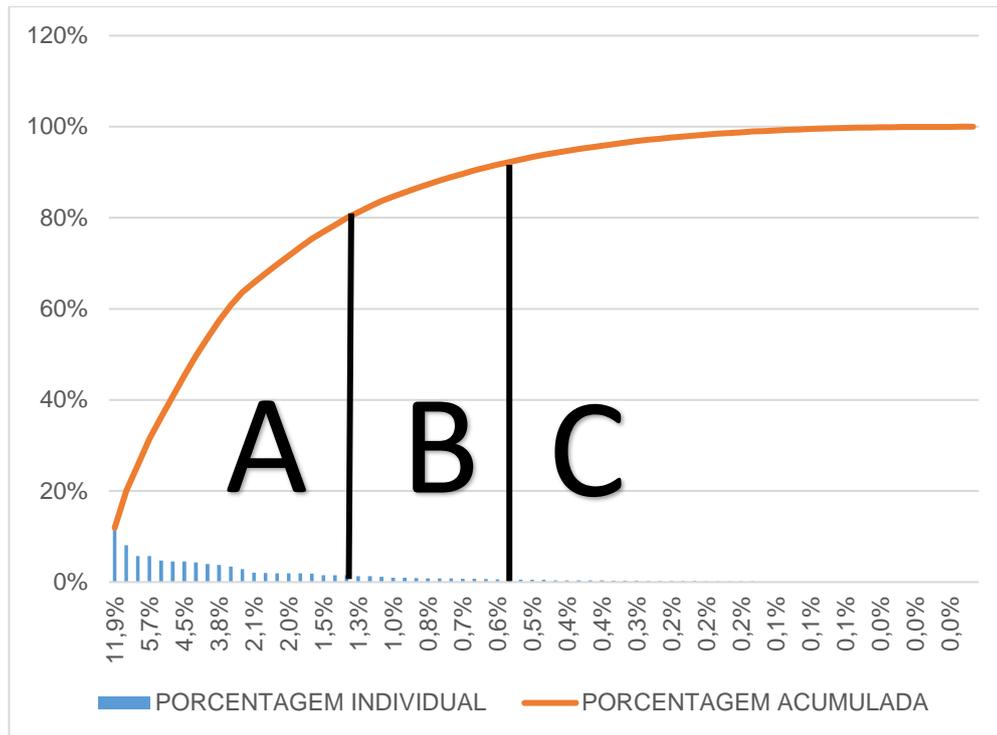
Tabela 7: Dados curva ABC

CLASSE		PROPORÇÃO DE SKUS	PROPORÇÃO DE VALOR
A	80%	28%	80%
B	95%	25%	15%
C	100%	47%	5%

Fonte: Autor, 2022.

Com a tabela de insumos em anexo G, gerou-se a curva ABC (Figura 12), onde estão explicitados em laranja a porcentagem acumulada de cada item e em azul a porcentagem individual. Os itens classificados como A são aqueles que mais impactam no orçamento da obra, por tanto são os itens os quais deve-se atentar para a busca de descontos, e fornecedores financeiramente mais acessíveis.

Figura 12: Curva ABC



Fonte: Autor, 2022.

4.7 CÁLCULO DO BDI

Para o cálculo do preço de venda utilizou-se a Equação 1:

$$PV = \frac{Custo}{1 - i\%} = \frac{CD + CI + AC + CF + IC}{1 - (LO\% + IMP\%)} \quad (1)$$

Onde:

CD= Custos diretos;

CI= Custos indiretos;

AC= Administração central;

CF= Custos financeiros;

IC= Imprevistos;

LO= Lucro;

IMP= Impostos.

Para que pudesse ser realizado o cálculo, utilizou-se os valores médios das porcentagens dos componentes da Tabela 23.

Como custo direto adotou-se o valor total da obra de R\$191.246,68. No custo indireto adotou-se os riscos a uma taxa de 0,97% de R\$191.246,68 (Tabela 8), somado ao valor da administração central (4,07% do custo direto), mais as despesas ou custos financeiros (0,59% do custo direto) e os imprevistos (0,21% do custo direto). A somatória de todos esses valores foi dividida pela junção do lucro mais impostos menos 1.

$$PV = \frac{191246,68 + 1855,09 + 7783,74 + 1128,36 + 401,62}{1 - (6,9\% + 7,65\%)}$$

$$PV = 236881,79$$

Tabela 8: Componentes do BDI

Item componente do BDI	Mínimo	Médio	Máximo
Garantia	0,00%	0,21%	0,42%
Risco	0,00%	0,97%	2,05%
Despesas financeiras	0,00%	0,59%	1,20%
Administração centras	0,11%	4,07%	8,03%
Lucro	3,83%	6,90%	9,96%
Tributos	6,03%	7,65%	9,03%

Fonte: Caixa, 2014.

Para o cálculo do BDI utilizou-se a Equação 2.

$$BDI\% = \frac{PV}{CD} - 1 \quad (2)$$

O cálculo do BDI é dado pelo preço de venda encontrado anteriormente, dividido pelo custo direto da obra menos 1.

$$BDI\% = \frac{PV}{CD} - 1 = \frac{236881,79}{191246,68} - 1$$

$$BDI\% = 23,86\%$$

4.8 COMPARATIVO DE RESULTADOS

Para a construção em estudo, considerando-se todos os custos referentes aos serviços necessários, materiais e taxa do BDI, encontrou-se o valor total de

R\$236.878,13. Tendo em vista que a área construída é de 88,17 m², é possível obter o custo por m² da construção. Por meio dessa análise tem-se que a edificação apresenta o valor R\$2688,43/m².

Com isso, em posse dos lotes orçados, encontrou-se a média do valor do m² de R\$365,00/m², como apresentado na Tabela 2. Sendo assim, um lote que possui uma metragem de 240m² possui o valor total médio de R\$87.600,00.

Dessa forma, considerando-se o custo total da construção de R\$236.878,13, acrescido o valor do lote, tem-se um total de custo de R\$324.478,13.

Para cumprir a proposta do trabalho, é necessário comparar os valores da construção com o custo de uma edificação pronta. Com intuito de obter uma comparação mais próxima possível dos valores reais, utilizou-se a Tabela 23 com os valores de área construída, descontando o valor médio dos lotes obtido na Tabela 2.

Com os valores de área construída/m², tornou-se possível calcular o valor médio geral de R\$2.196,37. Encontram-se na Tabela 9 os valores calculados.

Tabela 9: Custo médio de área construída – Edificação Pronta

Casa	Área do lote (m ²)	Valor da edificação + Lote (R\$)	Valor do lote R\$365,00/m ² (R\$)	Valor da edificação	Área construída (m ²)	Valor da área construída por m ² (R\$)
1	200	R\$ 450.000,00	R\$ 73.000,00	R\$ 377.000,00	139	R\$ 2.712,23
2	300	R\$ 699.000,00	R\$ 109.500,00	R\$ 589.500,00	211	R\$ 2.793,84
3	200	R\$ 300.000,00	R\$ 73.000,00	R\$ 227.000,00	125	R\$ 1.816,00
4	200	R\$ 430.000,00	R\$ 73.000,00	R\$ 357.000,00	155	R\$ 2.303,23
5	300	R\$ 450.000,00	R\$ 109.500,00	R\$ 340.500,00	251	R\$ 1.356,57
Custo médio área construída/m²						R\$ 2.196,37

Fonte: Autor, 2022.

De posse do valor da área construída de uma edificação pronta, é possível comparar com o custo médio da construção de área construída do bairro em estudo. Como apresentado, para uma residência pronta temos um custo de R\$2196,37/m², em contrapartida, quando se trata do custo de construção, esse valor chega a R\$2688,43/m².

Portanto, o valor do metro quadrado de uma casa financiada já construída é R\$492,06 mais barato. Pensando na área total de construção, esse valor torna-se

ainda mais significativo. Na situação em análise com a área construída de 88,17 m² essa diferença chega a R\$43.384,93.

4.9 FINANCIAMENTO

Levando- se em consideração que o teto financiável do PCVA para a cidade de Lavras- MG é de R\$108.300,00, tem- se como possibilidade o pagamento à vista do restante do valor.

Atentando- se apenas para a construção da edificação e a administração da obra pelo proprietário, sem levar em consideração o valor do BDI, tem- se um valor total de R\$191.246,68 para uma edificação de 88,17 m² de área construída.

Para atender ao teto proposto pelo programa, que é de R\$108.300,00, tal edificação teria uma diminuição da área construída de cerca de 43,37%, totalizando 49,93 m².

5. CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a viabilidade da construção de uma residência de 88,17m², unifamiliar de padrão baixo, dentro dos requisitos de financiamento do Programa Casa Verde e Amarela, comparando-se com outras residências com características semelhantes no bairro Morada do Sol na cidade de Lavras/MG.

Após realizar os projetos e orçamentos da construção tornou-se possível observar que a viabilidade do empreendimento é positiva, se comparada a parâmetros como o CUB do mês de maio de 2022. No entanto, constatou-se que financiar uma casa já pronta no referido bairro é mais rentável, gerando uma economia total de aproximadamente R\$43.384,93. Isso ocorre devido ao aumento considerável e constante dos materiais empregados na construção e, também, da mão de obra e serviços necessários. Também foi possível identificar, através da curva ABC, que os itens que desempenharam papel de maior influência no orçamento foram aqueles compreendidos nas etapas de superestrutura.

Propõem-se a elaboração de novos estudos que possam englobar diferentes maneiras financiáveis para o custo total de edificações, comparando assim, com financiamentos da CAIXA, que na maioria dos casos não abrange valor total do imóvel. Sugere-se também o uso de outros materiais que possam ser utilizados na edificação a fim de diminuir os custos finais, tais como: ~~paredes de steel frame~~, blocos de concreto, madeira, materiais ecológicos, dentre outros.

É importante destacar que, ao se realizar o cálculo do empreendimento foram considerados impostos tais como de serviço do INSS; no cálculo do BDI os custos administrativos, os custos indiretos e o lucro. Sendo assim, supõe-se que a obra em estudo seja administrada por uma construtora. Sugere-se a realização de estudo em que o proprietário seja o administrador da obra, o que conseqüentemente colaboraria para uma redução significativa no que se refere ao valor total de custo da mesma. Entre as alternativas para diminuição dos custos, outra proposta seria apenas o financiamento da construção do imóvel e a diminuição da área construída (desde que atendesse ao valor proposto pelo teto do financiamento).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto- procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

APOLINÁRIO, A. F. **Os impactos da política de crédito imobiliário sobre a produção da construção civil**. 2016. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Economia. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2016.

BARREIRO JÚNIOR, I. S. **Da inovação tecnológica à estratégia competitiva: um estudo de caso no setor da construção para o concreto de alto desempenho**. Curitiba; Appris, 2020.

BASTOS, P. S. **Fundamentos do Concreto Armado**. Notas de aula. Bauru, 2006. Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/decc/ECC1006/Downloads/FUNDAMENTOS.pdf>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. 1964. Lei nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964. **Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias**. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de dez. 1964.

BRASIL. 2021. Lei nº 14.118, de 13 de janeiro de 2021. **Institui o Programa Casa Verde e Amarela**. Diário Oficial da União, Brasília, 13 jan. 2021.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil)**. 2015. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoiopoderpublico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 03 de ago. 2022.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Fundo de arrendamento residencial**. 2022. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/fundos-governo-fundo-arrendamento-residencial/MNPO_PCVA_FAR.pdf. Acesso em 19 de ago. 2022.

COÊLHO, R. S. A. de. **Orçamento de obras na construção civil**. São Luís: Edição do Autor, 2015

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos: estimativa de custos de obras e serviços de engenharia**. 2ª Edição, Rio de Janeiro, 2011.

FIGUEIREDO, C. F. de. **Centro comunitário e urbanização da rua porto capim, João Pessoa/ PB**. 2016. 58 p. Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Assistência Técnica, Habitação e Direito à Cidade- Universidade Federal da Bahia- UFBA, Salvador, 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Déficit habitacional**. 2015. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao.html>. Acesso em: 21 de set. 2021.

GONZÁLEZ, M. A.S. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras.** Universidade do Vale do Rio dos Sinos.49p, São Leopoldo, 2008.

GUERREIRO, I. **Casa Verde e Amarela, securitização e saídas da crise: no milagre da multiplicação, o direito ao endividamento.** 2020. Disponível em: <http://www.labcidade.fau.usp.br/casa-verde-e-amarela-securitizacao-e-saidas-da-crise-nomilagre-da-multiplicacao-o-direito-ao-endividamento/>. Acesso em 25 de set. 2021.

GUERREIRO, I. **Normativa da regularização fundiária do Casa Verde e Amarela: mais problemas à vista.** 2021. Disponível em: <http://www.labcidade.fau.usp.br/normativa-da-regularizacao-fundiaria-do-casa-verde-e-amarela-mais-problemas-a-vista/>. Acesso em 23 de set. 2021.

HAMADA, R. K. F. et al., **População em situação de rua: a questão da marginalização social e o papel do Estado na garantia dos direitos humanos e do acesso aos serviços de saúde no Brasil.** Revista APS, jul/ set, 2018.

MAURINA, A. **O êxodo rural e as transformações ocorridas na comunidade rural de Veado Pardo, município de Marau, RS.** 2011.Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação Tecnológico em Planejamento e Gestão para o desenvolvimento Rural. Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. Camargo, 2011.

MATTOS, A. D. **Como preparar Orçamentos de Obras: dicas para orçamentistas - estudo do caso.** In: -, 1. 2006, São Paulo. -. São Paulo: Pini, 2006. v. 1, p. 1-286.

MELO, S. S. de. **Análise comparativa entre programas governamentais de habitação: Programa Minha Casa Minha Vida e Programa Casa Verde e Amarela.** 2021. Graduação em Ciências Contábeis. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2021.

MORAES. A. M.; TENÓRIO V. A. **Avaliação de composições de serviços pelas tabelas SINAPI e TCPO.** Graduação em Engenharia Civil. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2021.

NISHIMURA, F.; FREITAS, C. E.; ALMEIDA, R. **Impacto do Financiamento habitacional sobre o mercado de trabalho na construção civil.** Revista Brasileira de Economia. 2018, v. 72, n. 4.

OLIVEIRA, P. W. B. A. de. **Elaboração de orçamento de obras na construção civil.** 2017. 34 p. Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil) - UFPB- Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, 2017.

OLIVEIRA, V. F. **Os sentidos da casa própria: condomínios horizontais populares fechados e novas práticas espaciais em Presidente Prudente e São Carlos.** 2014. 226 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014.

VALENTINI, J. **Metodologia para elaboração de orçamentos de obras civis.** 2009. 72 p. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG. Belo Horizonte, 2009.

REIS, P. M. M. dos. **Análise de custos para a construção de uma habitação popular com avaliação de dois sistemas: estrutura de concreto armado com alvenaria de vedação em bloco cerâmico e estrutura de *light steel frame*.** Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil). 77 p. Centro Universitário do Sul de Mina – UNIS/MG. Varginha, 2018.

SOUZA, S. **Estudo comparativo entre custos referências SINAPI e custos do comercio local de Ariquemes com ênfase em insumos de acabamento.** Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Engenharia Civil. Faculdade de Educação e Meio ambiente- FAEMA. Ariquemes, Rondônia, 2020.

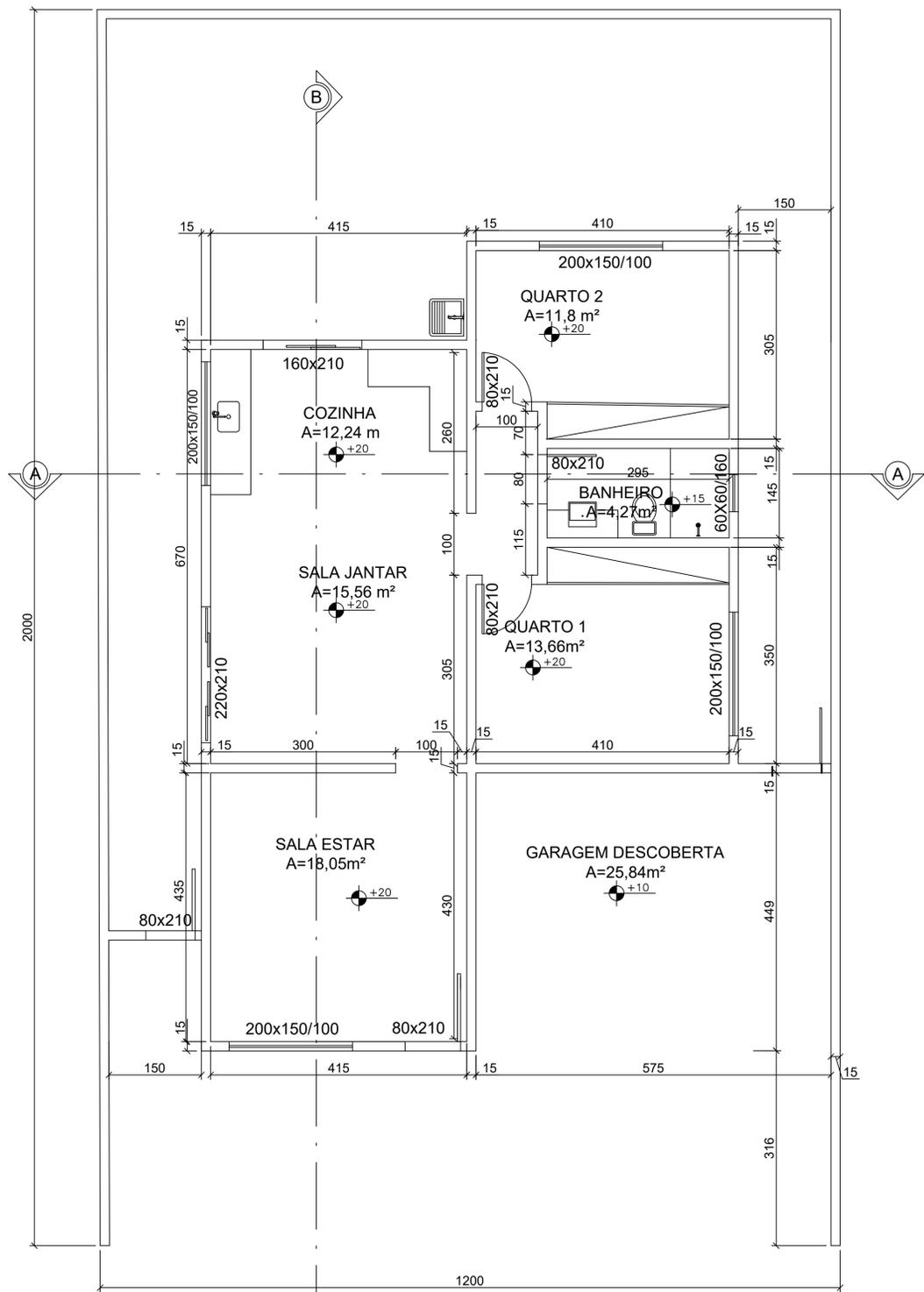
TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil: Consultoria, projeto e execução.** 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2006. 365 p.

TISAKA, M. **A polêmica do BDI e suas consequências: XV Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.** 2009.

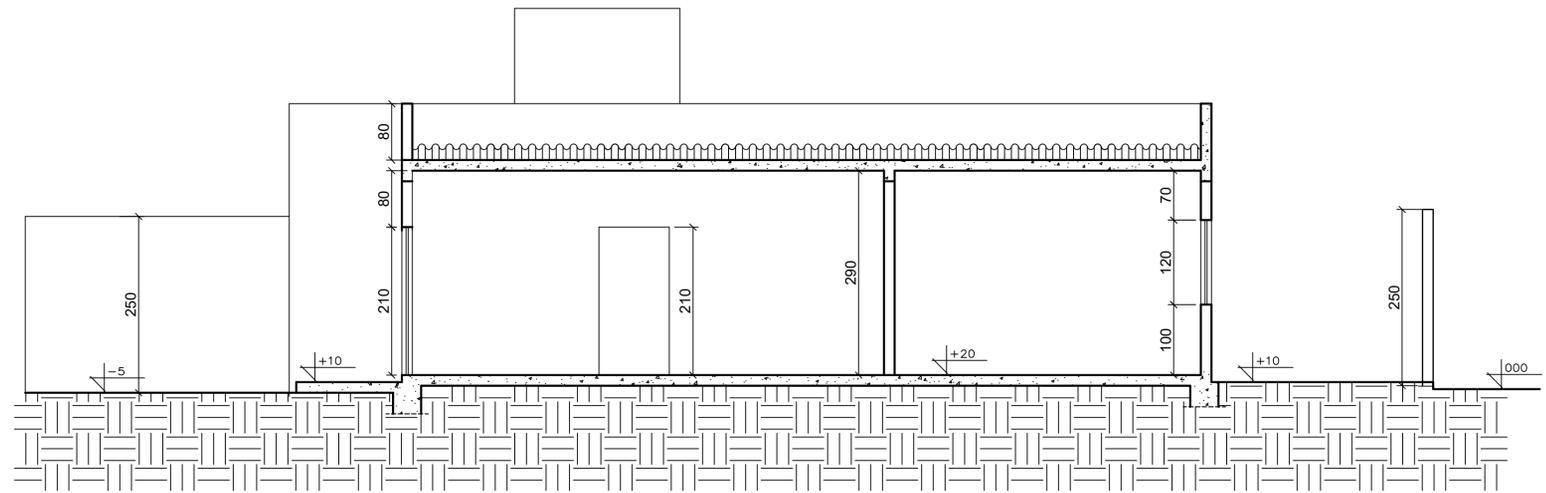
TISAKA, M. **Norma Técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil.** Instituto de Engenharia, 2011.

XAVIER, I. **Orçamento, Planejamento e Custo de Obras.** São Paulo- Fundação para Pesquisa Ambiental- FUPAM, 2008.

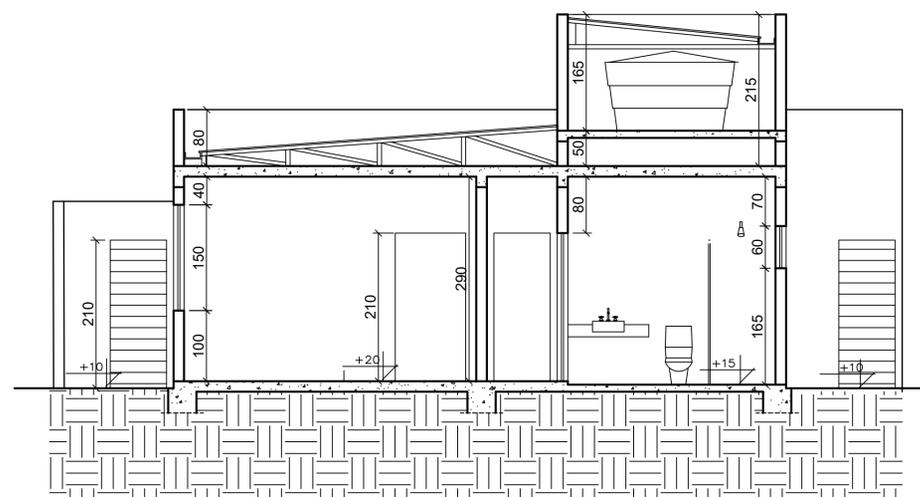
APÊNDICE A - Projeto Arquitetônico



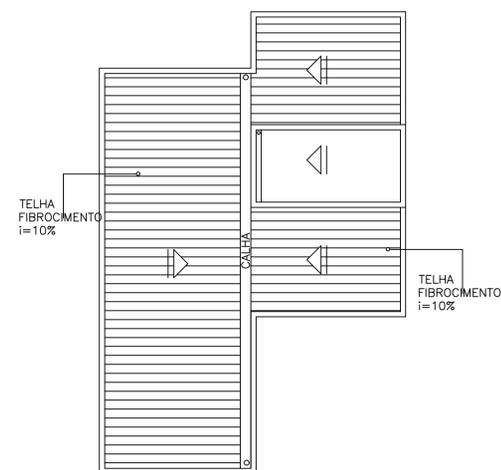
1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1:50



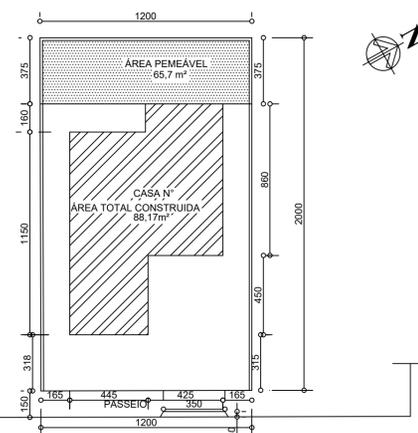
2 CORTE BB
ESCALA 1:50



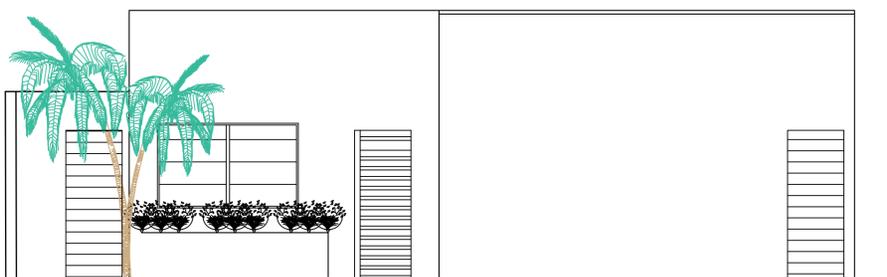
3 CORTE AA
ESCALA 1:50



4 COBERTURA
ESCALA 1:100



6 IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1:200



5 FACHADA
ESCALA 1:50



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO

TÍTULO:

PROJETO ARQUITETONICO

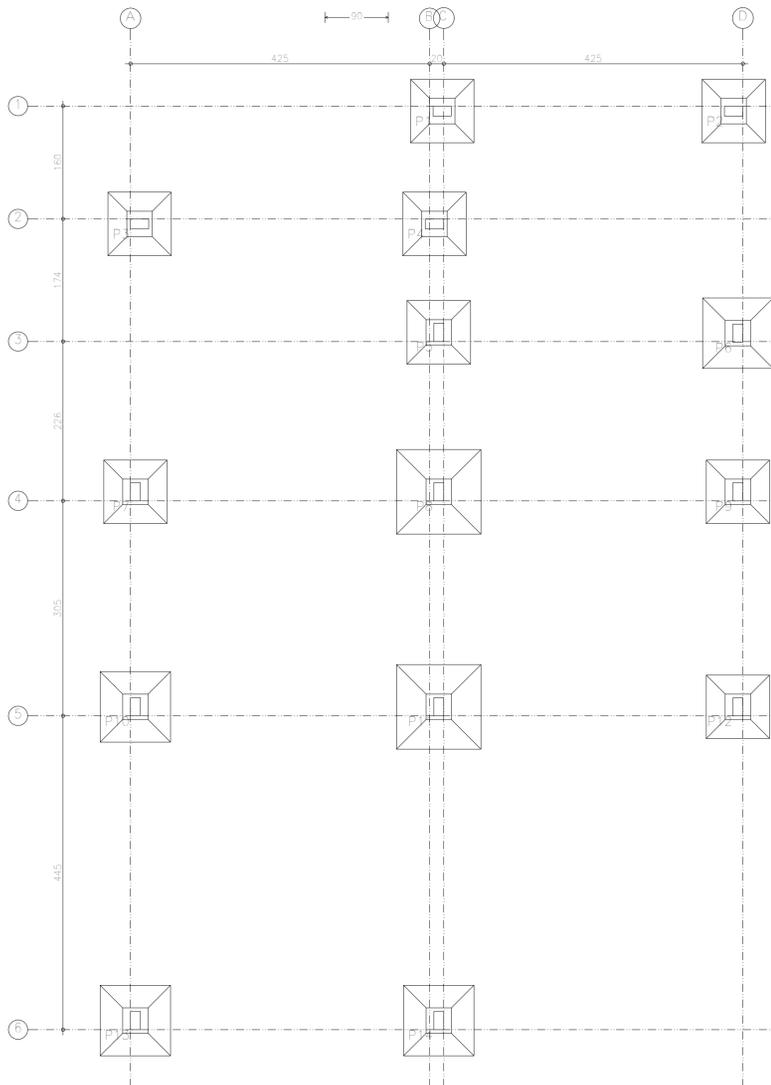
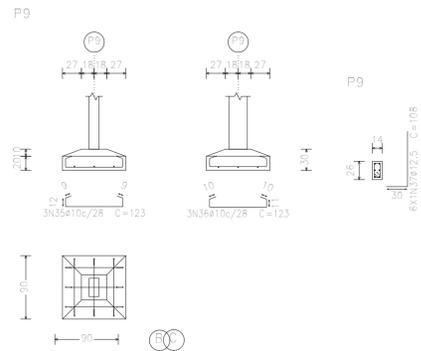
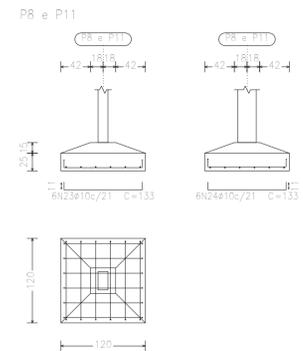
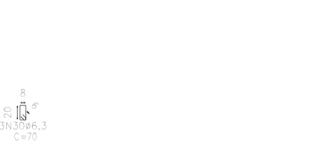
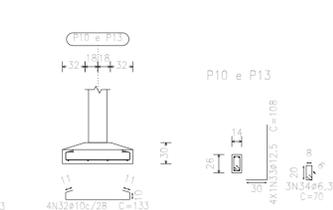
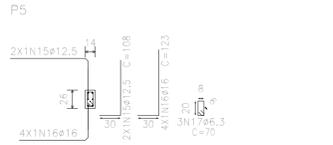
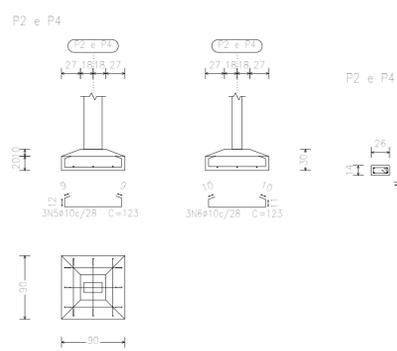
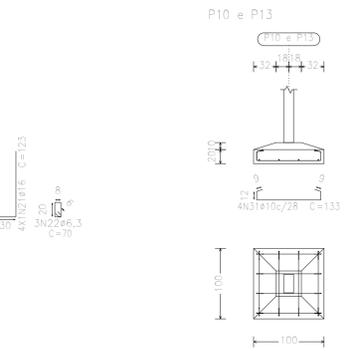
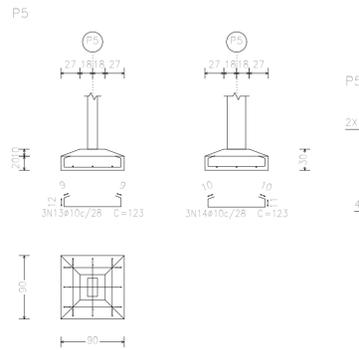
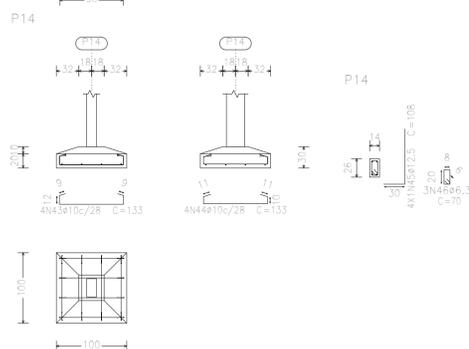
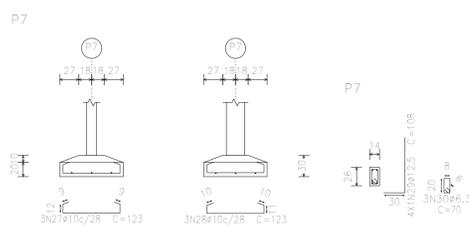
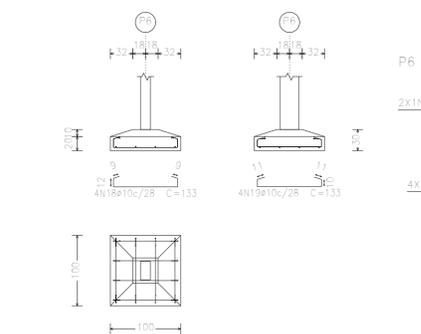
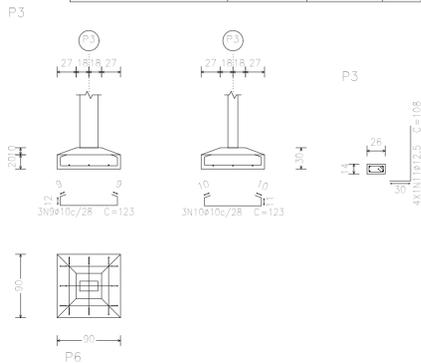
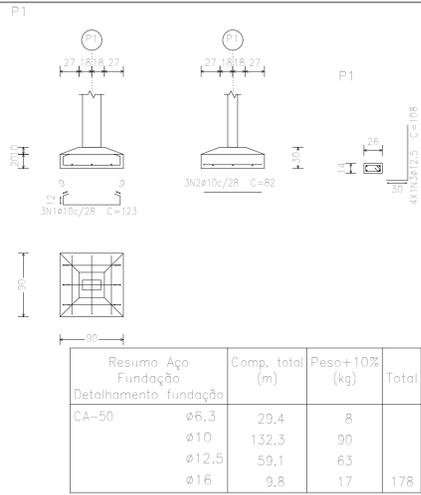
CONTEÚDO:

PLANTA BAIXA, PLANTA DE LOCAÇÃO, CORTES, PLANTA DE COBERTURA E FACHADA

AUTOR:

JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA

APÊNDICE B – Projeto Estrutural



Fundação
Detalhamento fundação
Concreto: C20, em geral
Escala: 1:50

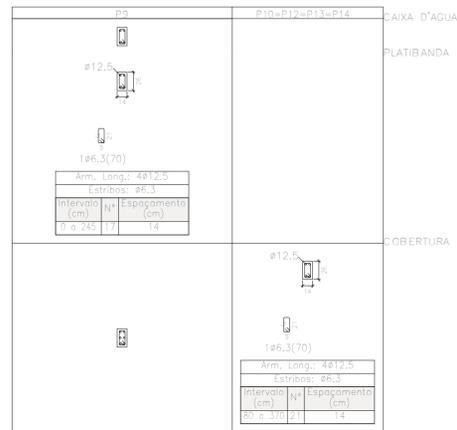
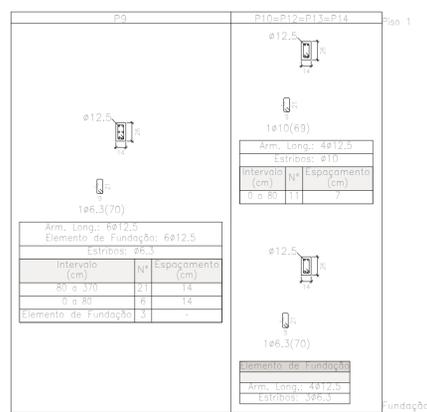
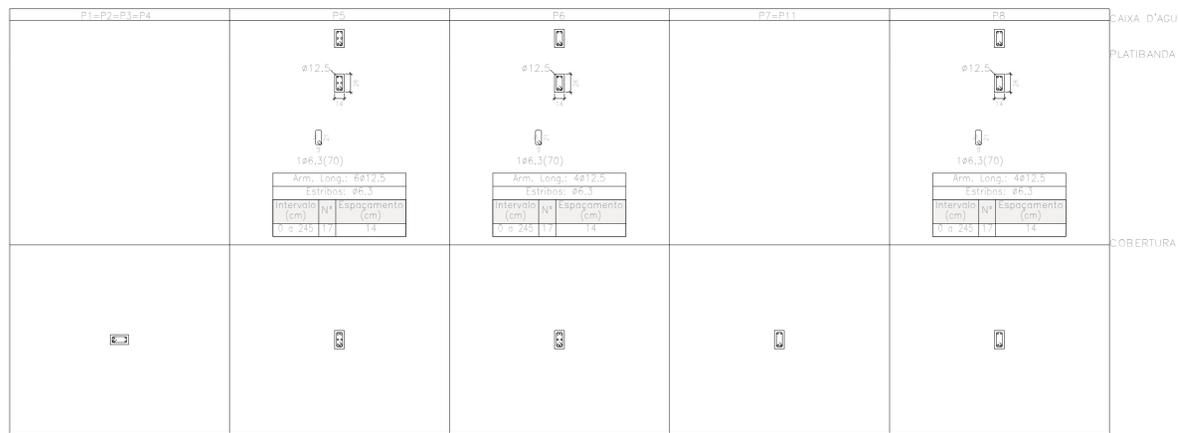
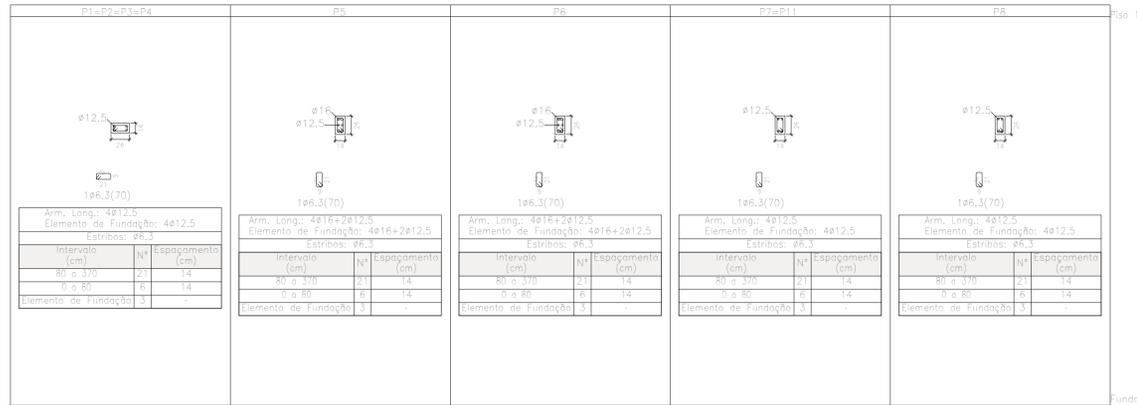
Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Dob. (cm)	Red. (cm)	Dob. (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)	
P1	1	Ø10	3	9	105	9	123	369	2,3		
	2	Ø10	3	82	82	246	1,5				
	3	Ø12,5	4	30	78	108	432	4,2			
	4	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									9,4		
P2=P4	5	Ø10	3	9	105	9	123	369	2,3		
	6	Ø10	3	10	103	10	123	369	2,3		
	7	Ø12,5	4	30	78	108	432	4,2			
	8	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									10,2		
(x2)									20,4		
P3	9	Ø10	3	9	105	9	123	369	2,3		
	10	Ø10	3	10	103	10	123	369	2,3		
	11	Ø12,5	4	30	78	108	432	4,2			
	12	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									10,2		
P5	13	Ø10	3	9	105	9	123	369	2,3		
	14	Ø10	3	10	103	10	123	369	2,3		
	15	Ø12,5	2	30	78	108	216	2,1			
	16	Ø16	4	30	93	123	492	7,8			
17	Ø6,3	3	70	210	0,5						
Total+10%:									18,5		
P6	18	Ø10	4	4	133	133	532	3,3			
	19	Ø10	4	4	133	133	532	3,3			
	20	Ø12,5	2	30	78	108	216	2,1			
	21	Ø16	4	30	93	123	492	7,8			
22	Ø6,3	3	70	210	0,5						
Total+10%:									18,7		
P8=P11	23	Ø10	6	11	111	11	133	798	4,9		
	24	Ø10	6	11	111	11	133	798	4,9		
	25	Ø12,5	4	30	88	118	472	4,5			
	26	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									16,3		
(x2)									32,6		
P7	27	Ø10	3	9	105	9	123	369	2,3		
	28	Ø10	3	10	103	10	123	369	2,3		
	29	Ø12,5	4	30	78	108	432	4,2			
	30	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									10,2		
P10=P13	31	Ø10	4	4	133	133	532	3,3			
	32	Ø10	4	4	133	133	532	3,3			
	33	Ø12,5	4	30	78	108	432	4,2			
	34	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									12,4		
(x2)									24,8		
P9	35	Ø10	3	9	105	9	123	369	2,3		
	36	Ø10	3	10	103	10	123	369	2,3		
	37	Ø12,5	6	30	78	108	648	6,2			
	38	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									12,4		
P12	39	Ø10	3	9	105	9	123	369	2,3		
	40	Ø10	3	10	103	10	123	369	2,3		
	41	Ø12,5	4	30	78	108	432	4,2			
	42	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									10,2		
P14	43	Ø10	4	4	133	133	532	3,3			
	44	Ø10	4	4	133	133	532	3,3			
	45	Ø12,5	4	30	78	108	432	4,2			
	46	Ø6,3	3	70	210	0,5					
Total+10%:									12,4		
									Ø6,3:	7,3	0,0
									Ø10:	90,7	0,0
									Ø12,5:	62,6	0,0
									Ø16:	17,2	0,0
									Total:	177,8	0,0

UFPA MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO

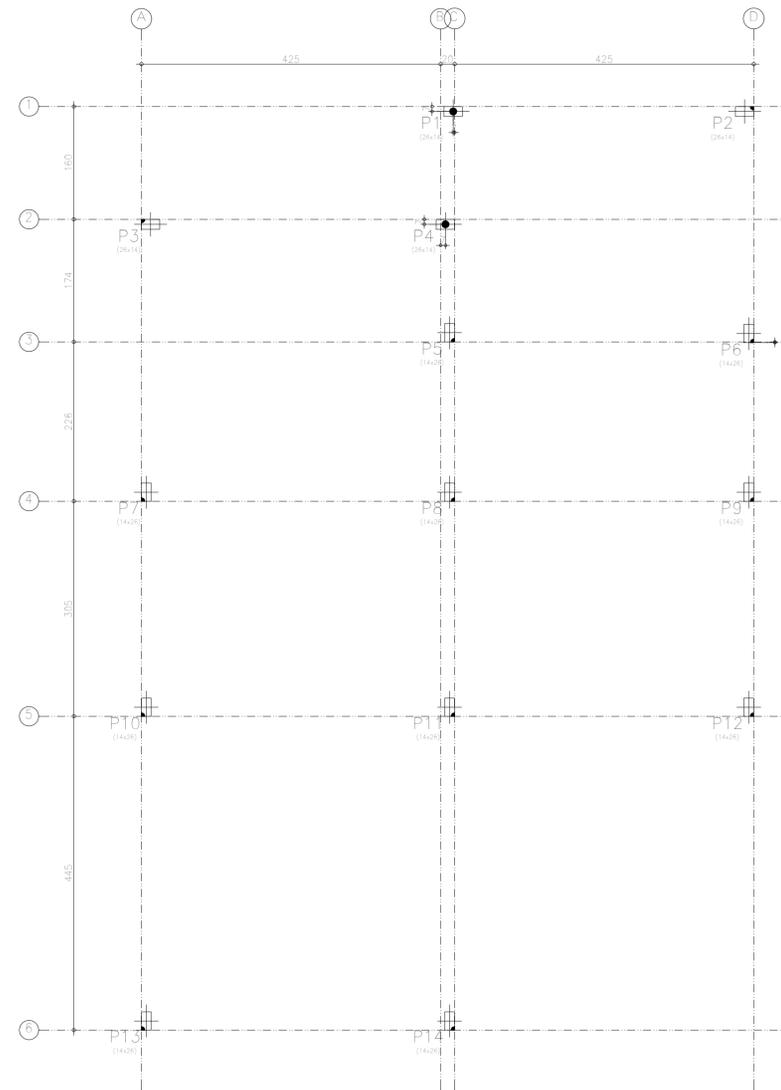
TÍTULO:
PROJETO ESTRUTURAL
FUNDAÇÃO

AUTOR:
JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA

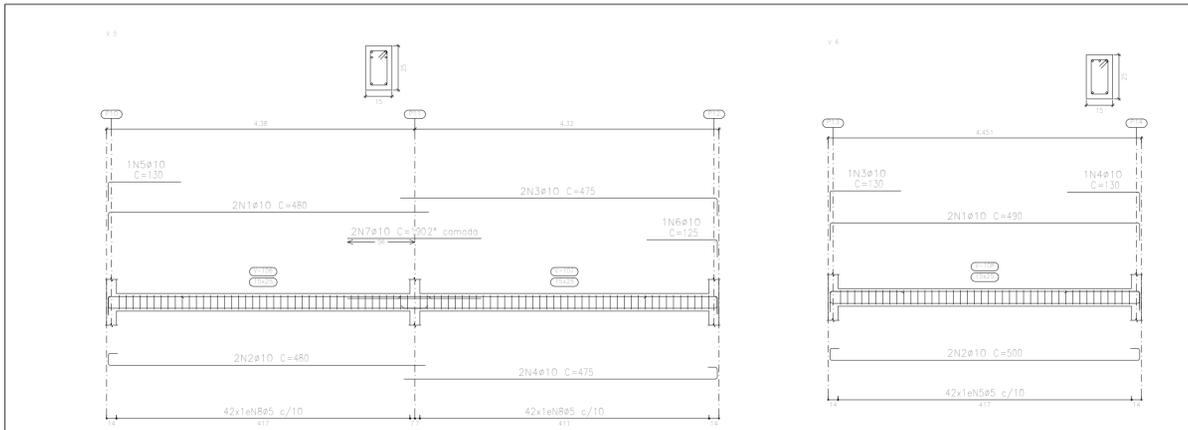


Resumo Aço	Comp. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
CA-50	316,6	85	
Ø10	29,9	20	
Ø12,5	324,3	344	
Ø16	45,2	78	527

Quadro de pilares
 Escala 1:50
 Concreto: C25, em geral
 Aço das barras: CA-50 e CA-60
 Aço dos estribos: CA-50 e CA-60

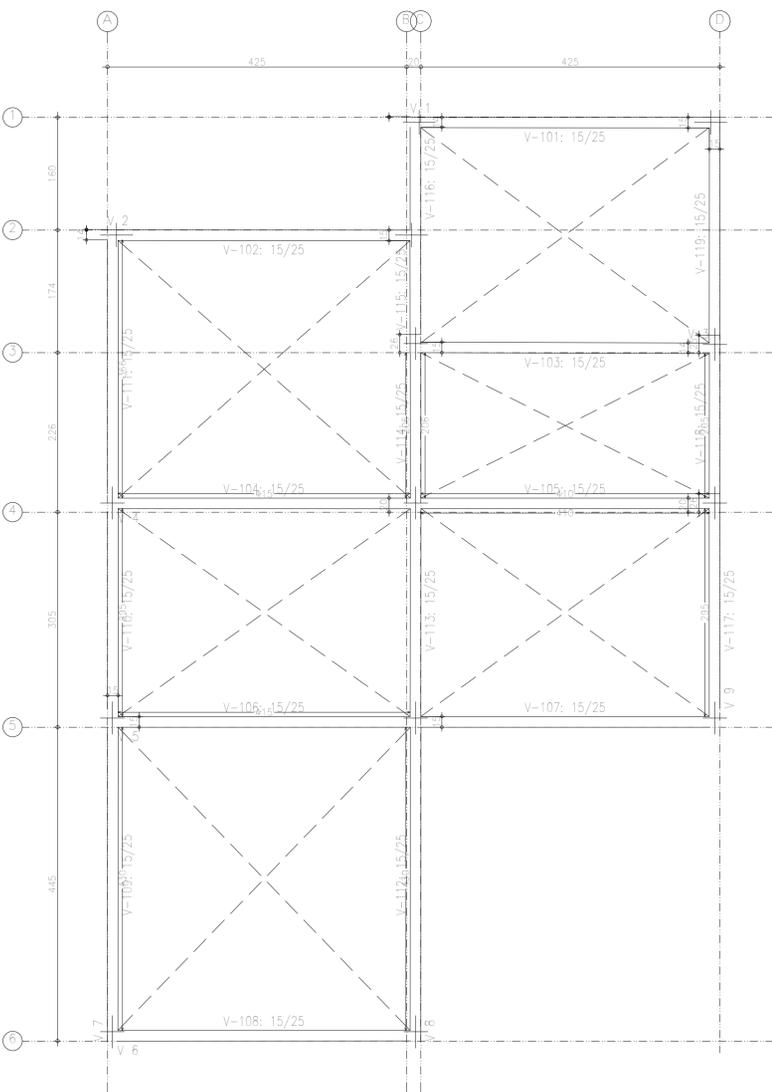
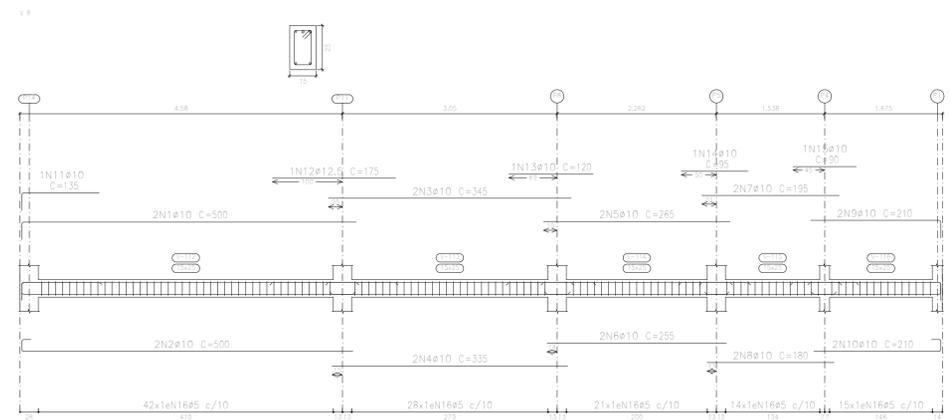
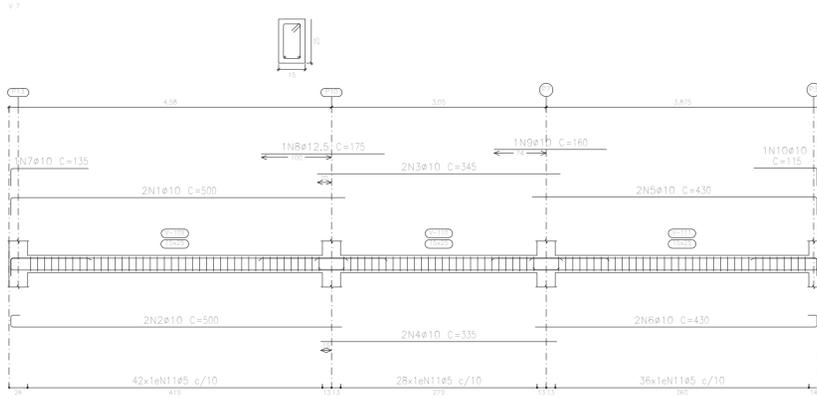
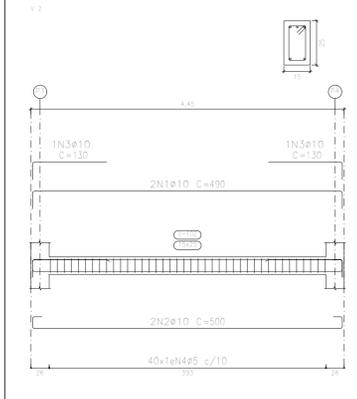
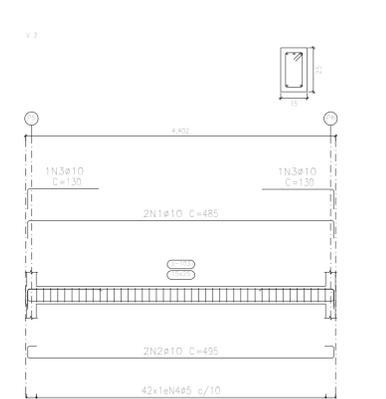
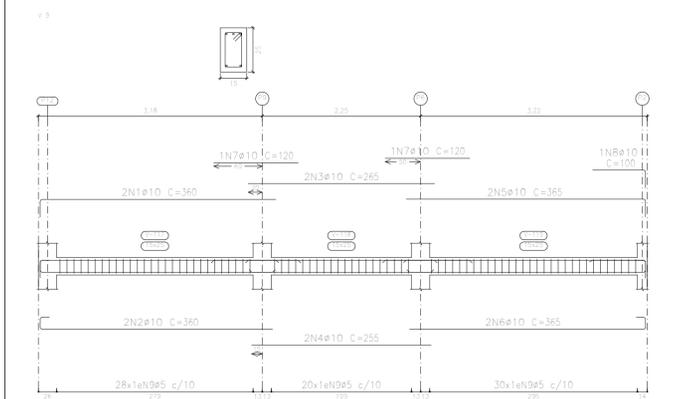
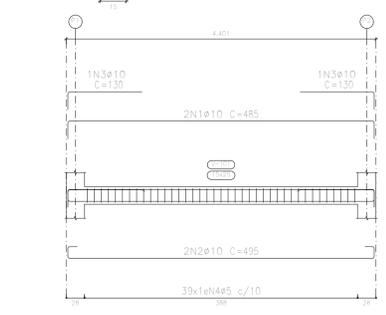
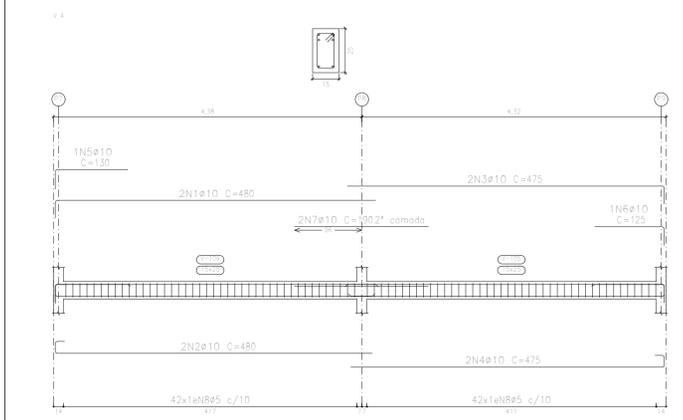


PROJETO	TÍTULO:
	PROJETO ESTRUTURAL PILARES
	AUTOR:
	JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA



Piso 1
 Desenho de vigas
 Concreto: C20, em geral
 Aço das barras: CA-50 e CA-60
 Aço dos estribos: CA-50 e CA-60
 Escala vigas 1:50
 Escala seções 1:20
 Escala aberturas 1:20

Resumo Aço	Comp. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
CA-50 ϕ 10	340,3	231	235
Aço dos estribos: CA-50 e CA-60 ϕ 12,5	3,5	4	
CA-60 ϕ 5	431,8	75	
Total			310



Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 3	1	ϕ 10	2		485	970	6,0	
	2	ϕ 10	2		495	990	6,1	
	3	ϕ 10	2		130	260	1,6	
V 1	4	ϕ 5	39		68	2652		4,2
	Total+10%: 15,1 4,6							

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 5	1	ϕ 10	2		480	960	5,9	
	2	ϕ 10	2		480	960	5,9	
	3	ϕ 10	2		475	950	5,9	
	4	ϕ 10	2		475	950	5,9	
	5	ϕ 10	1		130	130	0,8	
	6	ϕ 10	1		125	125	0,8	
	7	ϕ 10	2		190	380	2,3	
	8	ϕ 5	84		68	5712		9,0
Total+10%: 30,3 9,9								

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 4	1	ϕ 10	2		480	960	5,9	
	2	ϕ 10	2		480	960	5,9	
	3	ϕ 10	2		475	950	5,9	
	4	ϕ 10	2		475	950	5,9	
	5	ϕ 10	1		130	130	0,8	
	6	ϕ 10	1		125	125	0,8	
	7	ϕ 10	2		190	380	2,3	
	8	ϕ 5	84		68	5712		9,0
Total+10%: 30,3 9,9								

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 6	1	ϕ 10	2		490	980	6,2	
	2	ϕ 10	2		500	1000	6,2	
	3	ϕ 10	1		130	130	0,8	
	4	ϕ 10	2		130	130	0,8	
	5	ϕ 5	42		68	2856		4,5
Total+10%: 15,2 5,0								

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 9	1	ϕ 10	2		360	720	4,4	
	2	ϕ 10	2		360	720	4,4	
	3	ϕ 10	2		265	530	3,3	
	4	ϕ 10	2		255	510	3,1	
	5	ϕ 10	2		365	730	4,5	
	6	ϕ 10	2		365	730	4,5	
	7	ϕ 10	2		120	240	1,5	
	8	ϕ 10	1		100	100	0,6	
	9	ϕ 5	78		68	5304		8,3
Total+10%: 28,9 9,1								

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 8	1	ϕ 10	2		500	1000	6,2	
	2	ϕ 10	2		500	1000	6,2	
	3	ϕ 10	2		345	690	4,3	
	4	ϕ 10	2		335	670	4,1	
	5	ϕ 10	2		265	530	3,3	
	6	ϕ 10	2		255	510	3,1	
	7	ϕ 10	2		195	390	2,4	
	8	ϕ 10	2		180	360	2,2	
	9	ϕ 10	2		210	420	2,6	
	10	ϕ 10	2		210	420	2,6	
	11	ϕ 10	1		135	135	0,8	
	12	ϕ 12,5	1		175	175	1,7	
	13	ϕ 10	1		120	120	0,7	
	14	ϕ 10	1		95	95	0,6	
	15	ϕ 10	1		90	90	0,6	
	16	ϕ 5	120		68	8160		12,8
Total+10%: 45,5 14,1								

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 7	1	ϕ 10	2		500	1000	6,2	
	2	ϕ 10	2		500	1000	6,2	
	3	ϕ 10	2		345	690	4,3	
	4	ϕ 10	2		335	670	4,1	
	5	ϕ 10	2		430	860	5,3	
	6	ϕ 10	2		430	860	5,3	
	7	ϕ 10	1		135	135	0,8	
	8	ϕ 12,5	1		175	175	1,7	
	9	ϕ 10	1		160	160	1,0	
	10	ϕ 10	1		115	115	0,7	
	11	ϕ 5	106		68	7208		11,3
Total+10%: 39,2 12,4								

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 2	1	ϕ 10	2		490	980	6,0	
	2	ϕ 10	2		500	1000	6,2	
	3	ϕ 10	2		130	260	1,6	
	4	ϕ 5	40		68	2720		4,3
Total+10%: 15,2 4,7								

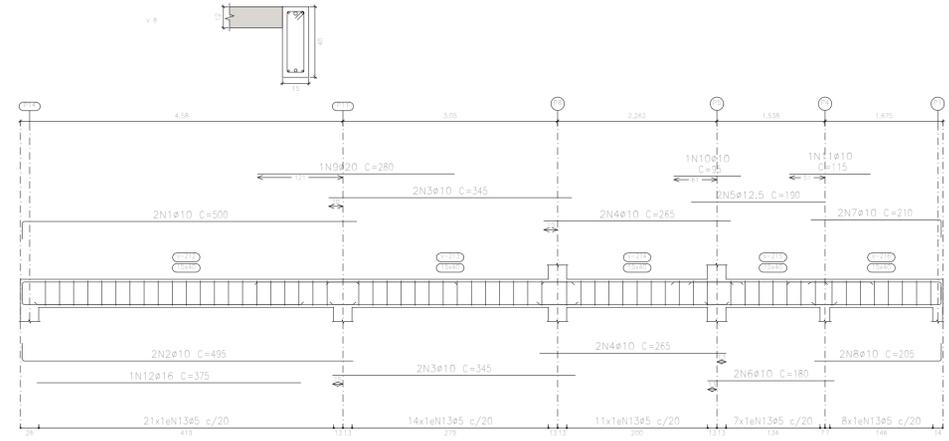
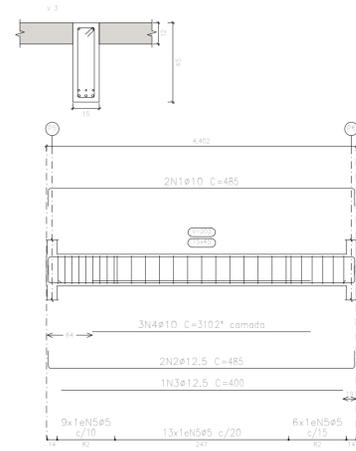
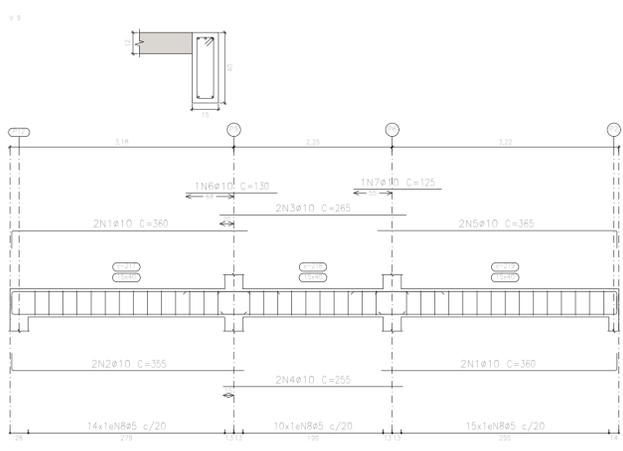
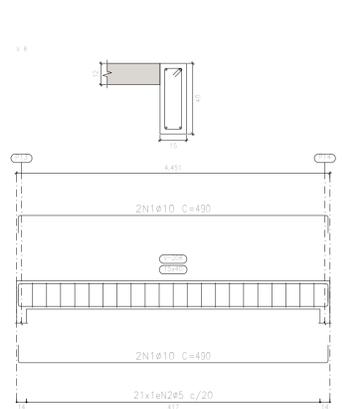
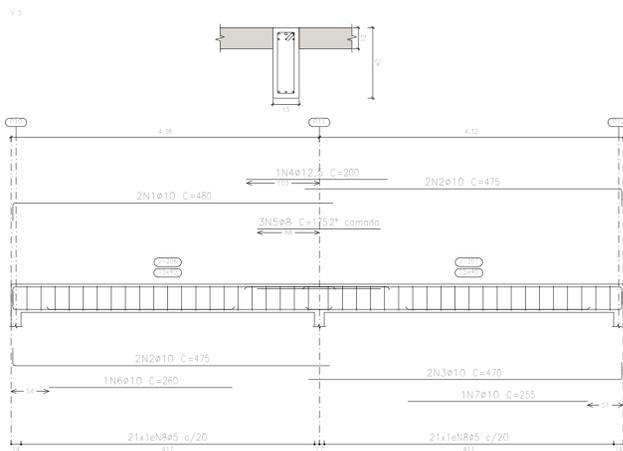
Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
Total					ϕ 5:	0,0	74,7	
					ϕ 10:	231,1	0,0	
					ϕ 12,5:	3,7	0,0	
				Total:	234,8	74,7		

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

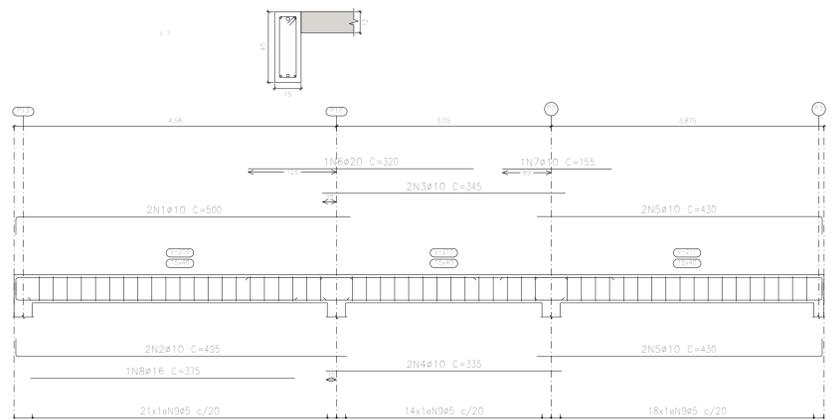
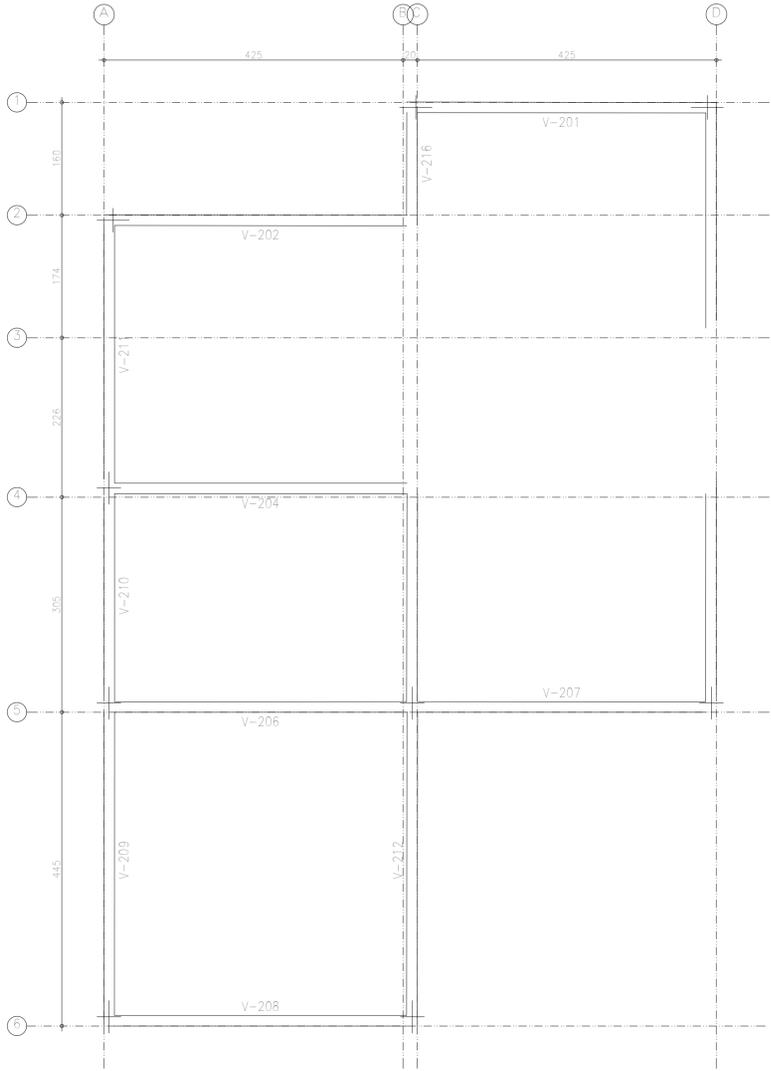
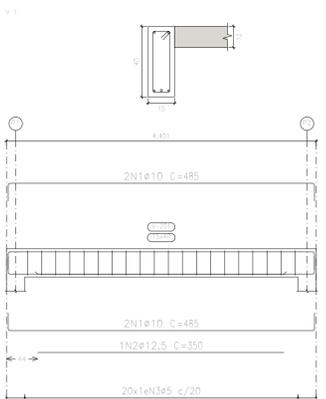
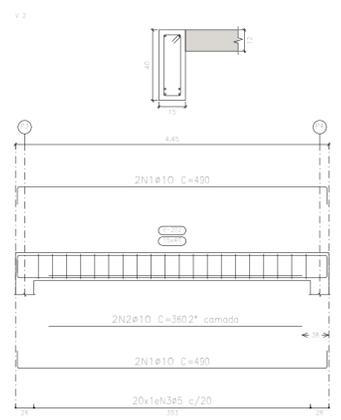
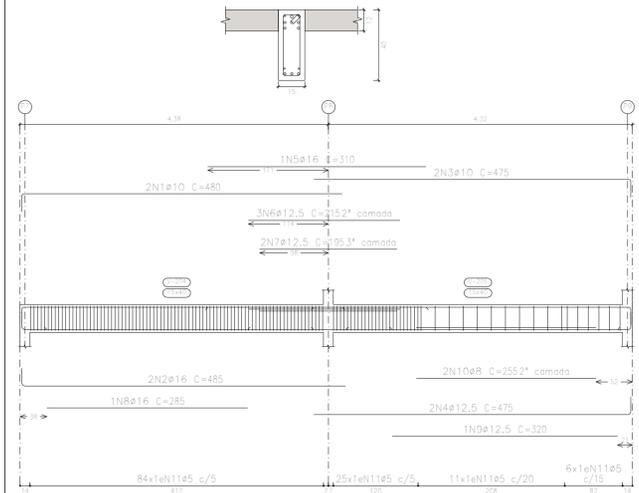
PROJETO

TÍTULO:
 PROJETO ESTRUTURAL
 VIGAS BALDRAME

AUTOR:
 JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA



COBERTURA
 Desenho de vigas
 Concreto: C20, em geral
 Aço das barras: CA-50 e CA-60
 Aço dos estribos: CA-50 e CA-60
 Escala vigas 1:50
 Escala seções 1:20
 Escala aberturas 1:20



Resumo Aço	Comp. total	Peso+10%	Total
Desenho de vigas	(m)	(kg)	
CA-50			
ø8	10.4	4	
ø10	299.4	203	
ø12.5	46.1	49	
ø16	23.2	40	
ø20	6.0	16	312
CA-60			
ø5	404.6	70	70
Total			382

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 5	1	ø10	2	480	480	960	5.9	
	2	ø10	4	475	1900	11.7		
	3	ø10	2	470	940	5.8		
	4	ø12.5	1	200	200	1.9		
	5	ø8	3	175	525	2.1		
	6	ø10	1	260	260	1.6		
	7	ø10	1	255	255	1.6		
	8	ø5	42		98	4116		6.5
Total+10%							33.7	7.2
V 4	1	ø10	2	480	480	960	5.9	
	2	ø16	2	485	970	15.3		
	3	ø10	2	475	950	5.9		
	4	ø12.5	2	475	950	9.2		
	5	ø16	1	310	310	4.9		
	6	ø12.5	3	215	645	6.2		
	7	ø12.5	2	195	390	3.8		
	8	ø16	1	285	285	4.5		
	9	ø12.5	1	320	320	3.1		
	10	ø8	2	255	510	2.0		
	11	ø5	126		98	12348		19.4
Total+10%							66.9	21.3
V 6	1	ø10	4	490	1960	12.1		
2	ø5	21		98	2058		3.2	
Total+10%							13.3	3.5
V 9	1	ø10	4	360	1440	8.9		
	2	ø10	2	355	710	4.4		
	3	ø10	2	265	530	3.3		
	4	ø10	2	255	510	3.1		
	5	ø10	2	365	730	4.5		
	6	ø10	1	130	130	0.8		
	7	ø10	1	125	125	0.8		
	8	ø5	30		98	3822		6.0
Total+10%							28.4	6.6
V 8	1	ø10	2	500	1000	6.2		
	2	ø10	2	495	990	6.1		
	3	ø10	4	345	1380	8.5		
	4	ø10	4	265	1060	6.5		
	5	ø12.5	2	190	380	3.7		
	6	ø10	2	180	360	2.2		
	7	ø10	2	210	420	2.6		
	8	ø10	2	205	410	2.5		
	9	ø20	1	280	280	6.9		
	10	ø10	1	95	95	0.6		
	11	ø10	1	115	115	0.7		
	12	ø16	1	375	375	5.9		
	13	ø5	61		98	5978		9.4
Total+10%							57.6	16.3
V 7	1	ø10	2	500	1000	6.2		
	2	ø10	2	495	990	6.1		
	3	ø10	2	345	690	4.3		
	4	ø10	2	335	670	4.1		
	5	ø10	4	430	1720	10.6		
	6	ø20	1	320	320	7.9		
	7	ø10	1	155	155	1.0		
	8	ø16	1	375	375	5.9		
	9	ø5	53		98	5194		8.2
Total+10%							50.7	9.0
V 2	1	ø10	4	490	1960	12.1		
	2	ø10	2	360	720	4.4		
	3	ø5	20		98	1960		3.1
Total+10%							18.2	3.4
V 3	1	ø10	2	485	970	6.0		
	2	ø12.5	2	485	970	9.3		
	3	ø10	3	400	400	3.9		
	4	ø10	3	310	930	5.7		
	5	ø5	28		108	3024		4.7
Total+10%							27.4	5.2
V 1	1	ø10	4	485	1940	12.0		
	2	ø12.5	1	350	350	3.4		
	3	ø5	20		98	1960		3.1
Total+10%							16.9	3.4
ø5: 0.0 60.9 ø8: 4.5 0.0 ø10: 203.3 0.0 ø12.5: 48.0 0.0 ø16: 40.1 0.0 ø20: 16.3 0.0 Total: 313.1 60.9								



PROJETO

TÍTULO:
 PROJETO ESTRUTURAL
 VIGAS COBERTURA

AUTOR:
 JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA

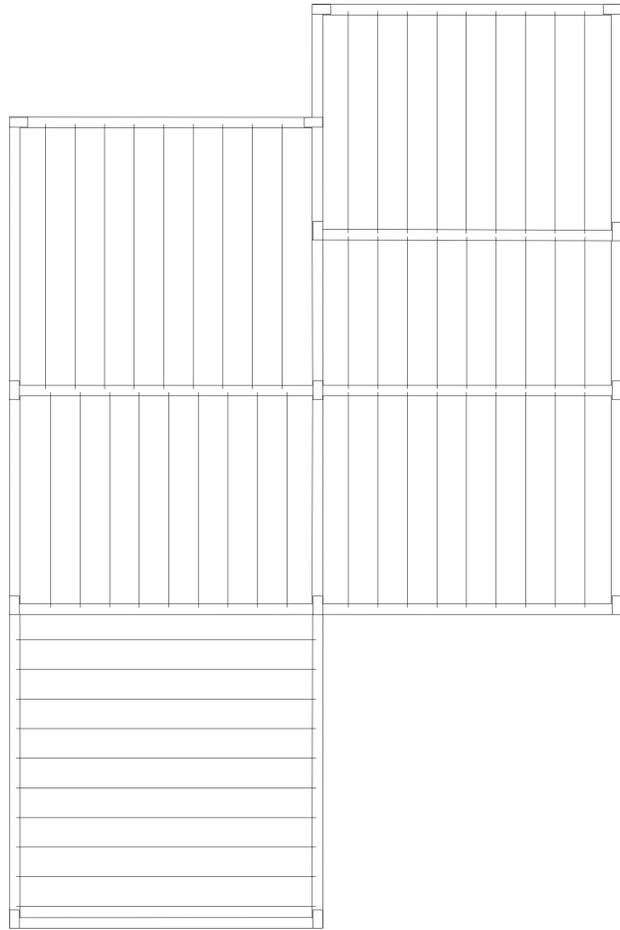
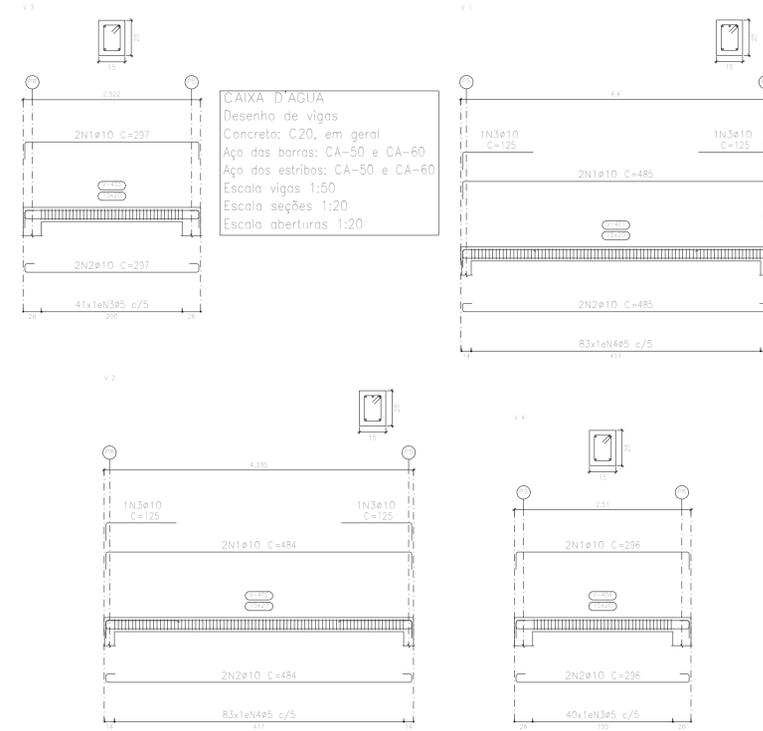


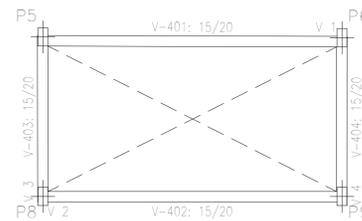
Tabela de características de lajes de vigotas (Anexo 2)
LAJE DE VIGOTAS DE CONCRETO
 Altura do bloco/moldo: 7 cm
 Espessura camada de compressão: 5 cm
 Esporão: 42 cm
 Bloco/Moldo: Cerâmica
 Largura da nervura: 12 cm
 Volume de concreto: 0,077 m³/m²
 Peso próprio: 2,03 kN/m² (Simplex), 2,23 kN/m² (Duplo)
 Nota: Consulte os detalhes referentes a unidades com lajes da estrutura principal e das zonas anexas.

COBERTURA
 Armadura longitudinal inferior
 Concreto: C20, em geral
 Escala: 1:50



CAIXA D'AGUA
 Desenho de vigas
 Concreto: C20, em geral
 Aço das barras: CA-50 e CA-60
 Aço dos estribos: CA-50 e CA-60
 Escala vigas 1:50
 Escala seções 1:20
 Escala aberturas 1:20

CAIXA D'AGUA
 Fôrmas
 Concreto: C25, em geral
 Escala: 1:50



Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)	
V 3	1	ø10	2		297	594	3,7		
	2	ø10	2		297	594	3,7		
	3	ø5	41		58	2378		3,7	
					Total+10%:		8,1	4,1	
V 2	1	ø10	2		484	968	6,0		
	2	ø10	2		484	968	6,0		
	3	ø10	2		125	250	1,5		
	4	ø5	83		58	4814		7,6	
					Total+10%:		14,9	8,4	
V 1	1	ø10	2		485	970	6,0		
	2	ø10	2		485	970	6,0		
	3	ø10	2		125	250	1,5		
	4	ø5	83		58	4814		7,6	
					Total+10%:		14,9	8,4	
V 4	1	ø10	2		296	592	3,6		
	2	ø10	2		296	592	3,6		
	3	ø5	40		58	2320		3,6	
					Total+10%:		7,9	4,0	
							ø5:	0,0	24,9
							ø10:	45,8	0,0
							Total:	45,8	24,9

Resumo Aço	Comp. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
CA-50 ø10	67,5	46	46
CA-60 ø5	143,3	25	25
Total			71

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROJETO	TÍTULO:
	PROJETO ESTRUTURAL VIGAS CAIXA D'AGUA E LAJES
	AUTOR:
	JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA

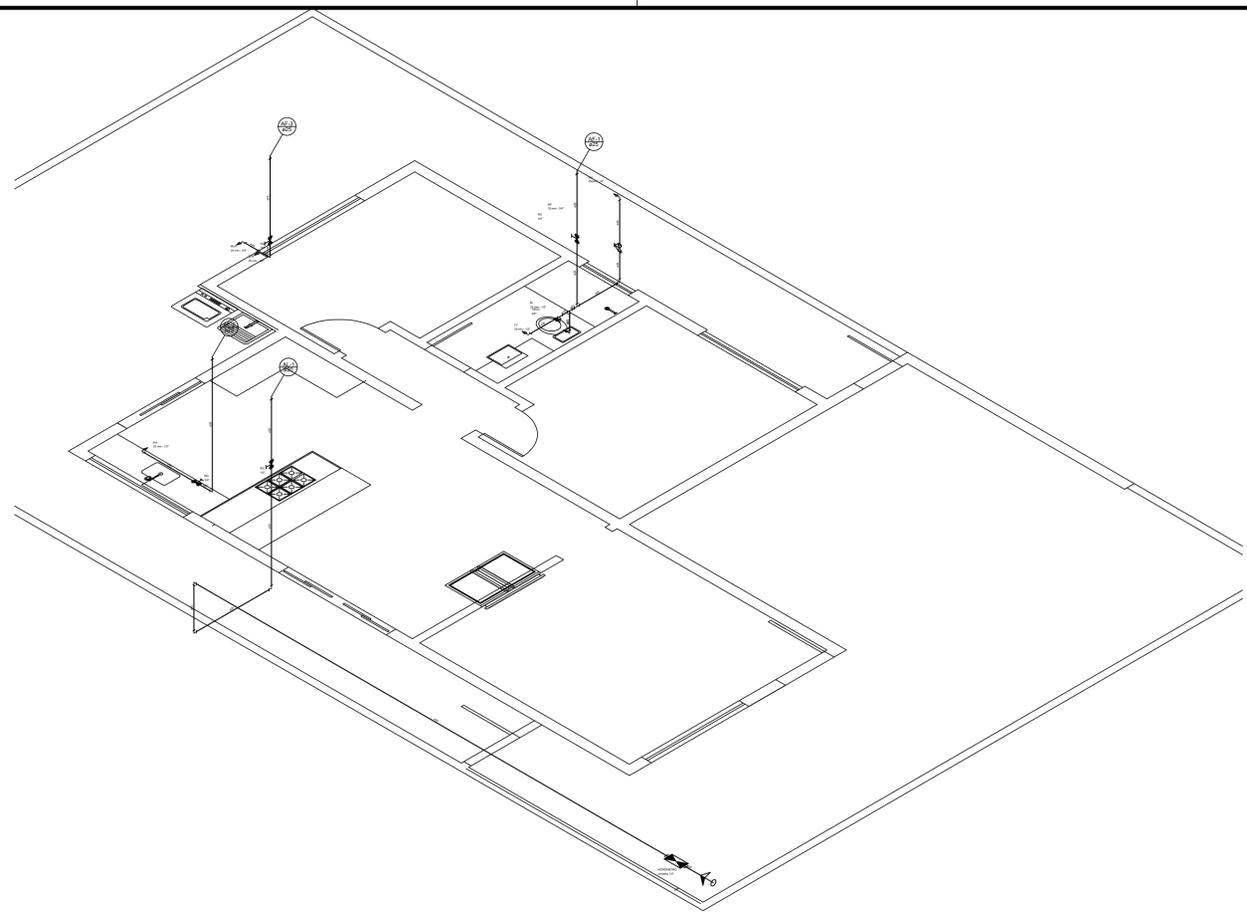
APÊNDICE C – Projeto Elétrico

APÊNDICE D – Projeto Hidráulico

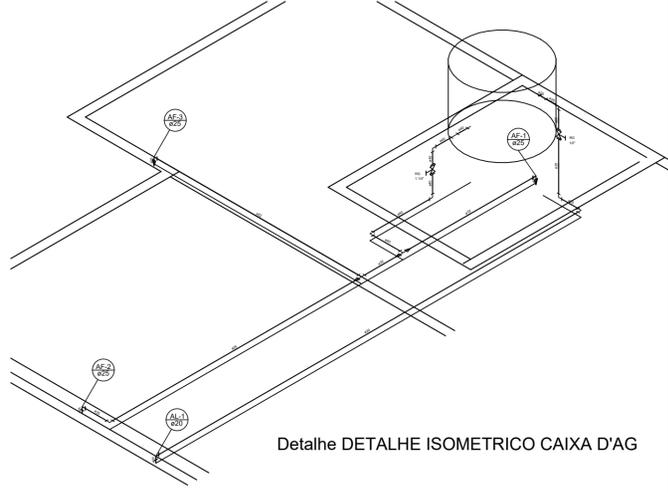
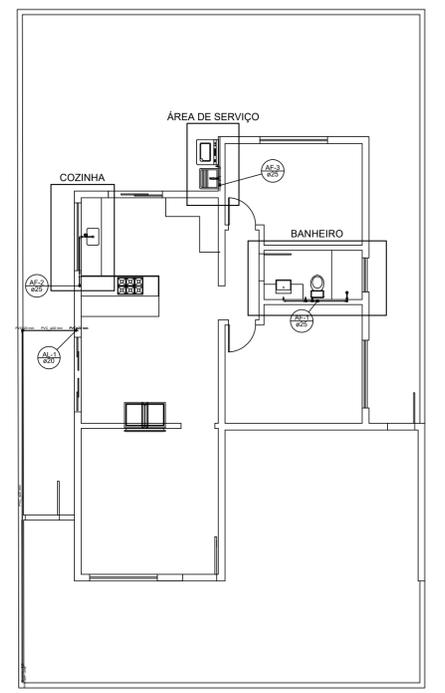
Lista de Materiais		
Metais		
Registro de esfera 1/2"	1	pç
Registro de gaveta c/ canopla cromada 1/2"	1	pç
Registro esfera borboleta bruto PVC 1/2"	1	pç
PVC misto soldável		
Colar de tomada em PVC 1/2"	1	pç
Joelho 90° soldável c/ rosca 20 mm - 1/2"	4	pç
PVC rígido roscável		
Tubos 1/2"	0.28	m
PVC rígido soldável		
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 20 mm - 1/2"	4	pç
Joelho 90° soldável 20 mm	4	pç
Luva soldável 20 mm	1	pç
Tubos 20 mm	16.63	m
Adapt sold.c/ flange fixo p cx. d'água 20 mm - 1/2"	1	pç
Adapt sold.c/ flange livre p/ cx. d'água 20 mm - 1/2"	1	pç
Joelho 90° soldável 20 mm	4	pç
Tubos 20 mm	8.94	m
Aparelho		
Bidê 25mm x 1/2"	1	pç
Chuveiro 25mm x 1/2"	1	pç
Máquina de Lavar Roupa 25mm x 3/4"	1	pç
Torneira de Pia de Cozinha 25 mm - 1/2"	1	pç
Torneira de Tanque de Lavar 25mmx 3/4"	1	pç
Torneira de lavatório 25 mm - 1/2"	1	pç
Vaso sanitário p/ caixa de descarga 3/4"	1	pç
Metais		
Misturador de Bidê 1/2"	1	pç
Registro de gaveta c/ canopla cromada 3/4"	3	pç
Registro de pressão c/ canopla cromada 3/4"	1	pç
Registro de gaveta bruto ABNT 1.114"	1	pç
Registro de gaveta bruto ABNT 1/2"	1	pç
PVC Acessórios		
Bolsa de ligação p/ vaso sanitário 1.1/2"	1	pç
Cx. de descarga s/ engate flexível Branco - cinza - bege - caramelo	1	pç
Engate flexível plástico 1/2 - 30cm	2	pç
Tubo de descida de embutir p/ cx. descarga 40"	1	pç
PVC misto soldável		
Joelho de redução soldável c/ rosca 25 mm - 1/2"	1	pç
Luva soldável c/ rosca 25 mm - 3/4"	1	pç
PVC rígido soldável		
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 25 mm - 3/4"	7	pç
Joelho 90° soldável 25 mm	3	pç
Luva soldável 25 mm	3	pç
Tubos 25 mm	12.26	m
Tê 90 soldável 25 mm	3	pç
PVC soldável azul c/ bucha latão		
Joelho 90° soldável com bucha de latão 25 mm - 3/4"	1	pç
Joelho de redução 90° soldável com bucha de latão 25 mm - 1/2"	4	pç
Tê sold c/ bucha latão bolsa central 25 mm - 3/4"	1	pç
Adapt sold.c/ flange fixo p cx. d'água 40 mm - 1.1/4"	1	pç
Adapt sold.c/ flange livre p/ cx. d'água 40 mm - 1.1/4"	1	pç
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 20 mm - 1/2"	2	pç
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 40 mm - 1.1/4"	2	pç
Bucha de redução sold. curta 32 mm - 25 mm	1	pç
40 mm - 32 mm	1	pç
Joelho 90° soldável 25 mm	2	pç
40 mm	3	pç
Joelho de redução 90 soldável 32 mm - 25 mm	2	pç
Tubos 25 mm	4.74	m
32 mm	6.14	m
40 mm	2.59	m
Tê 90 soldável 32 mm	1	pç
Tê de redução 90 soldável 40 mm - 32 mm	1	pç

Legenda Detalhada		
Alimentador Predial		
Metais		
Registro de esfera 1/2"	1	pç
PVC misto soldável		
Colar de tomada em PVC 1/2"	1	pç
Joelho 90° soldável c/ rosca 20 mm - 1/2"	1	pç
PVC rígido soldável		
Adapt sold curto c/bolsa-rosca p registro 20 mm - 1/2"	1	pç
Hidrômetros - HIDRÔMETRO		
Metais		
Registro esfera borboleta bruto PVC 1/2"	1	pç
PVC misto soldável		
Joelho 90° soldável c/ rosca 20 mm - 1/2"	3	pç
PVC rígido roscável		
Tubos 1/2"	0.28	m
PVC rígido soldável		
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 20 mm - 1/2"	1	pç
Joelho 90° soldável 20 mm	1	pç
Tubos 20 mm	0.85	m
Registro de Pressão com PVC soldável - RP		
Metais		
Registro de pressão c/ canopla cromada 3/4"	1	pç
PVC misto soldável		
Luva soldável c/ rosca 25 mm - 3/4"	1	pç
PVC rígido soldável		
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 25 mm - 3/4"	1	pç
Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável - RG		
Metais		
Registro de gaveta c/ canopla cromada 3/4"	1	pç
PVC rígido soldável		
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 25 mm - 3/4"	2	pç
Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável - RG		
Metais		
Registro de gaveta bruto ABNT 3/4"	1	pç
PVC rígido soldável		
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 20 mm - 1/2"	2	pç
Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável - RG		
Metais		
Registro de gaveta bruto ABNT 1/2"	1	pç
PVC rígido soldável		
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro 20 mm - 1/2"	2	pç

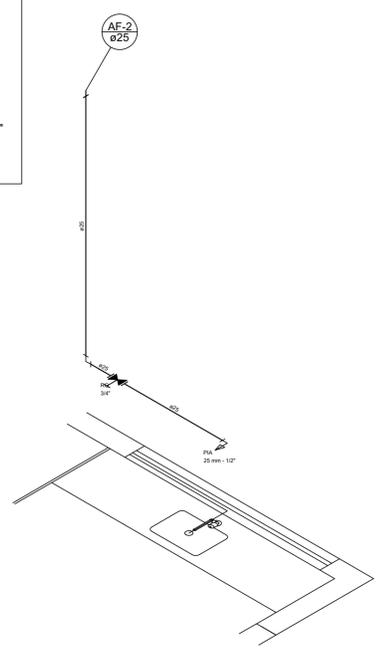
Legenda das indicações	
BI	Bidê com joelho de 90° - 25 mm - 1/2"
CH	Chuveiro - 25mm x 1/2"
HIDRÔMETRO	Hidrômetros - cavalete 1/2"
LV	Lavatório com joelho de 90° - 25 mm - 1/2"
MLR	Máquina de lavar roupa com joelho de 90° - 25 mm - 3/4"
PIA	Pia de cozinha com joelho de 90° - 25 mm - 1/2"
RP	Registro de Pressão com PVC soldável - 25 mm - 3/4"
RG	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável - 3/4"
TLR	Tanque de lavar com Te de 90° - 25 mm - 3/4"
VSCD	Vaso sanitário com caixa de descarga - 3/4"



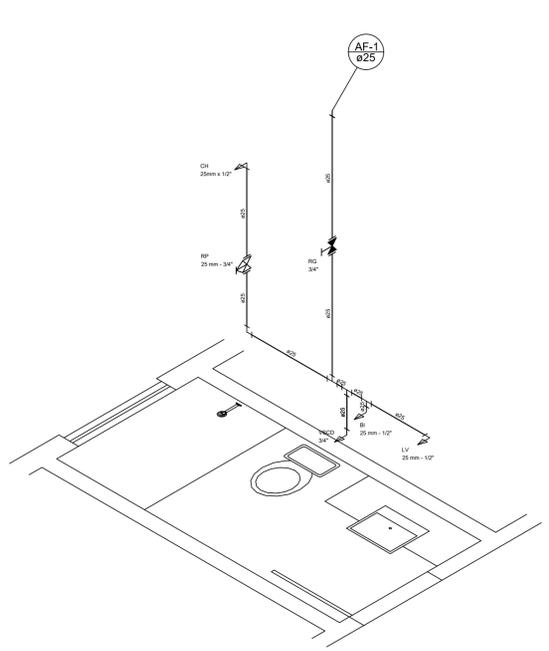
DETALHE GERAL
escala 1:25



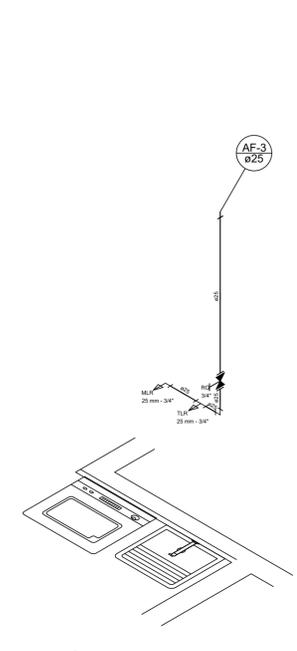
Detalhe DETALHE ISOMETRICO CAIXA D'AG



Detalhe COZINHA



Detalhe BANHEIRO



Detalhe ÁREA DE SERVIÇO

PROJETO	 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS	
	TÍTULO:	PROJETO HIDRAULICO
	CONTEÚDO:	PLANTA IMPLANTAÇÃO E DETALHES ISOMETRICOS
	AUTOR:	JOÃO PEDRO DE ALMEIDA SILVA PAIVA
	RTR:	REITORIA

APÊNDICE E – Projeto Sanitário

APÊNDICE F – Orçamentos

SERVIÇOS INICIAIS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA	MATERIAL	M ²	240	1	R\$ 0,65	R\$ 156,00	R\$ 691,20
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,23	R\$ 535,20	
99059	SINAPI	LOCAÇÃO DA OBRA	MATERIAL	M	51,6	1	R\$ 0,65	R\$ 33,54	R\$ 148,61
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,23	R\$ 115,07	

INFRAESTRUTURA									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
96523	SINAPI	ESCAVAÇÕES MANUAIS	MATERIAL	M ³	10,84	1,3	R\$ 20,29	R\$ 285,93	R\$ 1.196,41
			MÃO DE OBRA				R\$ 64,61	R\$ 910,48	
94319	SINAPI	ATERRO E APILOAMENTO	MATERIAL	M ³	7,24	1	R\$ 8,69	R\$ 62,92	R\$ 196,78
			MÃO DE OBRA				R\$ 18,49	R\$ 133,87	
96535	SINAPI	FORMAS DAS SAPATAS E ARRANQUE	MATERIAL	M ²	17,4	1	R\$ 94,73	R\$ 1.648,30	R\$ 2.941,47
			MÃO DE OBRA				R\$ 74,32	R\$ 1.293,17	
96546	SINAPI	VIGAS BALDRAMES OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50	MATERIAL	KG	440	1	R\$ 13,23	R\$ 5.821,20	R\$ 6.890,40
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,43	R\$ 1.069,20	
96543	SINAPI	VIGAS BALDRAMES OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60	MATERIAL	KG	75	1	R\$ 13,50	R\$ 1.012,50	R\$ 1.497,75
			MÃO DE OBRA				R\$ 6,47	R\$ 485,25	
94970	SINAPI	CONCRETO USINADO C20	MATERIAL	M ³	6,11	1,05	R\$ 389,79	R\$ 2.500,70	R\$ 2.797,41
			MÃO DE OBRA				R\$ 46,25	R\$ 296,72	

SUPERESTRUTURA									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
95956	SINAPI	EXECUÇÃO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO C25	MATERIAL	M³	6,41	1	R\$ 910,52	R\$.836,43	R\$ 9.447,44
			MÃO DE OBRA				R\$ 563,34	R\$ 3.611,01	
101963	SINAPI	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA 12 CM	MATERIAL	M²	78,15	1	R\$ 195,56	R\$ 5.283,01	R\$ 17.414,95
			MÃO DE OBRA				R\$ 27,28	R\$ 2.131,93	

PAREDES E PAINÉIS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
103333	SINAPI	ALVENARIA EM TIJOLO FURADO 9x14x19	MATERIAL	M²	198,729	1,05	R\$ 49,82	R\$10.395,71	R\$ 23.072,14
			MÃO DE OBRA				R\$ 60,75	R\$ 2.676,43	
93191	SINAPI	VERGAS E CONTRAVERGAS	MATERIAL	M	31,2	1	R\$ 40,58	R\$ 1.266,10	R\$ 1.518,82
			MÃO DE OBRA				R\$ 8,10	R\$ 252,72	

ESQUADRIAS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
91011	SINAPI	PORTA DE MADEIRA SEMI-OCA 80X210 CM	MATERIAL	UNIDADE	3	1	R\$ 318,82	R\$ 956,46	R\$ 1.095,45
			MÃO DE OBRA				R\$ 46,33	R\$ 138,99	
91299	SINAPI	PORTA DE ENTRADA 80X210 CM	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 1.470,89	R\$ 1.470,89	R\$ 1.663,76
			MÃO DE OBRA				R\$ 64,29	R\$ 192,87	
91338	SINAPI	PORTA DE ALUMINIO 80X210 CM	MATERIAL	M²	3,36	1	R\$ 803,77	R\$ 2.700,67	R\$ 2.732,76
			MÃO DE OBRA				R\$ 9,55	R\$ 32,09	
10702	SINAPI	PORTA DE ALUMINIO COM VIDRO TEMPERADO	MATERIAL	M²	7,98	1	R\$ 461,01	R\$3.678,86	R\$ 3.739,19
			MÃO DE OBRA				R\$ 7,56	R\$ 60,33	
94569	SINAPI	JANELA DE CORRER TIPO VENEZIANA	MATERIAL	M²	13,2	1	R\$ 439,18	R\$ 5.797,18	R\$ 6.402,79
			MÃO DE OBRA				R\$ 45,88	R\$ 605,62	
94559	SINAPI	BASCULHANTE	MATERIAL	M²	0,36	1	R\$ 679,95	R\$ 244,78	R\$ 289,98
			MÃO DE OBRA				R\$ 125,55	R\$ 45,20	

COBERTURA									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
92543	SINAPI	ESTRUTURA PARA TELHADO	MATERIAL	M ²	76	1	R\$ 32,37	R\$ 2.460,12	R\$ 2.728,40
			MÃO DE OBRA				R\$ 3,53	R\$ 268,28	
94210	SINAPI	TELHAS	MATERIAL	M ²	76	1	R\$ 96,19	R\$ 7.310,44	R\$ 7.683,60
			MÃO DE OBRA				R\$ 4,91	R\$ 373,16	
94228	SINAPI	CALHAS E RUFOS	MATERIAL	M	72,55	1	R\$ 100,94	R\$ 7.323,20	R\$ 8.116,17
			MÃO DE OBRA				R\$ 10,93	R\$ 792,97	

IMPERMEABILIZAÇÕES									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
98546	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS VIGAS BALDRAMES	MATERIAL	M ²	10,0875	1	R\$ 74,14	R\$ 747,89	R\$ 970,92
			MÃO DE OBRA				R\$ 22,11	R\$ 223,03	

REVESTIMENTOS INTERNOS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
87878	SINAPI	CHAPISCO	MATERIAL	M ²	224,382	1	R\$ 2,25	R\$ 504,86	R\$ 987,28
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,15	R\$ 482,42	
87797	SINAPI	EMBOÇO	MATERIAL	M ²	224,382	1	R\$ 24,82	R\$.569,16	R\$ 9.792,03
			MÃO DE OBRA				R\$ 18,82	R\$.222,87	
87797	SINAPI	REBOCO	MATERIAL	M ²	174,382	1	R\$ 24,82	R\$ 4.328,16	R\$ 7.610,03
			MÃO DE OBRA				R\$ 18,82	R\$ 3.281,87	
87415	SINAPI	GESSO	MATERIAL	M ²	63,8	1	R\$ 16,84	R\$ 1.074,39	R\$ 1.968,87
			MÃO DE OBRA				R\$ 14,02	R\$ 894,48	
87272	SINAPI	CERÂMICA (AZULEJO)	MATERIAL	M ²	50	1	R\$ 47,00	R\$ 2.350,00	R\$ 3.728,50
			MÃO DE OBRA				R\$ 27,57	R\$ 1.378,50	

REVESTIMENTOS EXTERNOS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
87878	SINAPI	CHAPISCO	MATERIAL	M ²	203,137	1	R\$ 2,25	R\$ 457,06	R\$ 893,80
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,15	R\$ 436,74	
87797	SINAPI	REBOCO	MATERIAL	M ²	203,137	1	R\$ 24,82	R\$ 5.041,86	R\$ 8.864,90
			MÃO DE OBRA				R\$ 18,82	R\$ 3.823,04	

PINTURA									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
88489	SINAPI	PINTURA INTERNA	MATERIAL	M ²	224,382	1	R\$ 8,73	R\$ 1.958,85	R\$ 3.008,96
			MÃO DE OBRA				R\$ 4,68	R\$ 1.050,11	
88497	SINAPI	PINTURA DE TETO	MATERIAL	M ²	63,8	1	R\$ 8,54	R\$ 544,85	R\$ 1.042,49
			MÃO DE OBRA				R\$ 7,80	R\$ 497,64	
95624	SINAPI	PINTURA EXTERNA	MATERIAL	M ²	203,137	1	R\$ 8,19	R\$ 1.663,69	R\$ 4.188,68
			MÃO DE OBRA				R\$ 12,43	R\$ 2.524,99	
88497	SINAPI	EMASSAMENTO DE PAREDE	MATERIAL	M ²	224,382	1	R\$ 8,54	R\$ 1.916,22	R\$ 3.666,40
			MÃO DE OBRA				R\$ 7,80	R\$ 1.750,18	

PISOS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
94439	SINAPI	CONTRAPISO	MATERIAL	M ²	157	1	R\$ 30,87	R\$ 4.846,59	R\$ 7.069,71
			MÃO DE OBRA				R\$ 14,16	R\$ 2.223,12	
87257	SINAPI	PISO CERÂMICO	MATERIAL	M ²	76	1	R\$ 79,35	R\$ 6.030,60	R\$ 6.714,60
			MÃO DE OBRA				R\$ 9,00	R\$ 684,00	

ACABAMENTOS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
88648	SINAPI	RODAPÉS	MATERIAL	M	62,07	1	R\$ 30,87	R\$ 1.916,10	R\$ 2.795,01
			MÃO DE OBRA				R\$ 14,16	R\$ 878,91	
98695	SINAPI	SOLEIRAS	MATERIAL	M	7,8	1	R\$ 57,17	R\$ 445,93	R\$ 565,19
			MÃO DE OBRA				R\$ 15,29	R\$ 119,26	
101965	SINAPI	PEITORIS	MATERIAL	M	8,6	1	R\$ 76,74	R\$ 659,96	R\$ 829,47
			MÃO DE OBRA				R\$ 19,71	R\$ 169,51	

INSTALAÇÕES HIDRÁULICA									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
91784	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 20 MM	MATERIAL	M	25,85	1	R\$ 18,60	R\$ 480,81	R\$ 1.150,58
			MÃO DE OBRA				R\$ 25,91	R\$ 669,77	
91785	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 25 MM	MATERIAL	M	17	1	R\$ 19,05	R\$ 323,85	R\$ 749,02
			MÃO DE OBRA				R\$ 25,01	R\$ 425,17	
91786	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 32 MM	MATERIAL	M	6,14	1	R\$ 23,70	R\$ 145,52	R\$ 203,42
			MÃO DE OBRA				R\$ 9,43	R\$ 57,90	
91787	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 40 MM	MATERIAL	M	2,59	1	R\$ 36,14	R\$ 93,60	R\$ 104,45
			MÃO DE OBRA				R\$ 4,19	R\$ 10,85	
103047	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA 1/2"	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 17,13	R\$ 17,13	R\$ 20,17
			MÃO DE OBRA				R\$ 3,04	R\$ 3,04	
89352	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA CANOPLA CROMADA 1/2"	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 40,71	R\$ 40,71	R\$ 43,24
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,53	R\$ 2,53	
103036	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA BORBOLETA BRUTO PVC 1/2"	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 17,02	R\$ 17,02	R\$ 19,55
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,53	R\$ 2,53	
89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA C/CANOPLA CROMADA 3/4"	MATERIAL	UNIDADE	3	1	R\$ 104,92	R\$ 314,76	R\$ 338,22
			MÃO DE OBRA				R\$ 7,82	R\$ 23,46	
89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO C/CANOPLA CROMADA 3/4"	MATERIAL	UNIDADE	1	3	R\$ 99,07	R\$ 297,21	R\$ 320,67
			MÃO DE OBRA				R\$ 7,82	R\$ 23,46	
94496	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO ABNT 1 1/4"	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 99,07	R\$ 99,07	R\$ 106,89
			MÃO DE OBRA				R\$ 7,82	R\$ 7,82	
89352	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO ABNT 1/2"	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 40,71	R\$ 40,71	R\$ 43,24
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,53	R\$ 2,53	
102611	SINAPI	CAIXA D'AGUA 500L	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 445,00	R\$ 445,00	R\$ 449,06
			MÃO DE OBRA				R\$ 4,06	R\$ 4,06	
95634	SINAPI	CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 135,24	R\$ 135,24	R\$ 187,38
			MÃO DE OBRA				R\$ 52,14	R\$ 52,14	

INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
91792	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 40 MM	MATERIAL	M	4,79	1	R\$ 26,90	R\$ 695,37	R\$ 1.520,50
			MÃO DE OBRA				R\$ 31,92	R\$ 825,13	
91793	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 50 MM	MATERIAL	M	10,88	1	R\$ 49,11	R\$ 834,87	R\$ 1.505,35
			MÃO DE OBRA				R\$ 39,44	R\$ 670,48	
91794	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 75 MM	MATERIAL	M	28,83	1	R\$ 32,86	R\$ 201,76	R\$ 275,62
			MÃO DE OBRA				R\$ 12,03	R\$ 73,86	
91795	SINAPI	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 100 MM	MATERIAL	M	24	1	R\$ 50,54	R\$ 1.212,96	R\$ 1.769,76
			MÃO DE OBRA				R\$ 23,20	R\$ 556,80	
91796	SINAPI	CAIXA DE GORDURA	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 193,67	R\$ 193,67	R\$ 341,13
			MÃO DE OBRA				R\$ 147,46	R\$ 147,46	
97901	SINAPI	CAIXA PLUVIAL	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 157,41	R\$ 157,41	R\$ 274,62
			MÃO DE OBRA				R\$ 117,21	R\$ 117,21	
97902	SINAPI	CAIXA DE INSPEÇÃO ESGOTO	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 157,41	R\$ 157,41	R\$ 274,62
			MÃO DE OBRA				R\$ 117,21	R\$ 117,21	

INSTAÇÕES ELÉTRICAS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
93137	SINAPI	PONTOS DE ILUMINAÇÃO	MATERIAL	UNIDADE	11	1	R\$ 26,90	R\$ 295,90	R\$ 647,02
			MÃO DE OBRA				R\$ 31,92	R\$ 351,12	
93142	SINAPI	PONTOS DE TOMADA 10A T	MATERIAL	UNIDADE	26	1	R\$ 96,11	R\$.498,86	R\$ 5.009,16
			MÃO DE OBRA				R\$ 96,55	R\$ 2.510,30	
101495	SINAPI	ENTRADA DE ENERGIA MONOFASICA 25MM²	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 1.147,00	R\$ 1.147,00	R\$ 1.429,98
			MÃO DE OBRA				R\$ 20,10	R\$ 282,98	
93653	SINAPI	DISJUNTOR UNIPOLAR 10A	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 18,44	R\$ 18,44	R\$ 19,69
			MÃO DE OBRA				R\$ 1,25	R\$ 1,25	
93654	SINAPI	DISJUNTOR UNIPOLAR 13A	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 18,56	R\$ 18,56	R\$ 19,81
			MÃO DE OBRA				R\$ 1,25	R\$ 1,25	
93659	SINAPI	DISJUNTOR UNIPOLAR 45A	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 29,20	R\$ 29,20	R\$ 34,06
			MÃO DE OBRA				R\$ 4,86	R\$ 4,86	
93659	SINAPI	DISJUNTOR UNIPOLAR 63A	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 29,20	R\$ 29,20	R\$ 34,06
			MÃO DE OBRA				R\$ 4,86	R\$ 4,86	
97610	SINAPI	LAMPADAS	MATERIAL	UNIDADE	15	1	R\$ 14,87	R\$ 223,05	R\$ 289,80
			MÃO DE OBRA				R\$ 4,45	R\$ 66,75	
91932	SINAPI	CABO 10 MM²	MATERIAL	M	80,04	1	R\$ 11,75	R\$ 940,47	R\$ 1.161,38
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,76	R\$ 220,91	
101875	SINAPI	QUADRO QDC	MATERIAL	UNID	1	1	R\$ 480,67	R\$ 480,67	R\$ 499,69
			MÃO DE OBRA				R\$ 19,02	R\$ 19,02	
91859	SINAPI	ELETRODUTO FLEXIVEL 32MM	MATERIAL	UNID	4,1	1	R\$ 3,98	R\$ 16,32	R\$ 40,63
			MÃO DE OBRA				R\$ 5,93	R\$ 24,31	
91864	SINAPI	ELETRODUTO RIGIDO 32MM	MATERIAL	M	20,2	1	R\$ 11,62	R\$ 234,72	R\$ 343,20
			MÃO DE OBRA				R\$ 5,37	R\$ 108,47	

LOUÇAS E BANCADAS									
CODIGO	FONTE	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	CONSUMO	PREÇO UNITARIO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
86932	SINAPI	VASO SANITARIO	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 497,07	R\$ 497,07	R\$ 522,30
			MÃO DE OBRA				R\$ 25,23	R\$ 25,23	
86941	SINAPI	LAVATORIO	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 705,09	R\$ 705,09	R\$ 760,26
			MÃO DE OBRA				R\$ 55,17	R\$ 55,17	
86889	SINAPI	BANCADAS PIA DE COZINHA	MATERIAL	M ²	5,5	1	R\$ 463,72	R\$ 2.550,44	R\$ 2.822,33
			MÃO DE OBRA				R\$ 49,43	R\$ 271,89	
86919	SINAPI	TANQUE	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 790,80	R\$ 790,80	R\$ 845,94
			MÃO DE OBRA				R\$ 55,14	R\$ 55,14	
86915	SINAPI	TORNEIRAS	MATERIAL	UNIDADE	1	1	R\$ 105,23	R\$ 105,23	R\$ 107,55
			MÃO DE OBRA				R\$ 2,32	R\$ 2,32	

Fonte: Autor, 2022.

APÊNDICE G – Tabela auxiliar para a Curva ABC

TABELA DE INSUMOS					
SERVIÇOS	INSUMO	CUSTO	% INDIV	% ACULM	CLASSIFICAÇÃO
SUPERESTRUTURA	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA 12 CM	R\$ 15.283,01	11,942%	11,94%	A
PAREDES E PAINÉIS	ALVENARIA EM TIJOLO FURADO 9x14x19	R\$ 10.395,71	8,123%	20,07%	A
COBERTURA	CALHAS E RUFOS	R\$ 7.323,20	5,722%	25,79%	A
COBERTURA	TELHAS	R\$ 7.310,44	5,712%	31,50%	A
PISOS	PISO CERÂMICO	R\$ 6.030,60	4,712%	36,21%	A
SUPERESTRUTURA	EXECUÇÃO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO C25	R\$ 5.836,43	4,561%	40,77%	A
ESQUADRIAS	JANELA DE CORRER TIPO VENEZIANA	R\$ 5.797,18	4,530%	45,30%	A
REVESTIMENTOS INTERNOS	EMBOÇO	R\$ 5.569,16	4,352%	49,65%	A
REVESTIMENTOS EXTERNOS	REBOCO	R\$ 5.041,86	3,940%	53,59%	A
PISOS	CONTRAPISO	R\$ 4.846,59	3,787%	57,38%	A
REVESTIMENTOS INTERNOS	REBOCO	R\$ 4.328,16	3,382%	60,76%	A
ESQUADRIAS	PORTA DE ALUMINIO COM VIDRO TEMPERADO	R\$ 3.678,86	2,875%	63,64%	A
ESQUADRIAS	PORTA DE ALUMINIO 80X210 CM	R\$ 2.700,67	2,110%	65,75%	A

LOUÇAS E BANCADAS	BANCADAS PIA DE COZINHA	R\$ 2.550,44	1,993%	67,74%	A
INFRAESTRUTURA	CONCRETO USINADO C20	R\$ 2.500,70	1,954%	69,69%	A
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	PONTOS DE TOMADA 10A T	R\$ 2.498,86	1,953%	71,65%	A
COBERTURA	ESTRUTURA PARA TELHADO	R\$ 2.460,12	1,922%	73,57%	A
REVESTIMENTOS INTERNOS	CERÂMICA (AZULEJO)	R\$ 2.350,00	1,836%	75,41%	A
PINTURA	PINTURA INTERNA	R\$ 1.958,85	1,531%	76,94%	A
PINTURA	EMASSAMENTO DE PAREDE	R\$ 1.916,22	1,497%	78,43%	A
ACABAMENTOS	RODAPÉS	R\$ 1.916,10	1,497%	79,93%	A
PINTURA	PINTURA EXTERNA	R\$ 1.663,69	1,300%	81,23%	B
INFRAESTRUTURA	FORMAS DAS SAPATAS E ARRANQUE	R\$ 1.648,30	1,288%	82,52%	B
ESQUADRIAS	PORTA DE ENTRADA 80X210 CM	R\$ 1.470,89	1,149%	83,67%	B
PAREDES E PAINÉIS	VERGAS E CONTRAVERGAS	R\$ 1.266,10	0,989%	84,66%	B
INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 100 MM	R\$ 1.212,96	0,948%	85,60%	B
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	ENTRADA DE ENERGIA MONOFASICA 25MM²	R\$ 1.147,00	0,896%	86,50%	B

REVESTIMENTOS INTERNOS	GESSO	R\$ 1.074,39	0,840%	87,34%	B
INFRAESTRUTURA	VIGAS BALDRAMES OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50	R\$ 1.012,50	0,791%	88,13%	B
INFRAESTRUTURA	VIGAS BALDRAMES OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60	R\$ 1.012,50	0,791%	88,92%	B
ESQUADRIAS	PORTA DE MADEIRA SEMI-OCA 80X210 CM	R\$ 956,46	0,747%	89,67%	B
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	CABO 10 MM²	R\$ 940,47	0,735%	90,41%	B
INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 50 MM	R\$ 834,87	0,652%	91,06%	B
LOUÇAS E BANCADAS	TANQUE	R\$ 790,80	0,618%	91,68%	B
IMPERMEABILIZAÇÕES	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS VIGAS BALDRAMES	R\$ 747,89	0,584%	92,26%	B
LOUÇAS E BANCADAS	LAVATORIO	R\$ 705,09	0,551%	92,81%	B
INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 40 MM	R\$ 695,37	0,543%	93,35%	B
ACABAMENTOS	PEITORIS	R\$ 659,96	0,516%	93,87%	B
PINTURA	PINTURA DE TETO	R\$ 544,85	0,426%	94,30%	B
REVESTIMENTOS INTERNOS	CHAPISCO	R\$ 504,86	0,394%	94,69%	B
LOUÇAS E BANCADAS	VASO SANITARIO	R\$ 497,07	0,388%	95,08%	C

INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 20 MM	R\$ 480,81	0,376%	95,45%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	QUADRO QDC	R\$ 480,67	0,376%	95,83%	C
REVESTIMENTOS EXTERNOS	CHAPISCO	R\$ 457,06	0,357%	96,19%	C
ACABAMENTOS	SOLEIRAS	R\$ 445,93	0,348%	96,54%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	CAIXA D'AGUA 500L	R\$ 445,00	0,348%	96,88%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 25 MM	R\$ 323,85	0,253%	97,14%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	REGISTRO DE GAVETA C/CANOPLA CROMADA 3/4"	R\$ 314,76	0,246%	97,38%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	REGISTRO DE PRESSÃO C/CANOPLA CROMADA 3/4"	R\$ 297,21	0,232%	97,61%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	PONTOS DE ILUMINAÇÃO	R\$ 295,90	0,231%	97,85%	C
INFRAESTRUTURA	ESCAVAÇÕES MANUAIS	R\$ 285,93	0,223%	98,07%	C
ESQUADRIAS	BASCULHANTE	R\$ 244,78	0,191%	98,26%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	ELETRODUTO RIGIDO 32MM	R\$ 234,72	0,183%	98,44%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	LAMPADAS	R\$ 223,05	0,174%	98,62%	C
INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES ESGOTO E PLUVIAL 75 MM	R\$ 201,76	0,158%	98,78%	C

INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	CAIXA DE GORDURA	R\$	193,67	0,151%	98,93%	C
INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	CAIXA DE INSPEÇÃO ESGOTO	R\$	157,41	0,123%	99,05%	C
INSTALAÇÕES SANITARIAS E PLUVIAIS	CAIXA PLUVIAL	R\$	157,41	0,123%	99,17%	C
SERVIÇOS INICIAIS	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA	R\$	156,00	0,122%	99,29%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 32 MM	R\$	145,52	0,114%	99,41%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA	R\$	135,24	0,106%	99,51%	C
LOUÇAS E BANCADAS	TORNEIRAS	R\$	105,23	0,082%	99,60%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	REGISTRO DE GAVETA BRUTO ABNT 1 1/4"	R\$	99,07	0,077%	99,67%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	INSTALAÇÕES DE TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL 40 MM	R\$	93,60	0,073%	99,75%	C
INFRAESTRUTURA	ATERRO E APILOAMENTO	R\$	62,92	0,049%	99,80%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	REGISTRO DE GAVETA CANOPLA CROMADA 1/2"	R\$	40,71	0,032%	99,83%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	REGISTRO DE GAVETA BRUTO ABNT 1/2"	R\$	40,71	0,032%	99,86%	C
SERVIÇOS INICIAIS	LOCAÇÃO DA OBRA	R\$	33,54	0,026%	99,89%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	DISJUNTOR UNIPOLAR 45A	R\$	29,20	0,023%	99,91%	C

INSTAÇÕES ELÉTRICAS	DISJUNTOR UNIPOLAR 63A	R\$ 29,20	0,023%	99,93%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	DISJUNTOR UNIPOLAR 13A	R\$ 18,56	0,015%	99,95%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	DISJUNTOR UNIPOLAR 10A	R\$ 18,44	0,014%	99,96%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	REGISTRO DE ESFERA 1/2"	R\$ 17,13	0,013%	99,97%	C
INSTALAÇÕES HIDRÁULICA	REGISTRO DE ESFERA BORBOLETA BRUTO PVC 1/2"	R\$ 17,02	0,013%	99,99%	C
INSTAÇÕES ELÉTRICAS	ELETRODUTO FLEXIVEL 32MM	R\$ 16,32	0,013%	100,00%	C
TOTAL		R\$ 127.977,51			

Fonte: Autor, 2022.

