INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

CAMPUS PALMAS

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

LUCAS GOMES DOS REIS

COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTAÇÃO BIM E CONVENCIONAL: ESTUDO APLICADO

PALMAS

2022

LUCAS GOMES DOS REIS

COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTAÇÃO BIM E CONVENCIONAL: ESTUDO APLICADO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel no Curso Superior de Engenheiro Civil do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Marafiga Pedroso.

PALMAS
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

R375c Reis, Lucas Gomes

Comparativo entre orçamentação BIM e convencional: estudo aplicado / Lucas Gomes Reis. – Palmas, TO, 2022.
110 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2022.

Orientador: Dr. Gilson Marafiga Pedroso

1.Revit. 2. BIM 5D. 3. OrçaBIM. I. Pedroso, Gilson Marafiga. II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUCAS GOMES DOS REIS

COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTAÇÃO BIM E CONVENCIONAL: ESTUDO APLICADO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do curso de Engenharia Civil Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas, como exigência à obtenção do grau em Engenheiro Civil.

Aprovado em: 06 / 12 / 2022

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. Gilson Marafiga Pedroso
Orientador

Profa. Dra. Elen Oliveira Vianna

Prof. Me. Danilo G. Martins

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, em especial, à minha mãe.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. A mim mesmo, por ter feito todo o trabalho duro e não desistir. Por ter sido perseverante, e acreditado na minha capacidade.

A faculdade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

A Professora Ma. Rebeca Vasconcelos, pelo suporte no tempo que lhe coube, como minha orientadora, pelas correções e incentivo.

A Professora Dra. Elen Oliveira Vianna, pelos conhecimentos que, com maestria, me passou quando fui seu aluno. Conhecimentos estes que foram muito importantes para a realização deste trabalho.

Ao orientador Prof. Dr. Gilson Marafiga Pedroso pela forma generosa que assumiu o processo de conclusão deste trabalho.

A construtora Kunha, que me permitiu fazer o estudo aplicado em uma de suas obras.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha mãe, mulher guerreira e de boa índole, Dona Silvânia Gomes Ferreira, pelo incentivo, pois acredito que sem o apoio dela seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização deste trabalho.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

RESUMO

O atual crescimento da construção civil nos últimos anos, impulsionado não somente pelas políticas de avanço tecnológico do setor, mas também pelo advento da recente pandemia da Covid-19, onde houve um grande aquecimento do mercado imobiliário, e principalmente em construções residenciais, impulsionado pelo desejo das pessoas em melhoria de conforto em seus lares, despertou nas empresas a necessidade de modificarem ou melhorarem seus processos administrativos, surgindo o interesse em tecnologias que possam facilitar e trazer uma melhor gestão e diminuição dos custos e tempo em seus contratos. A tecnologia *Building Information Modeling* (BIM), desde sua disseminação pelo mundo, tem se solidificado no mercado pelo grande potencial de otimizar processos tradicionais a construção civil. Haja vista que permite que as edificações sejam previamente modeladas virtualmente, em 3D, antes mesmo da sua execução física. Ao aplicar o BIM na engenharia de custos, o processo de orçamentação se torna mais rápido e confiável, reduzindo as possibilidades de omissões, erros e retrabalhos. Consoante, otimização do processo, uma vez que o modelo resultado da modelagem 3D contém não somente informações geométricas mais também de materiais e custos, de forma parametrizadas. Esta inserção de custo ao modelo 3D remete a quinta dimensão da tecnologia, o BIM 5D. Nesta dimensão é possível vincular o modelo virtual do projeto a base de preços utilizada no orçamento entre composições e quantitativos. Esta opção faz com que seja possível alcançar orçamentos ainda mais assertivos e próximos da realidade, além de possibilitar a reutilização do processo orçamentário em projetos futuros, de mesma tipologia construtiva. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo apresentar e discorrer sobre o uso desta tecnologia no processo orçamentário, e compará-lo com a metodologia de orçamentação tradicional, através de um estudo aplicado, de uma residência unifamiliar de dois pavimentos. E para tanto, foi utilizado, no desenvolvimento do modelo 5D, o *Software Revit* e no modelo 2D o *AutoCAD*, ambos da *Autodesk*, e o *plug-in* OrçaBIM, da empresa Orçafascio. O *Revit* foi utilizado para modelagem 3D da Edificação. O *Plug-in* foi utilizado para a vinculação dos quantitativos do modelo direto nas composições de custo, do orçamento. Já o *AutoCAD* foi explorado no desenvolvimento da orçamentação tradicional através do modelo 2D, que necessitou também do uso de planilhas do Excel. E por fim, fez se análise comparativa de custos entre as duas metodologias, onde-se encontrou uma maior economia naqueles aferidos a partir do uso de ferramentas BIM., constatando sua vantagem sobre a metodologia tradicional.

Palavras-chave: BIM 5D. Orçamentação Tradicional. *OrçaBIM*. *Template*.

ABSTRACT

The current growth of civil construction in recent years, driven not only by the policies of technological advancement in the sector, but also by the advent of the recent Covid-19 pandemic, where there was a great heating of the real estate market, and mainly in residential constructions, driven by the people's desire to improve comfort in their homes, awakened in companies the need to modify or improve their administrative processes, arising the interest in technologies that can facilitate and bring a better management and reduction of costs and time in their contracts. Building Information Modeling (BIM) technology, since its dissemination around the world, has solidified itself in the market due to its great potential to optimize traditional civil construction processes. Considering that it allows buildings to be previously modeled virtually, in 3D, even before their physical execution. By applying BIM in cost engineering, the budgeting process becomes faster and more reliable, reducing the possibilities of omissions, errors and rework. Depending on the optimization of the process, since the model resulting from the 3D modeling contains not only geometric information but also material and cost information, in a parameterized way. This insertion of cost into the 3D model refers to the fifth dimension of technology, BIM 5D. In this dimension, it is possible to link the project's virtual model to the price base used in the budget between compositions and quantities. This option makes it possible to achieve budgets that are even more assertive and closer to reality, in addition to enabling the reuse of the budget process in future projects, of the same constructive typology. In this sense, the present work aims to present and discuss the use of this technology in the budgeting process, and compare it with the traditional budgeting methodology, through a case study, of a two-story single-family residence. And for that, it was used, in the development of the 5D model, Software Revit and in the 2D model AutoCAD, both from Autodesk, and the plug-in OrçaBIM, from the company Orçafascio. Revit was used for 3D modeling of the building. The Plug-in was used to link the direct model quantities to the cost compositions of the budget. AutoCAD was explored in the development of traditional budgeting through the 2D model, which also required the use of Excel spreadsheets. And finally, a comparative analysis of costs between the two methodologies was carried out, where greater savings were found in those measured from the use of BIM tools., noting its advantage over the traditional methodology.

Keywords: 5D BIM. Traditional Budgeting. BIM Budget. *Template*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Áreas da edificação..... 40
Tabela 2: Quantitativo de fôrma e concreto de pilares de arranque 66
Tabela 3: Quantitativo de forma e concreto de pilares estruturais 68
Tabela 4: Quantitativo de forma e concreto das Vigas de Estruturais..... 72
Tabela 5: Quantitativo de Requadro para vãos de esquadrias..... 78
Tabela 6: Quantitativos entre métodos BIM e convencional 96

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Listagem dos desenhos, gravuras, imagens, quadros e outros similares que acompanham o texto.

Figura 1 - Dimensões do BIM 21
Figura 2 - Dimensões 8D do BIM 24
Figura 3: Interface do Revit 26
Figura 4: Interface Orçafascio 27
Figura 5: Rastreabilidade de elementos do orçamento no OrçaBIM 28
Figura 6: Cronograma de Grant 30
Figura 7: Exemplo de Diagrama de uma EAP 32
Figura 8: Desenho em *CAD* 33
Figura 9: Fluxograma de processos do estudo aplicado 38
Figura 10: Planta baixa do Pavimento térreo 41
Figura 11: Planta baixa do Pavimento Superior 42
Figura 12: Fachada frontal 43
Figura 13: Edição de família paramétrica de parede 44
Figura 14: Edição de camadas em família de parede 44
Figura 15: Edição de camadas em família de pisos 45
Figura 16: Projeto Estrutural desenvolvido com o Eberick 46
Figura 17: Projeto Elétrico desenvolvido no QiBuilder 47
Figura 18: Projeto Hidrossanitário desenvolvido no Qibuilder 48
Figura 19: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico, no QiBuilder 49
Figura 20: Compatibilização de Projeto Estrutural & Hidrossanitário dentro do QiBuilder 49
Figura 21: Compatibilização de Projeto Estrutural & Hidrossanitário & Elétrico, no QiBuilder (A) 50
Figura 22: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, no QiBuilder (B) 50
Figura 23: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, no QiBuilder – Perspectiva Suíte 01 51
Figura 24: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, com o QiBuilder – Perspectiva Laje da varanda 51
Figura 25: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, com o QiBuilder – Perspectiva varanda 52
Figura 26: Compatibilização de Projeto Estrutural & Hidrossanitário, com o QiBuilder – Perspectiva Laje Técnica 52
Figura 27: Estruturação do orçamento no Orçafascio Online 53
Figura 28: Cadastramento de orçamento no Orçafascio online 54
Figura 29: Interface do OrçaBIM 55
Figura 30: Pesquisa de composições no OrçaBIM 56
Figura 31: Edição de Critérios do OrçaBIM 57
Figura 32: Editor de Subcritérios por categoria 58
Figura 33: Editor de Subcritérios por materiais 59
Figura 34: Editor de Subcritérios por formula 60

Figura 35: Editor de Subcritérios filtro por parâmetro 61
Figura 36: Layout Almoxarifado, feita no Paint..... 63
Figura 37: Resumo de Aço e concreto para Sapata e pilares de arranque 66
Figura 38: Resumo de aço e concreto para viga baldrame..... 68
Figura 39: Resumo de área de lajes pavimento superior..... 75
Figura 40: Resumo de Área de lajes Pavimento Cobertura 75
Figura 41: Medidas de área no AutoCAD..... 80
Figura 42: Estrutura Analítica de Projeto (EAP)..... 85
Figura 43: Composição para Serviço de Alvenaria de Vedação 86
Figura 44: Cronograma de obra..... 88
Figura 45: Modelo 3D..... 90
Figura 46: Modelagem de infraestrutura no Revit..... 91
Figura 47: Superestrutura e alvenaria do pavimento térreo 92
Figura 48: Superestrutura e alvenaria do pavimento superior..... 93
Figura 49: Superestrutura completa..... 94
Figura 50: Trama Metálica..... 94
Figura 51: Revestimentos e pintura 95

LISTA DE SIGLAS

BIM	Builder Information Modeling – Modelagem da Informação da Construção
CPU's	Composições de Custo Unitário
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
IFC	Industry Foundation Classes – Formato de Arquivo de Informação
DWG	DraWinG format – Formato Padrão de Arquivo do *AutoCAD*
CAD	Computer Aided Design – Projeto e Desenho Assistido por Computador
PDF	Portable Document Format – Formato de Documento Portátil
EPS	Poliestireno Expandido
OSB	Orient Strand Board – Chapa de Tiras de Madeira Orientadas
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
CHI	Custo Horário Improdutivo
CHP	Custo Horário Produtivo
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCPO	Tabela de Composições de Custo para Orçamentos
VB	Verba
SEINFRA	Secretaria de Estado e Infraestrutura

Sumário

1. INTRODUÇÃO 15

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA 17

1.2. JUSTIFICATIVA 17

1.3. OBJETIVOS 18

1.3.1 Objetivo geral 18

1.3.2 Objetivos Específicos 19

2. REVISÃO DE LITERATURA 20

2.1. BIM 20

2.2. DIMENSÕES BIM 21

2.2.1. BIM 3D – Modelagem Paramétrica 22

2.2.2. BIM 4D – Planejamento 22

2.2.3. BIM 5D - Orçamentação 22

2.2.4. BIM 6D: Sustentabilidade 23

2.2.5. BIM 7D: Gestão e Manutenção 23

2.2.6. BIM 8D: Segurança na fase de Projeto e construção da Obra. 24

2.2.7. BIM 9D: Construção Enxuta 25

2.2.8. BIM 10D: Industrialização da Construção 25

2.3. PROGRAMAS BIM PARA ORÇAMENTO 25

2.3.1. *Revit Architecture* 26

2.3.2. Orçafascio 27

2.3.3. ORÇABIM 28

2.4. CRONOGRAMA DE OBRAS 29

2.5. ORÇAMENTO 30

2.5.1. Orçamentação tradicional 33

2.5.2. Orçamentação BIM 5D utilizando o OrçaBIM 34

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 36

3.1. ESTUDO APLICADO 37

3.2. DESENVOLVIMENTO DO MODELO 3D 39

3.2.1. Informações do Projeto 39

3.2.2. Projeto arquitetônico 43

3.2.3. Projeto Estrutural 45

3.2.4. Projeto Elétrico 46

3.2.5. Projeto Hidrossanitário 47
3.2.6. Compatibilização 48
3.3. ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO EM BIM 53
3.3.1. Estruturação do Orçamento 53
3.3.2. Vinculação do modelo 3D com o *Software* de custo 54
3.3.3. Exportação do Orçamento 62
3.3.4. Curva ABC 62
3.4. ORÇAMENTAÇÃO TRADICIONAL 62
3.4.1. Levantamento de quantitativos em 2D 62
3.4.2. Orçamento. 83
3.5. PLANEJAMENTO DE OBRAS 86
3.5.1. Cronograma de Obras 87
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES 89
4.1. COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS 89
4.2. MODELO 3D E VINCULAÇÃO DE CUSTOS - *TEMPLATE* 91
4.3. RESULTADOS – COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO CONVENCIONAL E A METODOLOGIA BIM, NA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS 96
5. CONCLUSÃO 102
6. REFERÊNCIAS 104
7. APÊNDICES 107

1. INTRODUÇÃO

Construtoras e escritórios de projetos estão percebendo que as obras tem demandado mais tempo e dinheiro do que estimaram. E isto ocorre, muitas das vezes, por orçamentos deficientes e mal elaborados ou até mesmo fora da realidade do empreendimento.

Hoje, muitas construtoras ainda utilizam o modelo convencional de orçamentação, onde o levantamento de materiais é feito manualmente através da visualização dos elementos construtivos a partir de representação gráfica em 2D, quantificados em planilhas eletrônicas e posteriormente multiplicados pelos custos unitários retirados de bancos de preços/custos.

Está metodologia pode, em alguns casos, em todo o processo que demanda, resultar em inconsistência ao orçamento ou até mesmo perda de competitividade (por demandar muito tempo para execução, pouca flexibilização ou quase nenhuma) e incerteza no levantamento de quantitativos. Uma vez que, as alterações que surgem no decorrer do processo são realizadas de forma manual e individualizadas em cada projeto. Segundo Santos et al. (2014), um erro no levantamento de quantitativos pode ser perigosamente refletido na avaliação do custo final de um empreendimento, afetando, assim, a tomada de decisão das empresas. Neste sentido, considerando-se de extrema relevância esta fase, é possível compreender a necessidade da melhoria do processo de orçamentação.

No setor da construção civil, a cada dia, surgem novas soluções em métodos, ferramentas, processos, conceitos, entre outros, e cabem às construtoras utilizá-las na medida do possível para conseguirem se manter competitivas (CAMPESTRINI, 2015)

Neste sentido, o BIM (*Building Information Modeling* - Modelagem da Informação da Construção) surge como ferramenta para analisar e facilitar o acesso a essas inovações. É preciso que as construtoras estejam sempre avançando tecnologicamente, no ritmo certo, dentro das suas capacidades, mas sistematicamente evoluindo técnicas e hábitos dos seus colaboradores (CAMPESTRINI, 2015).

O BIM muda a forma de pensar e executar um projeto, e traz benefícios que fazem dessa nova rotina uma solução praticamente impossível de ignorar. As construtoras que entendem a necessidade de adotar rapidamente tecnologias como o BIM têm tudo para ditar as regras e dominar o mercado construtivo (ANVERSA, 2019)

A tecnologia BIM, se destaca atualmente com seu grande potencial de otimização de diversas atividades relacionadas à construção. O modelo criado serve como um banco de dados unificado, onde quaisquer informações relacionadas ao edifício podem ser criadas ou extraídas (SANTOS; ANTUNES; BALBINOT, 2014).

A modelagem tridimensional (3D) do modelo BIM, permite a compatibilização entre elementos das diferentes disciplinas envolvidas (elétrica, arquitetura, estrutura, instalações hidrossanitárias, de combate a incêndio, descargas atmosféricas, e de telecomunicações). Além da extração de quantitativos automática. Ademais, o uso do BIM permite que informações de custos sejam inseridas no modelo federado, facilitando o entendimento das considerações de orçamento por meio de visualização 3D dos elementos quantificados, a rastreabilidade destes elementos e consequentemente, credibilidade do sistema.

Assim sendo, percebe-se que as inconsistências nos orçamentos podem estar residindo da falta ou mal uso de uma metodologia eficiente para gerir projetos, desde a fase de levantamento de quantitativos, orçamento e cronograma, em uma única interface (CÁRDENAS-JIMÉNEZ *et al.*, 2018).

Logo, e para esta finalidade, apresentaremos o conceito de BIM 5D que é, basicamente, a aplicação de informações de custos a um elemento 3D, através do processo de interoperabilidade entre *softwares* de modelagem e de gestão de custos adequados a metodologia BIM. E para tanto, a presente pesquisa discorre sobre a união do *Revit*, da *Autodesk*, e o Orçafascio, que são *softwares* de modelagem 3D e de gestão de custos, respectivamente. Esta união, se dará pela troca de informações, em tempo real, estabelecida por um *Plug-in*, OrçaBIM, que funciona integrado ao *Revit*, e ao sistema de orçamento de obras Orçafascio. Assim, com essa integração ele garante o desenvolvimento de projetos com a redução de tempo de trabalho e evasão de custos do empreendimento (FASCIO, 2019).

E, para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente foi desenvolvida uma revisão bibliográfica. Onde procurou-se na literatura, soluções para melhoria do processo de gestão de custos utilizando o BIM 5D, e posteriormente, foi feito um estudo aplicado para aplicabilidade do que foi apresentado.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

Apesar das iniciativas e implementação da metodologia BIM nos projetos das instituições públicas, o modelo ainda enfrenta desafios de consolidação. Isto se deve, em alguns casos, por dificuldade de adaptação de algumas construtoras. Uma vez que estas, por terem iniciado seus processos no modelo tradicional, tiveram que criar seus próprios métodos manuais de trabalho e, ao longo dos anos, se adaptando a eles, passando a negligenciar a implementação de tecnologias, não acompanhando a transformação digital que promove o modelo.

Conseguinte, no que se refere a tempo de trabalho, em destaque os destinados a aferição de quantitativos, para estas empresas, a despeito de orçamentos feitos, sempre que se inicia um novo orçamento, todo o processo precisa ser refeito, não havendo uma reutilização de trabalhos anteriores. E isto, consequentemente, influência na entrega de orçamentos demorados, imprecisos, com pouca viabilidade de alterações e reutilizações futuras.

Desta forma, muitas destas construtoras acaba perdendo competividade no mercado. Uma vez que, com o levantamento de quantitativos manuais, aferidos de representações 2D, além de demandar muito tempo, acaba por gerar imprecisão tanto pelo fato de erros de interpretação de medidas quanto pelos esquecimentos de alguns elementos que não são possíveis de serem representados no desenho.

A reutilização de processos, advinda de implementação de tecnologias, na construção civil, é cada vez mais importantes e, as empresas que entendem isso, tem se sobressaído no mercado construtivo (ANVERSA, 2019).

Assim sendo, quão vantajosa seria a orçamentação em BIM se comparada a convencional?

1.2. JUSTIFICATIVA

A tecnologia BIM, tem se mostrado o futuro das construções civis (NAKAMURA, 2019). Uma vez que, como discutido anteriormente, promove a precisão no levantamento dos custos e aumenta a produtividade. Além de gerar um ambiente de trabalho mais organizado. Todo projeto de engenharia necessita de um orçamento bem elaborado e dentro da sua realidade e que sejam executados com rapidez. É importante ressaltar que, para esta última característica, devemos observar a flexibilidade nas alterações sem prejudicar todo o cronograma executivo do orçamento, ou até mesmo todo o trabalho já feito. O mercado está cada vez mais acelerado

e é preciso que as empresas apliquem automação nos seus processos afim de agiliza-los, e este é o escopo da metodologia BIM, destacando sua quinta dimensão, o 5D.

Esta metodologia oferece a capacidade do orçamentista trabalhar diretamente em um modelo virtual 3D vinculado a um *software* de estimativa de custo, possibilitando que o profissional, no desenvolver do seu trabalho, após fazer o levantamento dos quantitativos, possa fazer a vinculação de custos e rastrear os serviços orçados através de ferramentas de visualização do *software* de modelagem em um único ambiente, integrado e compatível.

Assim sendo, este estudo propõe o uso de um *software* que permitirá a modelagem tridimensional (REVIT) e a atualização automática de todos os quantitativos do projeto (ORÇABIM), vinculados, previamente, às composições de custo unitário (CPU's) do orçamento da plataforma (ORÇAFASCIO) e seus bancos de referência de preços. Criando um ambiente de orçamentação automatizado. Haja vista que, dada a necessidade de elaboração de outro orçamento, de um empreendimento semelhante, bastará apenas fazer as alterações nos elementos construtivos, e vincular, caso necessite, outras composições peculiares do novo empreendimento. Ou seja, neste novo orçamento, elaborado a partir do primeiro (como se fosse uma cópia), o *Plug-in* detectará automaticamente a nova quantidade de materiais e atribuirá às composições anteriormente vinculadas. Neste sentido, à medida que se for avançando neste processo, fazendo uso da reutilização destes orçamentos, o ambiente vai se tornando mais alimentado e completo de composições e por consequência, mais automatizado.

Concomitantemente, para comparativos, será feito o mesmo processo anteriormente descrito, porém com o levantamento de quantitativos manual e uso de planilhas eletrônicas. O uso de planilhas será necessário tanto para a formatação do orçamento quanto para a consulta de composições de custo unitárias. E ainda, será necessário criar uma memória de cálculo, composta de fórmulas e medidas utilizadas em cada levantamento de materiais. Uma vez que, surgindo alterações no projeto, o profissional poderá consulta-las e fazer as devidas alterações conforme a demanda.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar as aplicações da tecnologia BIM 5D e benefícios gerados no processo orçamentários através de metodologia BIM, comparadas com a convencional.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Demonstrar a interoperabilidade entre alguns *softwares*, como Revit Architecture, Orçafascio, OrçaBIM, QiBuilder, Eberick, AutoCAD e Excel, no desenvolvimento de projetos usando o BIM 5D e 2D.

2. Detalhar de que forma o processo orçamentário é usualmente realizado e como o BIM 5D é introduzido no processo e as quantificações geradas, através de um estudo aplicado em uma obra residencial unifamiliar de dois pavimentos, com de 327,82 m^2 de área construída, situada no município de Palmas - TO.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capitulo se destinará ao estudo da metodologia BIM 5D, no que tange vantagens, automatização de extração de quantitativos, otimização no processo de orçamentação através de interoperabilidade entre *softwares* BIM, e cronograma de obras e orçamentação convencional.

2.1. BIM

Segundo (EASTMAN *et al.*, 2014), a palavra BIM é um termo utilizado por programadores para descrever a capacidade dos seus *softwares* e devido a isso sua definição está sujeita a variações e confusões. E ainda segundo o autor, para definir o BIM, seria mais interessante descrever características de modelos que não utilizam o BIM em seus processos, como segue abaixo:

> (**...) Modelos que só contêm dados, sem atributos de objetos.** Estes modelos podem ser utilizados somente para visualizações gráficas e não possuem inteligência ao nível do objeto. Eles são bons para a visualização, mas não fornecerem suporte para integração de dados e análise de projeto.
>
> **Modelos sem suporte para comportamento.** Estes modelos definem objetos, mas não podem ajustar seu posicionamento ou suas proporções, porque não utilizam inteligência paramétrica. Isso torna as modificações muito trabalhosas e não oferece proteção contra a criação de vistas do modelo inconsistentes ou imprecisas.
>
> **Modelos que são compostos de múltiplas referências a arquivos CAD 2D, que devem ser combinados para definir a construção**. É impossível assegurar que o modelo 3D resultante será factível, consistente, contabilizável, e que mostrará inteligência com respeito aos objetos contidos nele.
>
> **Modelos que permitem modificações de dimensões em uma vista que não são automaticamente refletidas em outras vistas**. Isso permite erros no modelo que são muito difíceis de detectar (é similar a substituir uma fórmula por uma entrada manual em uma planilha eletrônica).

O BIM é, de forma sintetizada, uma maneira eficiente de reunir as informações de uma construção de forma integrada e organizada, desde a concepção, acompanhando todo o ciclo de vida da obra (SIENGE, [*s. d.*]).

Os aspectos da metodologia BIM, são representadas na geometria da edificação, na medida que as informações vão sendo inseridas. Essa tecnologia se expressa como uma forma de inúmeras camadas de informações com o objetivo de integrar todos os agentes e disciplinas envolvidas no desenvolvimento de um projeto em todas as suas fases, impactando não só a parte

de concepção, mas também a execução, implantação, manutenção e gerenciamento de um projeto (GONÇALVES, 2019).

Ademais, o mesmo autor afirma que o BIM é uma nova perspectiva para a construção civil, acrescendo qualidade ao projeto, favorecendo o fluxo de execução e gestão da obra. Esta tecnologia é muito mais vasta que apenas uma visualização 3D ou um *software*, a Modelagem da Informação da Construção é uma estruturação virtual da obra, executada de maneira integrada e adjunta com as informações apropriadas a construção, durante todo seu ciclo de vida (GONÇALVES, 2019).

2.2. DIMENSÕES BIM

Quando se fala de abrangência do BIM, faz-se referência a capacidade de toda cadeia de suprimentos de troca de informações digitalmente (GARIBALDI, 2020).

Geometricamente, são necessárias apenas três dimensões para se conceber um projeto arquitetônico. Entretanto, ainda é possível incrementar outras informações, de diferentes modalidades, fazendo uso de outras dimensões, como sustentabilidade, tempo e custo, de modo a criar um conjunto diferente de informações mais que se complementam. Assim sendo, sempre que se necessita exaltar um modelo de informação específica de um projeto, uma das dimensões do modelo é utilizada. Hoje existem, fundamentalmente, 10 “dimensões” do BIM, 3D; 4D; 5D; 6D,7D, 8D. 9D e 10D, conforme ilustra a figura 01 abaixo:

Figura 1 - Dimensões do BIM



Fonte: www.biblus.com (2019)

2.2.1. BIM 3D – Modelagem Paramétrica

O BIM 3D é, provavelmente, a mais conhecida e impactante dimensão do BIM. Com ela é possível criar, organizar e compartilhar informações gráficas em um ambiente transparente, acessível, rastreável, confidencial e intuitivo.

Conseguinte, esta dimensão consiste na concepção e compatibilização dos projetos da obra em um mesmo ambiente virtual, em três dimensões e com todos os elementos necessários para sua caracterização e posicionamento espacial. Para a compatibilização, utiliza-se o que se chama de “Clash detection (detecção de conflitos)”, que trata, basicamente, de identificação de inconsistências e colisões entre elementos de diferentes disciplinas (MATTOS, 2019).

O uso de ferramentas que utilizam esta dimensão, além da possibilidade de extração de quantidades, permite ainda a entrega de detalhes gráficos, assegurando uma renderização realista da aparência estética, facilitando o planejamento e até mesmo a tomada de decisão do projetista a despeito da funcionalidade do design e, não menos importante, se está atendendo as exigências do cliente.

2.2.2. BIM 4D – Planejamento

O BIM 4D faz referência ao planejamento executivo do empreendimento, ou melhor, ao fluxo das atividades do canteiro de obras, trazendo ao 3D, dimensão anterior, outro elemento: o tempo. A organização e sequenciamento dos dados na percepção de quanto tempo levará cada fase do projeto até a sua conclusão. Estes dados podem trazer informações especificas sobre o tempo necessário para instalação ou construção, o tempo necessário para tornar o projeto operacional e a sequência de instalação de vários componentes (GARIBALDI, 2020).

Desta forma, no BIM 4D, os elementos gráficos da edificação podem ser vinculados ao cronograma da obra, permitindo que o gestor do projeto possa acompanhar, espacialmente, o avanço da obra, como num desenho animado. E está opção, do ponto de vista de mercado, é muito útil para o encantamento dos clientes, visto a aproximação e maior clareza de como se dará o processo executivo.

2.2.3. BIM 5D - Orçamentação

No BIM 5D adiciona-se a variável custo, ao modelo tridimensional, fazendo com que cada elemento do projeto seja vinculado a composições de custos de bancos de preços. Assim, a representação tridimensional de uma alvenaria, por exemplo, será vinculada a uma composição representativa de custos dentro do orçamento da obra.

Está vinculação de custo em um modelo 3D permite uma maior precisão e controle sobre possíveis mudanças no escopo do projeto, mão de obra, materiais e equipamentos. Uma vez que uma mudança na planta, atualizada todo o quantitativo do serviço (MATTOS, 2019).

2.2.4. BIM 6D: Sustentabilidade

Geralmente, empresas de construção civil concentram-se nos custos iniciais de execução da construção. Quando se muda o foco para uma visão mais geral, observando o custo de toda vida útil do empreendimento para uma melhor tomada de decisão, em termos de custos e sustentabilidade, faz-se referência a sexta dimensão, o BIM 6D (GARIBALDI, 2020).

Esta sexta dimensão é focada na sustentabilidade de um empreendimento. As informações inseridas estão relacionadas a fabricante, fases de manutenção, detalhes de montagem, operação e conservação de um determinado item para maior desempenho. Estes tipos de dados possibilitam o planejamento de manutenções preventivas, ao longo de toda a vida útil, gerando economia no processo e consequentemente, aumento da vida útil do ativo.

2.2.5. BIM 7D: Gestão e Manutenção

A dimensão 7D é uma abordagem única, na qual tudo está relacionado ao processo de gerenciamento de instalações é agrupado em um único local no modelo de informações da construção. Essa tática ajuda a melhorar a qualidade da prestação de serviços durante todo o ciclo de vida de um projeto. O uso do BIM 7D garante que tudo em um projeto permaneça em sua melhor forma desde o primeiro dia até à demolição de uma estrutura (GARIBALDI, 2020)..

O 7D BIM tem tudo a ver com operações e gerenciamento de instalações (CHAREF; ALAKA; EMMITT, 2018). Essa dimensão é usada para rastrear dados importantes do ativo, como status, manuais de manutenção ou de operação, informações sobre garantia e especificações técnicas, para serem utilizados em um estágio futuro (GARIBALDI, 2020).

Conseguinte, além das dimensões acima citadas, há atualmente uma discussão sobre mais três dimensões, a saber, a 8D, 9D e 10D.

2.2.6. BIM 8D: Segurança na fase de Projeto e construção da Obra.

Esta dimensão será destinada a auxiliar o projetista e construtor a gerenciar a segurança do trabalho na obra, prevenindo riscos e perigos aos trabalhadores. Nela será possível enriquecer o modelo tridimensional com informações pertinentes a segurança do trabalho, em cada fase de execução da obra.

Na prática, funcionara com o uso da realidade virtual, onde, após modelado o canteiro de obra, segundo evolução da obra, poderá ser observados as sinalizações previamente inseridas ao modelo 3D. Na Figura 02, a seguir, e possível ver a aplicação a realidade aumentada dentro da dimensão 8D supracitada.

Figura 2 - Dimensões 8D do BIM



Fonte: www.biblus.com (2019)

O objetivo e analisar, já na fase de projeto, com a modelagem do canteiro de obra, eventuais situações de risco e perigos aos trabalhadores.

2.2.7. BIM 9D: Construção Enxuta

A Nona dimensão proposta para o Bim se destina a otimizar e racionalizar as fases de construção da obra. Através da digitalização de processos e adequação de um Sistema de gerenciamento BIM.

De forma sintetizada, esta nova dimensão foi desenvolvida pra fomentar a eliminação de desperdício, reduzir resíduos sólidos na obra, melhorar o processo executivo, através de otimizações e, por consequência, aumentar a produtividade. Uma destas decisões são, por exemplo, a padronização de processos; Eliminação de atividades que não agregam valor ao processo; Consideração das necessidades do cliente, segundo mercado.

Na padronização dos processos, entra como exemplo, a padronização do canteiro de obras, dos processos construtivos.

2.2.8. BIM 10D: Industrialização da Construção

Na decima dimensão, e última, é apresentado o conceito de industrialização da construção. Um pouco semelhante com a 9D, agora, porém, objetiva um alcance mais geral, abrangendo vários setores da construção civil, chamados de AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação), afim de torna-los mais produtivos.

O BIM 10D funcionara como uma ferramenta que integrara soluções e dados para otimizar todos os processos do projeto usando tecnologia, como dados comerciais, físicos, ambientais e outros.

2.3. PROGRAMAS BIM PARA ORÇAMENTO

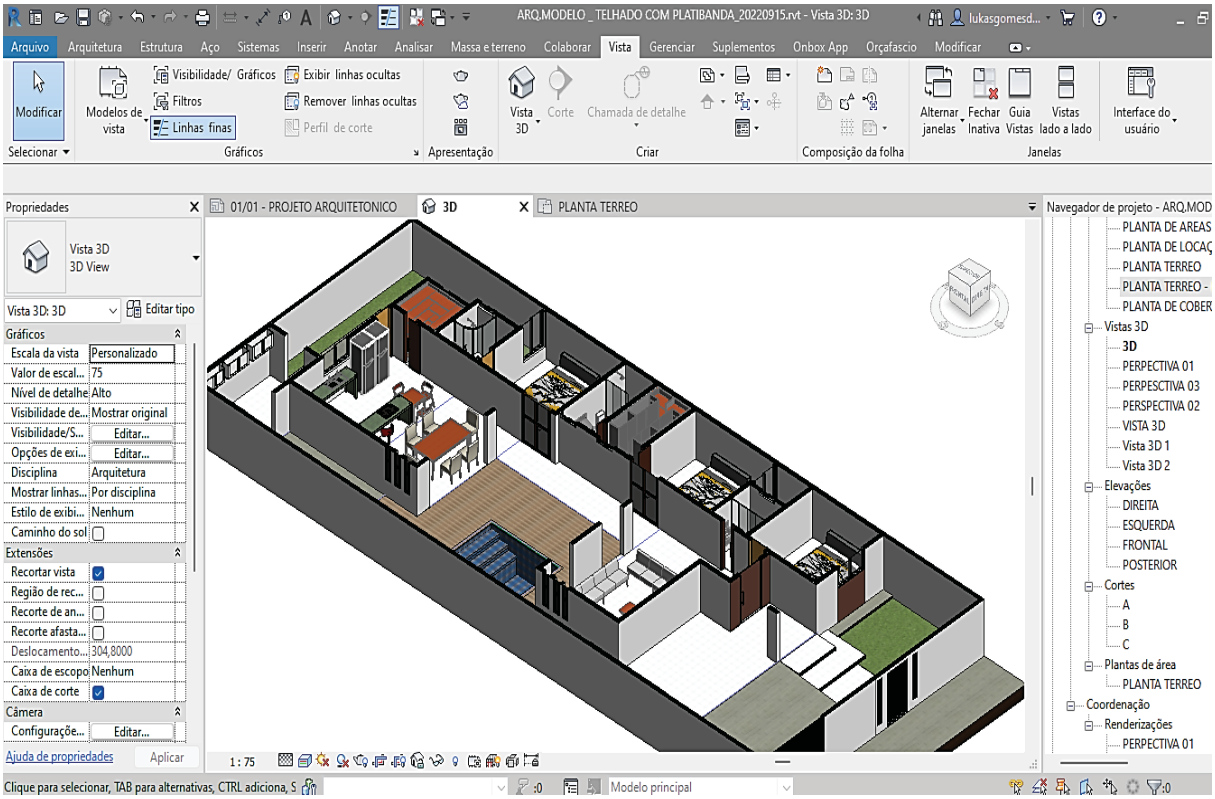
Programas computacionais em BIM funcionam como uma plataforma onde é possível carregar todas as informações necessárias para o planejamento e gestão de projeto, de obra e de toda vida útil da uma edificação. Como a aplicação deste trabalho se limita a interação entre apenas dois *softwares*, *Revit* e Orçafascio, como informado anteriormente, discutiremos, nessa seção, apenas sobre as características destes. De modo a trazer maior familiaridade ao leitor, à medida que, no desenvolver da pesquisa, os forem citados.

2.3.1. *Revit Architecture*

O *Revit* é um programa computacional desenvolvido pela empresa *Autodesk*. Com este programa é possível elaborar projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações complementares (Instalações hidrossanitárias, elétricas, de combate a incêndio, SPDA, etc.).

Ademais, o programa apresenta uma facilidade intuitiva de utilização, permitindo a criação de vistas, perspectivas, cortes e a geração de pranchas de detalhamento ainda mais rápidas. Uma vez que criado o modelo 3D, as plantas baixas e os cortes, são feitos quase que automaticamente, necessitando apenas de alguns ajustes e detalhes técnicos. Na figura 03 e apresentado a interface do programa.

Figura 3: Interface do Revit

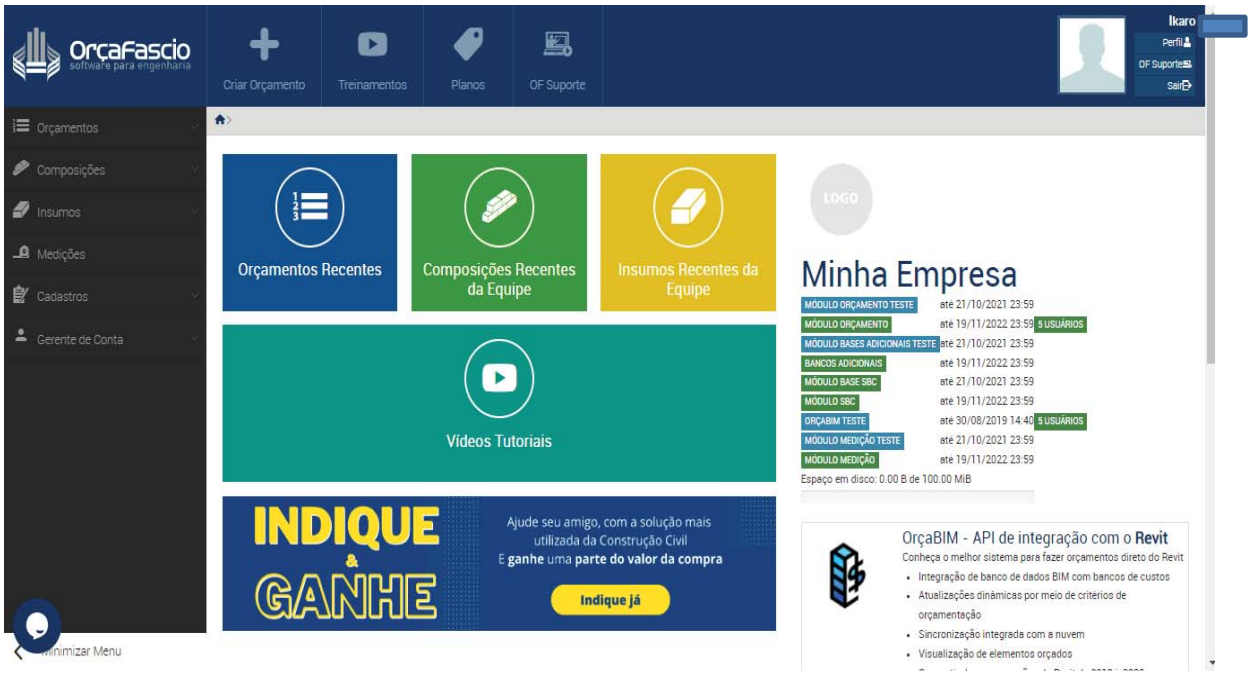


Fonte: Autor (2022)

2.3.2. Orçafascio

A Orçafascio é um *software* 100% online que possui mais de 70 mil composições, atreladas ao SINAPI. E ainda, se dispõe de outras bases como ORSE, SEINFRA, SBC, SICRO e outras bases que juntas, abrange os preços praticados em todo o Brasil. Sua idealização foi em 2006, porém foi efetivado apenas em 2010. Na figura 04 é apresentado a interface online do programa.

Figura 4: Interface Orçafascio



Fonte: Orçafascio (2022)

Ademais, esta ferramenta ainda contém bases analíticas estaduais, que permite que o orçamentista faça um planejamento do orçamento de forma assertiva e dinâmica. Oferecendo ao usuário tanto módulos de acompanhamento de obras como de orçamento.

No módulo orçamento é possível criar planilhas de modo dinâmico, bem como cronogramas físicos e financeiros. E ainda, para a montagem de propostas, em caso de licitação, é possível ainda fazer descontos. Conseguintes, há a opção de emissão de diversos relatórios sintéticos, analíticos e também a curva ABC, muito importante para identificação de itens de maior representatividade no custo orçamentário geral.

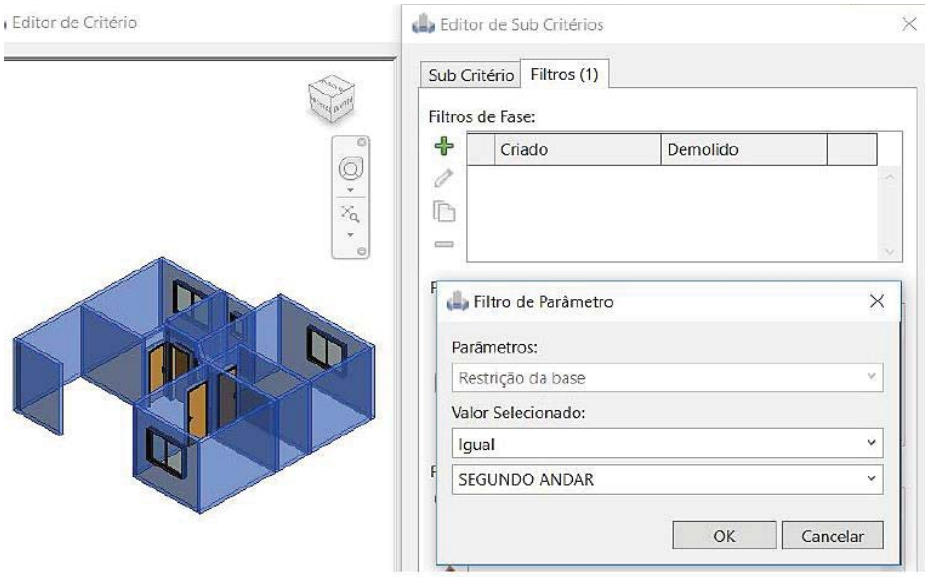
2.3.3. ORÇABIM

O OrçaBIM, é um *plug-in* que funciona integrado ao *Revit* e ao sistema de orçamentação da Orçafascio. Criado pela própria Orçafascio, tem se mostrado uma ótima ferramenta de trabalho para os orçamentistas no que tange produtividade e evasão de custos do empreendimento (FASCIO, 2019).

Conseguinte, salienta o autor, que o *plug-in*, além de fornecer informações seguras e de qualidade, às extrai de forma automática dos quantitativos do projeto previamente vinculados as composições de custo unitário – CPU's, do orçamento, com uma simples definição de critérios de extração, dentro do próprio *software* de modelagem. Neste sentido, é permitido realizar ações que antes não era possível fazer com o programa, como, por exemplo, a automação de orçamentos de diversos projetos e geração de relatórios como memória de cálculo.

Consoante, a ferramenta permite a auditoria do projeto orçado por intermédio de vistas 3D do próprio *Revit*, permitindo que o projetista se certifique se o quantitativo extraído para a composição analisada está de acordo com o planejado. Onde, selecionada a composição analisada, em uma aba específica, com um simples clique e mostrado, no modelo, os itens aos quantitativos de material considerados naquela composição, em cores nítidas e sobressalentes, como por exemplos, as alvenarias, pilares ou vigas, etc. A figura 05, abaixo, traz uma ilustração deste processo.

Figura 5: Rastreabilidade de elementos do orçamento no OrçaBIM



Fonte: (BIANCHINI, 2019)

Portanto, com o OrçaBIM é possível gerar, além de uma melhor aferição de quantitativos, um orçamento mais seguro e rápido. Uma vez que com a ferramenta, é possível ainda reutilizar orçamentos antigos, feitos na mesma metodologia. E isto, indiscutivelmente cria uma automação no processo de orçamentação das construtoras de forma significativa. O que reflete na competitividade e credibilidade, no mercado.

2.4. CRONOGRAMA DE OBRAS

Uns dos principais objetivos de se planejar um projeto é estabelecer custos, prazos, qualidade e, com isso, prever riscos de execução. E por meio de um planejamento adequado, as empresas podem ter uma percepção do impacto que seu projeto irá causar, sejam eles negativos ou positivos. Planejar e executar o projeto antes mesmo de ele começar, entretanto no papel ou digitalmente, evitando muitos problemas, otimização de processos construtivos e tempo de execução, logística, organização de canteiro e a gestão do canteiro de obras como um todo.

Um bom planejamento é o caminho para o sucesso de qualquer projeto. Uma vez que a elaboração de um planejamento impõe aos gestores um estudo dos projetos, dos métodos construtivos adotados, a aferição dos índices de produtividade considerados nas composições do orçamento e também, definição de duração dos serviços. Através dele o gestor pode estabelecer as prioridades e sequência de execução dos serviços, monitorar atrasos e desvios, dentre outras possibilidades.

O cronograma de obras é uma ferramenta excelente para o planejamento de obras. É nele que são definidas as sequências e precedências dos serviços a serem executados para a conclusão do projeto. Por meio dele é possível acompanhar o desenvolvimento físico das atividades, permitindo prever as demandas de mão de obra, materiais, equipamentos e, não menos importante, o faturamento para aquela etapa, constituindo o conhecido cronograma físico-financeiro de obras.

Para Mattos (2006), o cronograma é o produto final de um planejamento e é essencial para a gestão. E ainda segundo o autor, é por meio do cronograma que é possível criar representação gráfica, utilizando-se de diagramas de rede (conjunto de atividades relacionadas entre si, de forma lógica e sequencial para a execução do projeto).

O diagrama de rede facilita a visualização das dependências dos serviços, folgas e caminho crítico. O caminho crítico é aquele que percorre pelos serviços de maior duração e

representatividade. Neste caminho, qualquer alteração na duração das atividades que o compõem poderá reduzir ou ampliar o tempo de execução do projeto, além de outros transtornos, como estouros no orçamento e prejuízos. Já os serviços que não fazem parte do caminho critico, estarão dentro do espaço das folgas no cronograma, e podem ter flexibilização no seu tempo de execução, sem influenciar na data de conclusão do projeto. Na figura 06 é apresentado um exemplo de cronograma.

Figura 6: Cronograma de Grant

ATIVIDADE	DURAÇÃO EM DIAS	DIAS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ESCAVAÇÃO	1																	
SAPATAS	3																	
ALVENARIA	5																	
TELHADO	4																	
INSTALAÇÕES	9																	
ESQUADRIAS	2																	
REVESTIMENTOS	4																	
PINTURA	2																	

Fonte: Adaptado de Mattos (2010)

No cronograma acima podemos ver que, na lateral esquerda, estão alocadas as atividades e na lateral direita se encontra um gráfico de Grant, com a linha de tempo em dias, informando a duração do serviço e o caminho crítico (linha vermelha).

2.5. ORÇAMENTO

O orçamento é uma estimativa de custos com características específicas para cada tipo de obra, que compreendem além dos materiais, quantitativos e equipamentos, os inerentes a execução e mão de obra (CARDOSO, 2009).

Para Mattos (2006), apesar de ser quase impossível elaborar um orçamento com os valores exatos, pode-se chegar a valores muito próximos da realidade do empreendimento quando se trabalha com informações precisas e especificações técnicas bem definidas.

Geralmente, nas fases iniciais de um projeto, a estimativa de custo feita é a paramétrica, com base em áreas e volumes aproximados de determinados elementos e posteriormente, em uma fase mais avançada, feita com um maior detalhamento de modo a considerar todos os serviços e custos a envolvidos (COSTA; SERRA, 2014).

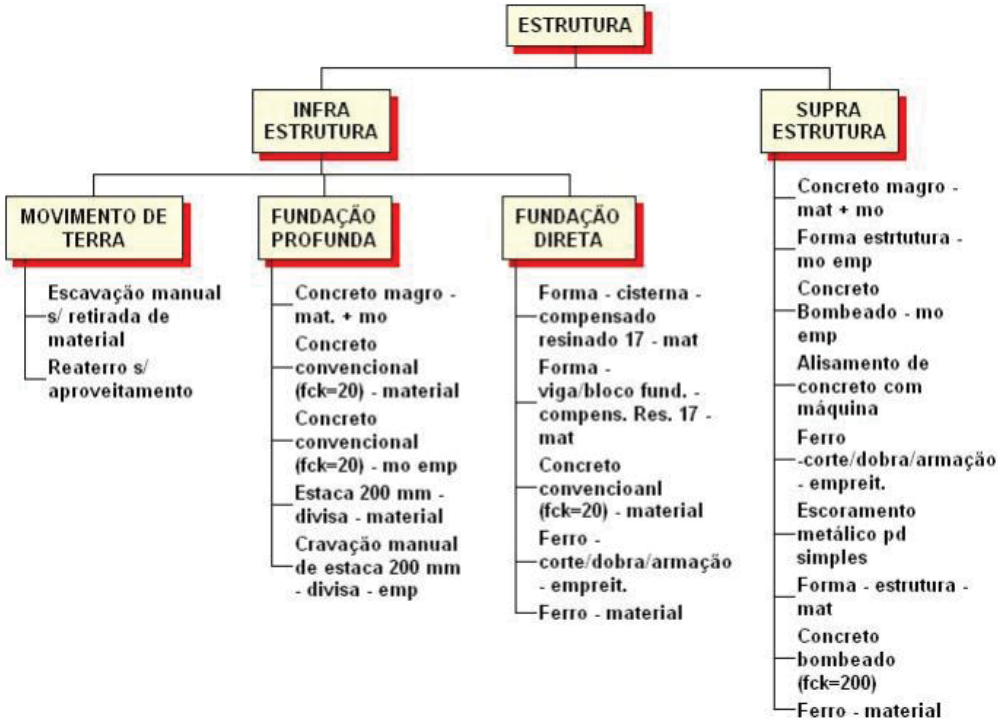
Para a elaboração de um orçamento é preciso considerar dois tipos de custos: Os custos diretos e indiretos. Segundo Tisaka (2006), os custos diretos são todos aqueles que estão diretamente ligados a execução da obra, que são, basicamente, equipamentos, insumos, mão de obra, e toda infraestrutura de apoio a execução dos serviços no canteiro de obras. Já os indiretos, ainda segundo o autor, são aqueles que mesmo não estando diretamente ligados aos serviços do canteiro de obras são essenciais para a execução do projeto, chamados também de BDI (Benefícios e despesas indiretas).

Os custos indiretos, na maioria das vezes, são mais complicados de se mensurar, visto que contemplam, além das despesas indiretas, como salário de funcionários, engenheiro fiscal, contador, encargos sociais, logística, administração local da obra, outros referentes a tributos, taxa de comercialização e de risco do empreendimento, lucro e benefícios (TIKASA, 2006).

A concepção de um orçamento começa pela elaboração de uma estrutura analítica de projeto (EAP). Através dela, segundo Limmer (1997) é feita uma fragmentação das fases em subfases, de serviços que compõem o produto final e contemplam todo o projeto. Desse modo as atividades são divididas em partes menores, facilitando a manipulação e gestão.

Entretanto, é importante frisar que, antes mesmo de iniciar-se a EAP propriamente dita, é de extrema importância que o orçamentista ou engenheiro de planejamento responsável, conheça bem o projeto a ser orçado. E para tanto, precisa estudar com afinco todos os projetos e suas pranchas (projeto arquitetônico, estrutural, instalações complementares e etc.). E ainda, ter conhecimento e propriedade sobre o sistema construtivo adotado, que dará corpo ao projeto, uma vez que será preciso listar, organizar e sequenciar os serviços e atividades envolvidas durante a execução do empreendimento. Na figura 07 é apresentado um exemplo de EAP de obra.

Figura 7: Exemplo de Diagrama de uma EAP



Fonte: (COURI, 2006)

Com a EAP em mãos é dado prosseguimento ao levantamento dos quantitativos do projeto. Haja vista que não basta apenas saber quais serviços serão necessários, mais também a quantidade de cada serviço a ser executado. Esta etapa é de extrema importância e exige o máximo de atenção do orçamentista, uma vez que qualquer erro pode gerar consequências graves. Para tanto, é preciso que o profissional se atente aos detalhes do projeto, dimensões dos elementos, áreas, volumes e peculiaridades do projeto e, que documente o processo de quantificação em memórias de cálculo, para consultas em caso de mudanças. Neste contexto, é interessante que as ferramentas de trabalho e metodologia sejam flexíveis a alterações no projeto, não demandando muitos trabalhos manuais.

Conseguinte, levantados os quantitativos do projeto, vincula-se os dados a insumos e composições de bancos de preços existente, como o SINAPI, base própria da empresa ou outra base do governo. Esta fase geralmente é repetitiva e intrínseca a todo processo de orçamentação, tendo desempenhos diferentes de acordo com a metodologia de quantificação.

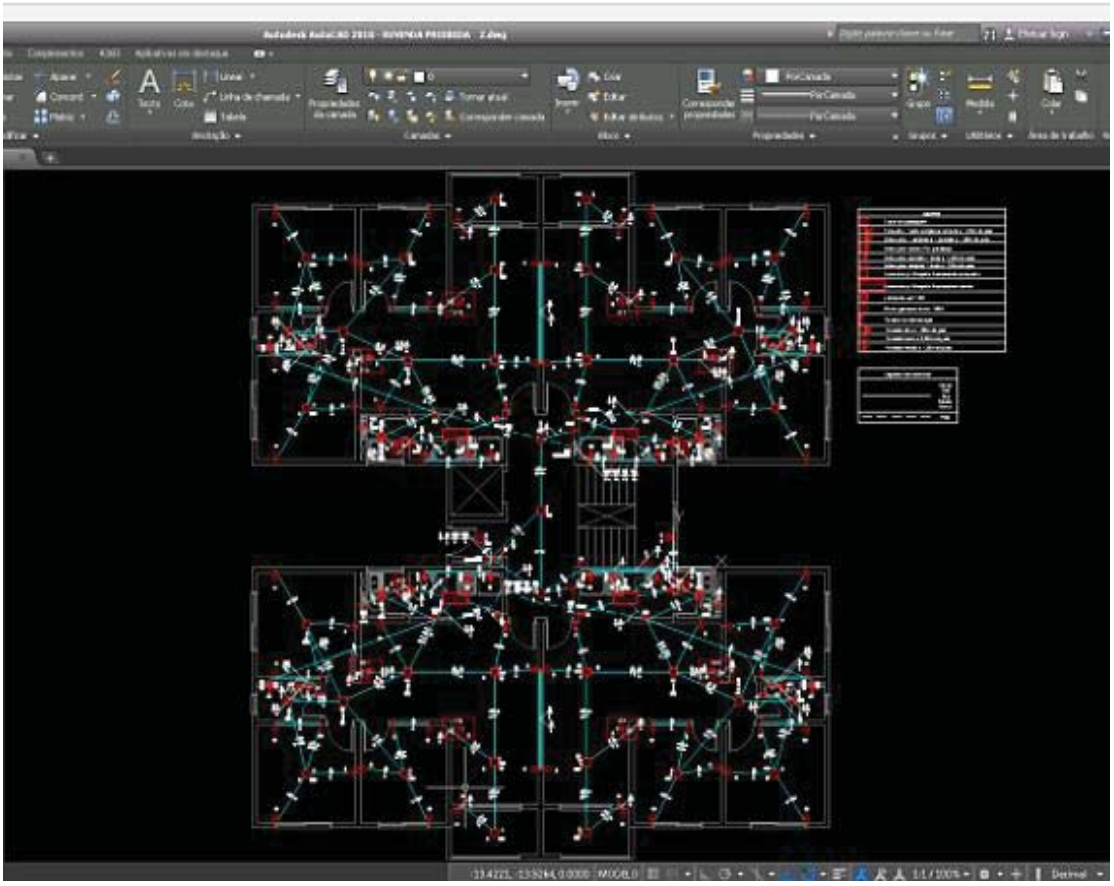
No processo de orçamentação onde se utiliza a metodologia BIM 5D, segundo Eastman et al (2014), esta quantificação pode ser feita de três formas distintas:

1. Exportação de quantitativos de um projeto, para um programa externo, por meio de tabelas do próprio programa onde foi feita a modelagem do modelo.
2. Vinculando o modelo BIM, de forma direta, a um *software* específico para orçamentação através de *plug-in*.
3. Utilização de ferramentas específicas para extração de quantitativos do modelo.

2.5.1. Orçamentação tradicional

No processo de orçamentação tradicional a aferição de quantitativos é feita manualmente, através de interpretação de desenhos 2D, em *CAD*, onde são determinadas suas dimensões e, em seguida, vinculados aos insumos e composições de custos do orçamento, em planilhas eletrônicas. Logo abaixo, na figura 08, é apresentado um desenho 2D, de uma planta baixa, feita no em no Auto*CAD*.

Figura 8: Desenho em *CAD*



Fonte: Gonçalves (2019)

Para Sabol (2008) além deste processo de quantificação estar sujeito a imprecisões, devido a erros humanos, pode ser demorado, exigindo de 50% a 80% do tempo do profissional orçamentista. Ademais, é comum incompatibilidades de projetos, planejamento inadequado e falta de informações sobre índices de dimensionamento (COSTA, SERRA; 2014).

Comumente a este processo, ainda se tem um ponto negativo, que advém da pouca flexibilização frente a ajustes no projeto original. Uma vez que, seria necessário fazer um novo levantamento de quantitativos que contemplem as mudanças feitas.

2.5.2. Orçamentação BIM 5D utilizando o OrçaBIM

Nessa metodologia, a aferição de quantitativos é feita a partir da modelagem dos elementos em um programa BIM, de forma tridimensional. Este programa, tendo a possibilidade de vinculação do projeto a um *plug-in* de orçamentação, permite que o processo de modelagem e orçamentação seja feito em uma única interface. Conseguinte, o profissional pode criar parâmetros de medição para a extração dos quantitativos, de acordo com o tipo de elemento, para melhor se adequar aos insumos e composições unitárias da base externa utilizada. Este processo é importante para aliar as informações contidas no modelo 3D ao Orçamento (EASTMAN et al. 2014).

Ademais, Segundo Barbosa (2014), caso ocorram alterações geométricas no projeto, os quantitativos levantados em um *software* BIM serão atualizados automaticamente, fato que não ocorre em método tradicional, como discutido anteriormente.

Concomitantemente, com o *plug-in* OrçaBIM instalado dento do *Revit* é possível extrair os quantitativos de forma automatizada, bastando apenas definir critérios de busca pelo próprio projetista, e vinculá-los as composições de custo unitárias, dentro ou fora do próprio programa de modelagem (FASCIO, 2019). Esta possibilidade se torna muito interessante para a rastreabilidade dos elementos orçados. Uma vez que com simples comados são mostrados estes elementos realçados no modelo 3D, conforme e demonstrado na figura 4. Esta opção faz com que o orçamento fique inserido dentro do modelo onde quer que ele seja aberto.

Ademais, é importante frisar, que todo este processo de orçamentação com a utilização dos dois *softwares*, de modelagem, orçamentação e o *plug-in*, podem ser reutilizados em outros orçamentos futuros, de mesma tipologia construtiva, criando, assim, um *Template*. Onde, na medida que se remodela os elementos, utilizando as mesmas famílias do orçamento original, os

quantitativos são extraídos, conforme critérios de extração definidos anteriormente pelo usuário, e o orçamento é criado, de forma automatizada. E desta maneira, finalizada esta etapa, basta apenas inserir as peculiaridades do novo projeto e eventuais melhorias.

Assim sendo, através de um projeto bem elaborado, com nível de detalhamento satisfatório é possível alcançar uma eficiência significativa tanto nos processos de orçamentação quanto de planejamento executivo. Uma vez que, uns dos focos do levantamento de custos, é a obtenção de um orçamento analítico e não apenas uma estimativa de custo. Conforme Eastman et al (2014), é mais viável a tomada de decisões que envolvem custos com a utilização do BIM, do que aqueles fundamentados em papel. Para o BIM 5D, à medida que as informações vão sendo colocadas no modelo, pode-se prever qual será o custo do projeto naquela fase. E estes tipos de informações permitem que o orçamentista analise a solução e possa, assim, escolher mantê-la ou trocar por outra.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho se deteve, inicialmente a uma revisão bibliográfica dos temas a serem abordados, tais como: Metodologia BIM, sua utilização, vantagens e desvantagens, processos de orçamentação tradicional e 5D, utilização de *Plug-in* de vinculação de modelo 3D com plataforma de orçamentação e cronograma. E para tanto, utilizou-se da pesquisa exploratória, que permite, segundo Mattar (1997), que o pesquisador tome ciência de variadas explicações alternativas existentes para um mesmo assunto. Alcançando, segundo corrobora Cooper e Schindler (2003):

a) Um melhor Entendimento do problema de administração.

b) Obter conhecimento de como outras pessoas lidam com problemas similares a situação tratada.

c) Coleta de informações já estudadas sobre o tópico para limpeza da questão de pesquisa.

d) Identificação de informações, para formulação de questões investigadas.

e) Identificação de dados e fontes reais, que sejam uteis para uso de quantificação e amostragem.

Neste sentido, a pesquisa exploratória do presente trabalho, buscou justificar a escolha do tema através da perspectiva, interpretações e deduções de diferentes autores conhecidos na área da engenharia Civil e nas recomendações bibliográficas acadêmicas.

Ademais, é importante frisar que o desenvolvimento da pesquisa teve início com a escolha do tema, objetivando, além do aprendizado e obtenção do conhecimento, a busca por soluções para melhorar o processo de orçamentação de construções.

E, posteriormente, foi feito um estudo aplicado para aplicação dos assuntos estudados em uma obra real. Onde utilizou-se de ferramentas BIM, tanto para a concepção do modelo arquitetônico como para o processo de orçamentação 5D. Visando primordialmente o ganho de produtividade e credibilidade no processo orçamentário.

Com o objetivo de comparar as metodologias, o orçamento foi refeito utilizando plantas 2D e planilhas para elaboração do orçamento pelo método convencional, possibilitando assim, uma posterior percepção das vantagens e desvantagem entre os dois métodos.

O *software* escolhido nesta pesquisa, para a modelagem dos elementos foi o *Revit* da empresa *Autodesk*. Já o destinado a estruturação do orçamento foi o Orçafascio, que é uma ferramenta que utiliza as principais bases de dados de composições do Brasil, como, por exemplo, SINAPI, TCPO, SEINFRA e outras. Subsequente, para a vinculação dos elementos modelados as composições de custo, contidas no *software* de orçamentação, será utilizado o *plug-in* OrçaBIM, da própria Orçafascio. Este será instalado dentro do programa de modelagem e servirá como "ponte" entre os dois. De modo que, tudo que se alterar em um, o fará no outro, de forma automática.

3.1. ESTUDO APLICADO

O estudo aplicado, elaborado a segui, teve como escopo fundamental a avaliação da aplicabilidade da tecnologia BIM como ferramenta de integração entre o modelo 3D e o *software* de gestão de custo, gerando um modelo BIM 5D com todas as informações geométricas e de custos dos elementos que compõe o modelo, afim de gerar significada automação no processo de orçamentação de obras.

Logo, o processo de estudo aplicado seguirá a seguinte ordem de desenvolvimento:

Desenvolvimento do modelo 3D: Nesta etapa será feita concepção tridimensional do projeto, onde serão definidas informações geométricas e de composição dos seus elementos construtivos, visando posterior extração de quantidades. E para tanto, utilizar-se-á o *Revit* Architecture, da *Autodesk*, para a modelagem.

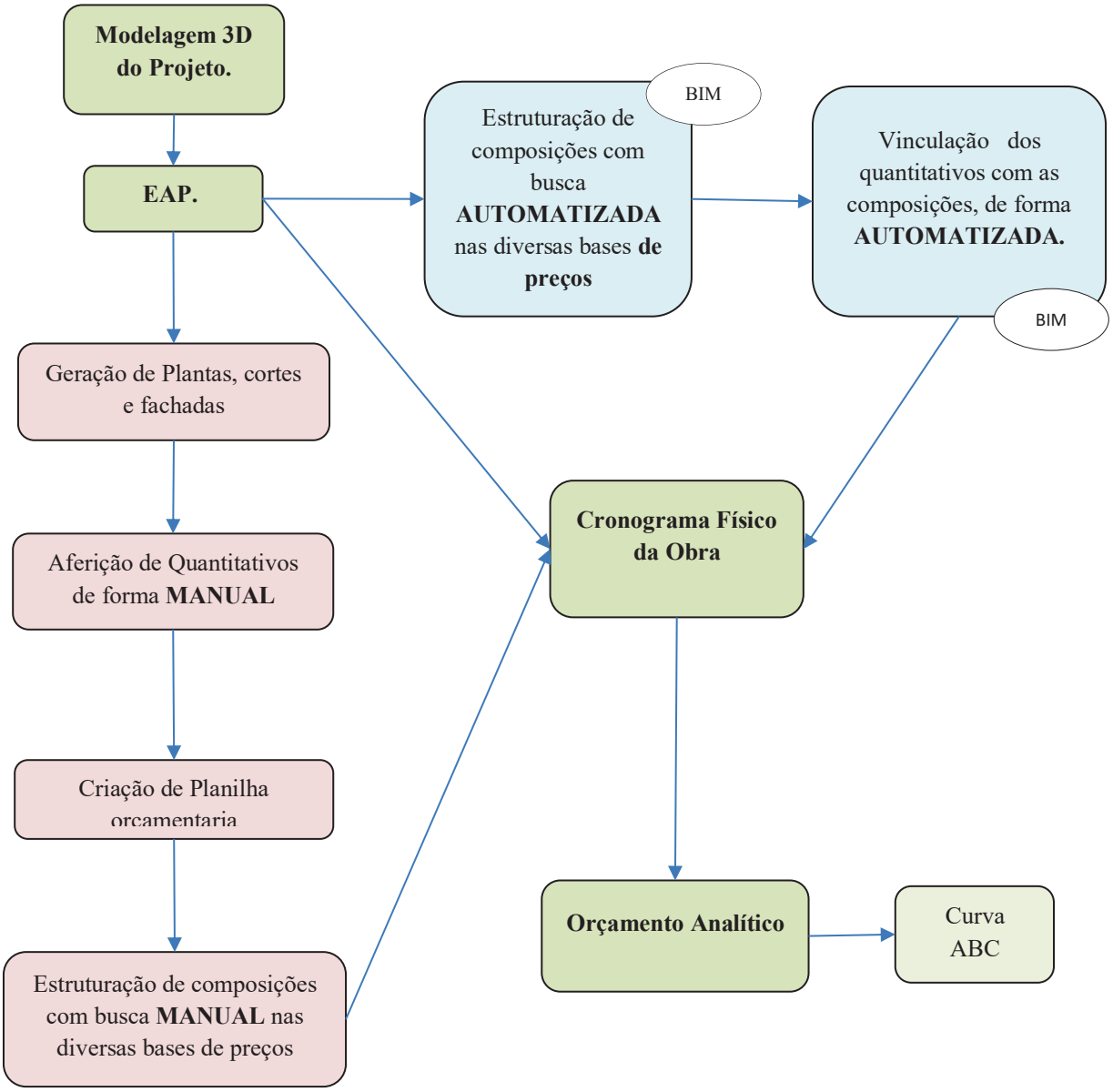
Elaboração de Orçamento 5D: Para esta fase será feita a vinculação do modelo 3D, feito no *Revit*, com uma plataforma de orçamentação, a Orçafascio, através do *plug-in* OrçaBIM.

Orçamentação Tradicional: Em paralelo, será feita a elaboração do orçamento baseado na metodologia tradicional, discutida na seção da revisão bibliográfica. Aqui ela será importante para comparação entre as duas metodologias.

Planejamento: Está seção será destinada a apresentação do cronograma de obra, feito em paralelo ao desenvolvimento dos orçamentos, visto que ambos se complementam, um na definição das atividades (cronograma) e o outro pelos coeficientes de produtividade e quantitativos de serviços (orçamento).

A Figura 09 a seguir, traz um fluxograma de processos adotado no desenvolvimento do presente trabalho.

Figura 9: Fluxograma de processos do estudo aplicado



Fonte: Autor (2022)

Conseguinte, é importante frisar que para delimitação do presente trabalho, serão considerados, apenas os matérias e serviços necessários até a fase de reboco e revestimentos cerâmicos (pisos e paredes). Haja visto que o trabalho poderá ficar demasiadamente extenso, e até mesmo fugir do escopo inicial, que é comparar o processo orçamentário entre os dois métodos. Neste sentido, desconsiderar-se-á o processo orçamentário referente as instalações elétricas, hidrossanitárias e de climatização. Entretanto, é preciso compatibilizar estas disciplinas com a arquitetura e estrutura, uma vez que incompatibilidades ou interferência entre estas disciplinas causam grandes transtornos na execução, como retrabalhos e atrasos, logo, majorando significativamente no custo final da obra, extrapolando, por vezes, o orçamento inicial. Assim sendo, será feito o lançamento dos traçados da rede elétrica, Hidrossanitárias e de climatização, atentando se a compatibilidade entre os demais elementos constituintes do projeto, de modo que se assegure uma não extrapolação do orçamento devido a eventuais interferências não previstas. Ademais, é importante saber que não será feito o detalhamento destes projetos destas disciplinas, haja vista que, o que se deseja e apenas compatibilizar estas com as demais disciplinas e, para tanto, precisar-se-á apenas dos elementos tridimensionais. Logo, não será apresentado no apêndice desse trabalho o detalhamento dos projetos destas disciplinas.

3.2. DESENVOLVIMENTO DO MODELO 3D

Para a desenvolvimento do projeto, objeto do estudo aplicado, será necessário antes analisar as informações do projeto ou condições de contorno. Logo em seguida a arquitetura será lançada através de modelagem tridimensional. Para tanto, deve ser criadas famílias paramétricas dentro do *software* de modelagem para que, ao fim da concepção geométrica, o projeto esteja dotado, além das informações dimensionais (áreas, volumes e medidas), as referente a materiais constituintes, como, por exemplo, concreto ou tijolo cerâmico.

3.2.1. Informações do Projeto

O projeto trata-se de uma residência unifamiliar situada no condomínio Mirante do Lago, situado no município de Palmas – TO. O projeto composto por dois pavimentos, sendo considerado como um sobrado de alto padrão.

O sobrado será terá 327,82 m^2 de área construída sobre um terreno de 425,33 m^2, sendo destas 213,79 m2 no pavimento térreo e 114,03 m2 no pavimento superior. Conforme tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Áreas da edificação

Mirante do Lago, Palmas - TO	
Área do terreno	425,33 m^2
Área construída – Pavimento Térreo	213,79 m^2
Área construída – Pavimento Superior	114,03 m^2
Área construída – Total	327,82 m^2
Taxa de ocupação	50,28%
Índice de Aproveitamento	0,7707
Taxa Permeável	25,22%

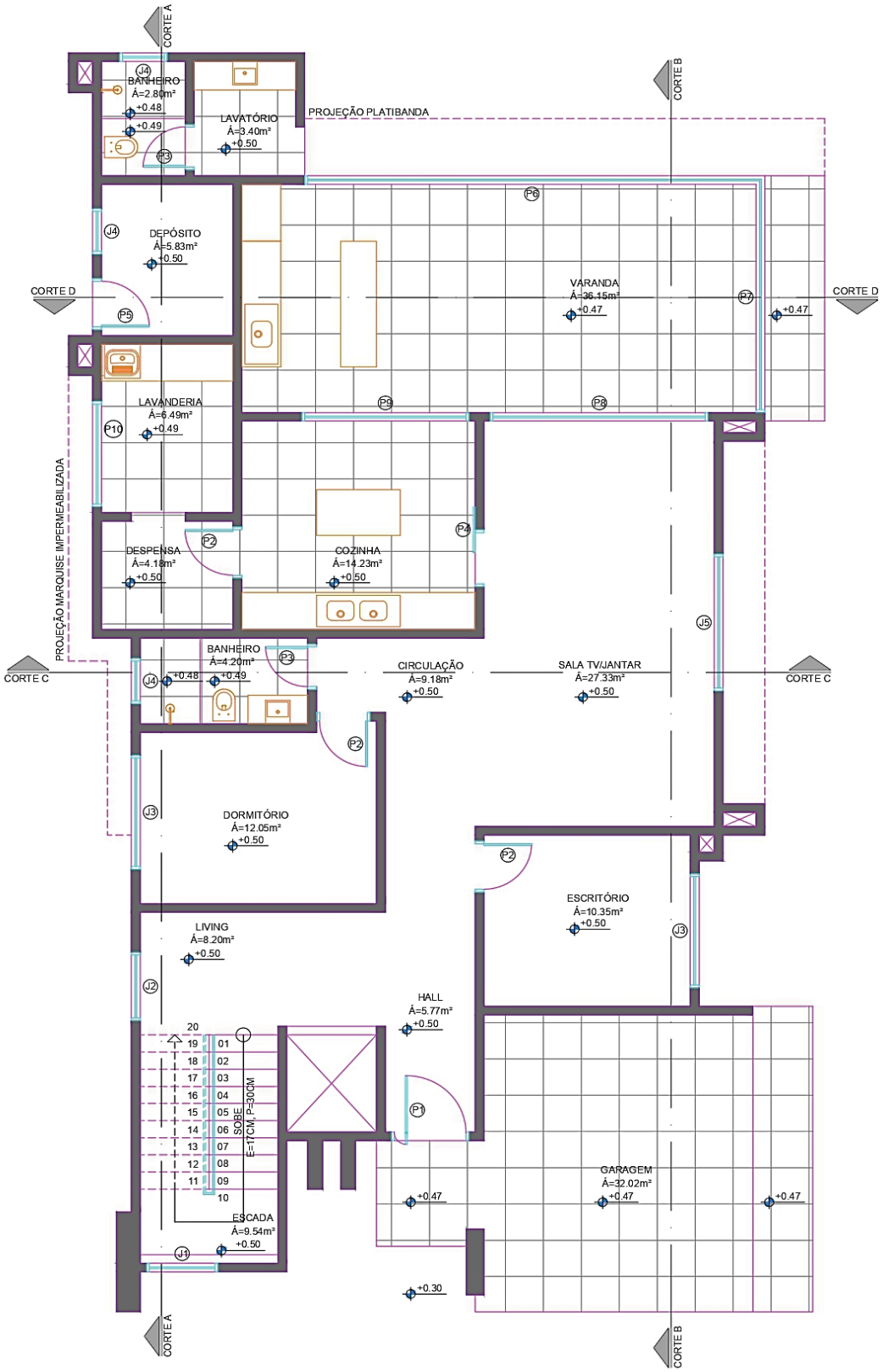
Fonte: Autor (2022)

O sobrado terá 01 escritório; 04 dormitórios, sendo três destes suítes; 05 banheiros, 01 garagem; 01 lavanderia; 02 varandas, sendo uma em cada pavimento; 01 depósito e os Halls e circulações para acesso a estes ambientes. Conseguinte, terá uma sala de tv/jantar conjugada sob um pé direito duplo de 6,20 m.

A escada de acesso entre os ambientes será tipo “U”, disposta na proximidade de entrada principal da residência.

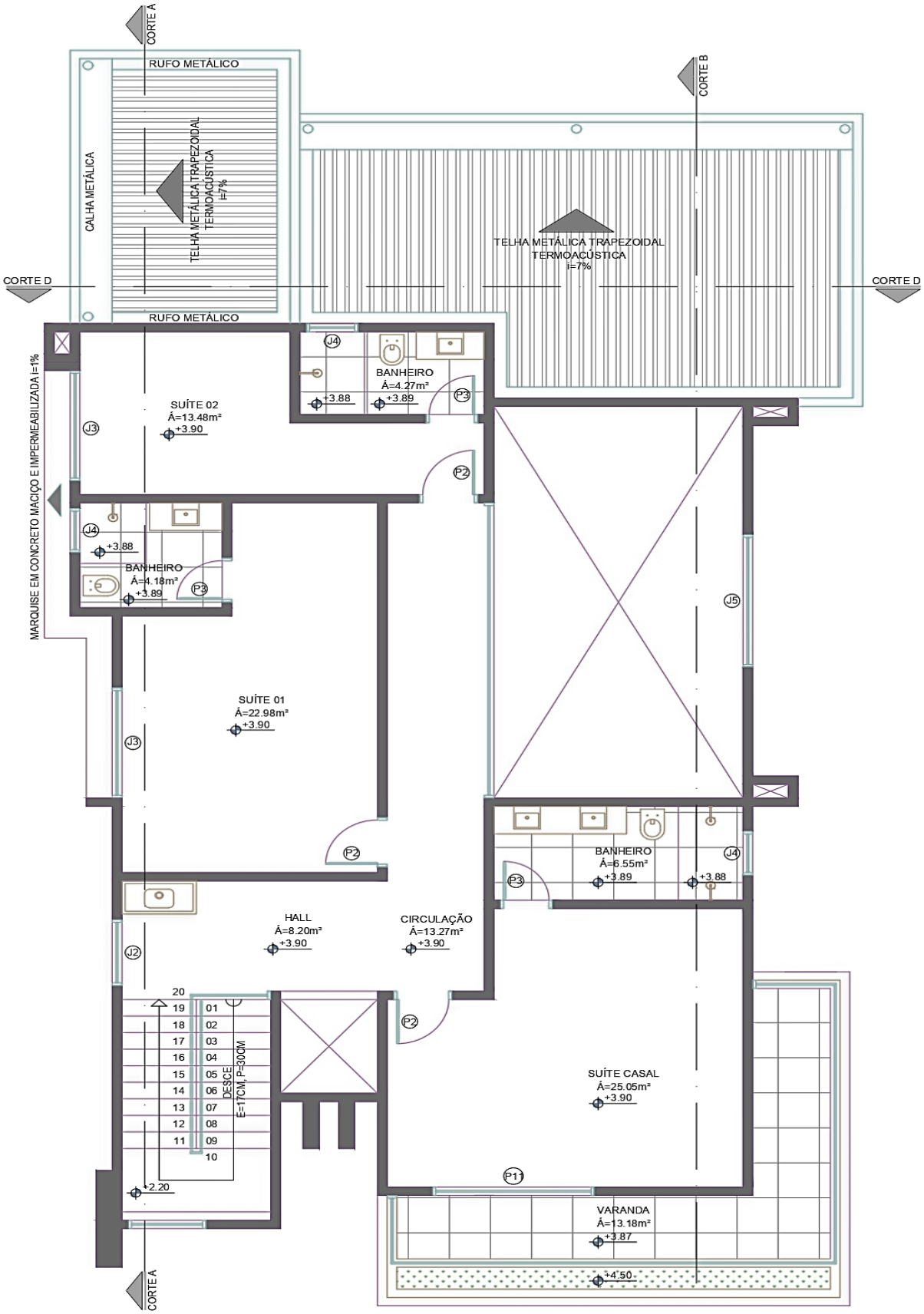
As plantas baixas dos pavimentos térreo e superior podem ser vistas nas figuras 10, 11, logo abaixo:

Figura 10: Planta baixa do Pavimento térreo



Fonte: Autor (2022)

Figura 11: Planta baixa do Pavimento Superior



Fonte: Autor (2022)

A infraestrutura do projeto foi definida para ser em sapatas isoladas com profundidade de 1,5 m de profundidade.

Já a superestrutura será erguida em concreto armado com parede de vedação em tijolos cerâmicos furados na horizontal de 14x19x29 cm e laje convencional treliçada unidirecional com preenchimento em placas de EPS. A cobertura será circundada por platibanda, feita, também, em alvenaria de vedação, porém em tijolos 09x19x29 cm. A figura 12, abaixo, apresenta uma perspectiva frontal da fachada do projeto objeto de estudo aplicado.

Figura 12: Fachada frontal



Fonte: Autor (2022)

3.2.2. Projeto arquitetônico

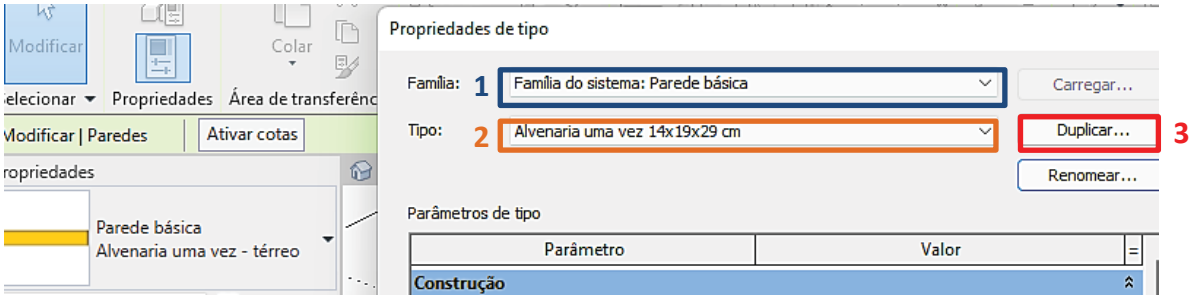
A modelagem do projeto arquitetônico foi feita no *Revit*. E para tanto, faz-se necessário o uso de famílias paramétricas. Estas famílias são peças de elementos 3D modelados com informações e parâmetros específicos para um dado tipo, seja ela família de paredes, pisos,

colunas, janelas, componentes e etc. Essas peças de famílias depois de serem criadas podem ser editadas e adequadas conforme o escopo do projeto.

Para este projeto, não serão criadas famílias paramétricas, pois fez-se uso de arquivos *Template* para *Revit*. Estes arquivos são previamente configurados e carregados de famílias de diversas tipologias de elementos construtivos, de anotação e representação.

A figura 13, a seguir, mostra a edição de uma família de parede, copiada (3), a partir de uma família existente (1), do mesmo tipo, ou seja, família de parede básica, nomeando-a "Alvenaria uma vez 14x19x29 cm".

Figura 13: Edição de família paramétrica de parede



Fonte: Autor (2022)

Conseguinte, para cada família utilizada no projeto foi feita inserção de camadas de acordo com a necessidade do projeto. É o caso das paredes do duplicadas logo acima, que além de ter o núcleo em tijolo cerâmico 14x19x29 cm, foram criadas camadas de revestimentos, chapisco e reboco, conforme figura 14 abaixo:

Figura 14: Edição de camadas em família de parede

Camadas

LADO EXTERNO

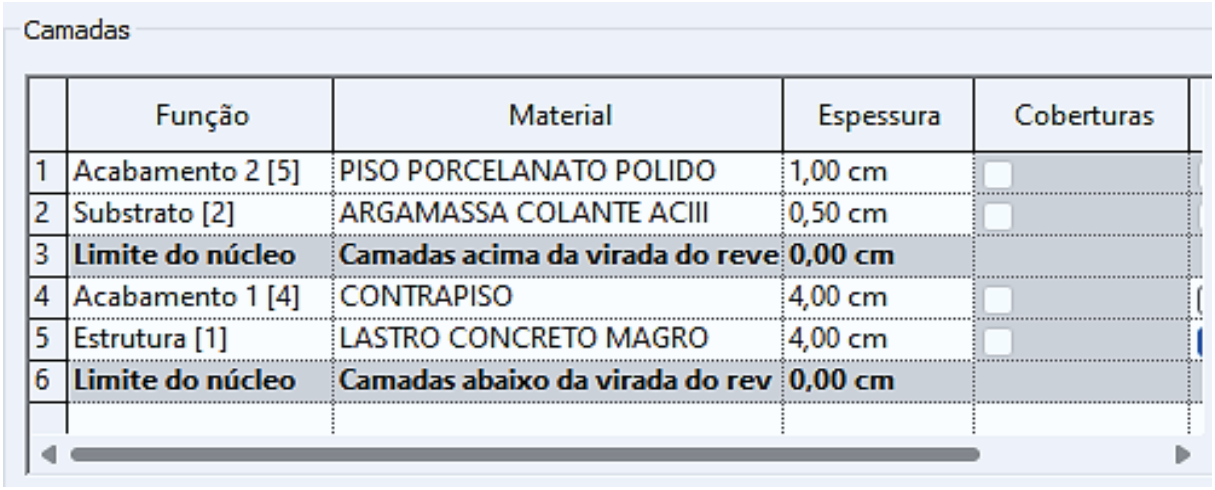
	Função	Material	Espessura	Coberturas	Material estrutural
1	Acabamento 2 [5]	Reboco desem	2,50 cm	☑	☐
2	Acabamento 1	Chapisco	0,50 cm	☑	☐
3	**Limite do núcleo**	**Camadas acima d**	**0,00 cm**		
4	Estrutura [1]	Tijolo 14x19x29	14,00 cm	☐	☑
5	**Limite do núcleo**	**Camadas abaixo**	**0,00 cm**		
6	Acabamento 1 [4]	Chapisco	0,50 cm	☑	☐
7	Acabamento 2 [5]	Reboco desem	2,50 cm	☑	☐

LADO INTERNO

Fonte: Autor (2022)

Nesta mesma fase, para os pisos, foram criadas camadas, conforme apresentado na figura 15.

Figura 15: Edição de camadas em família de pisos



Fonte: Autor (2022)

Finalizada a fase de edição das camadas e especificação dos materiais que as compõem foi feita a modelagem propriamente dita, e geração das plantas baixas conforme fluxograma proposto.

3.2.3. Projeto Estrutural

O projeto estrutural desta residência foi desenvolvido pelo *software* Eberick. Para este, como comentado anteriormente, foi definido para ser em concreto armado, com laje treliçada convencional unidirecional preenchida com placas de EPS, espessura de 16 cm. A fundação requerida para o projeto foi a sapata isolada, com profundidade 1,5 m de profundidade. A seção mínima para os pilares e vigas do projeto é aquelas especificada pela NBR 6118 (ABNT, 2014) de 14 cm.

O modelo de escada adequada para o projeto foi a plissada em forma de “U”. Há ainda, duas marquises laterais no projeto, e para estas, foi definido laje maciça com espessura de 10 cm. Na figura 16, a seguir, e apresentado uma vista 3D da estrutura do Sobrado.

Figura 16: Projeto Estrutural desenvolvido com o Eberick



Fonte: Autor (2022)

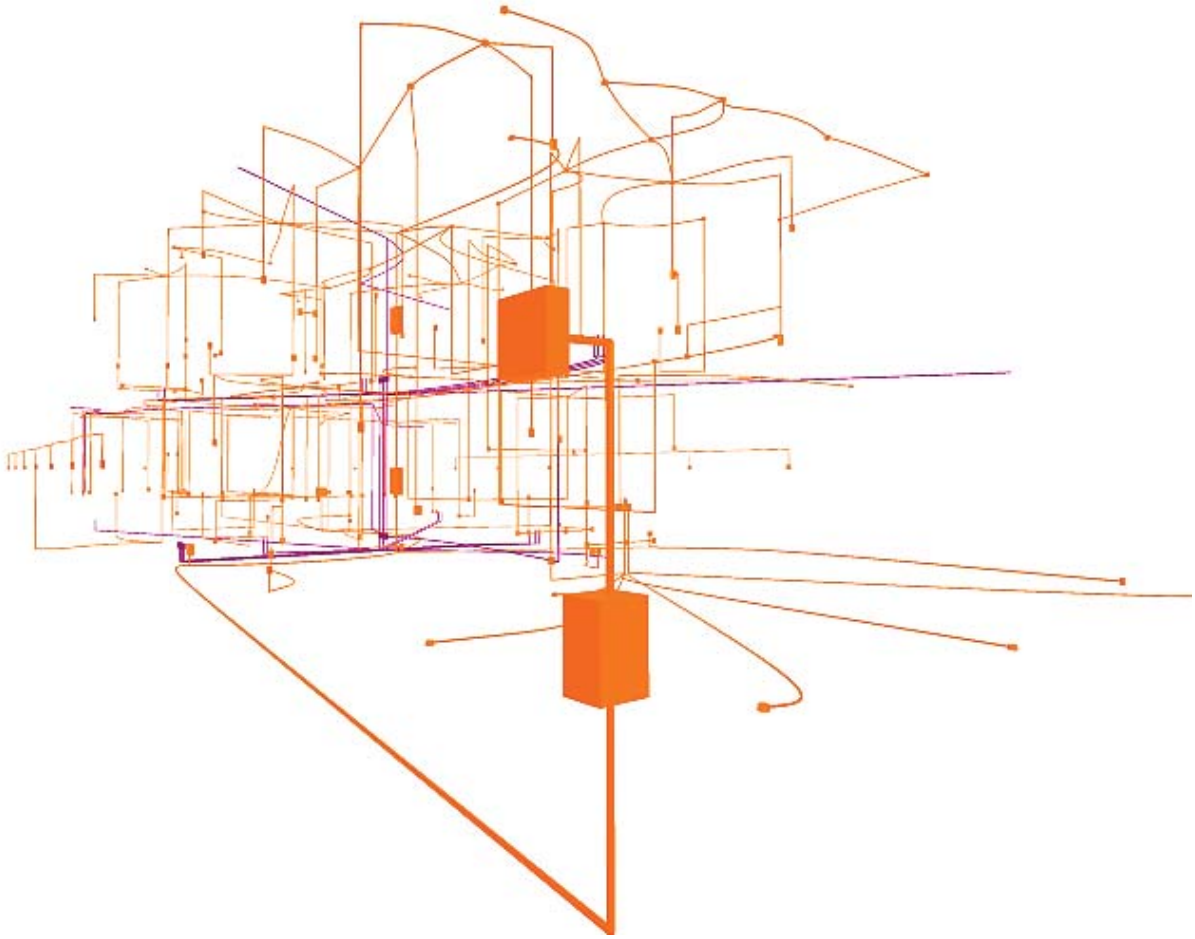
3.2.4. Projeto Elétrico

O projeto elétrico foi desenvolvido dentro do QiBuilder, *software* da Altoqi, para dimensionamento de projetos hidrossanitários, elétrico, fotovoltaico, preventivo de incêndio, SPDA, gás, cabeamento estruturado, climatização e alvenaria estrutural.

Ademais, para o dimensionamento, foi levado em consideração os critérios da norma NBR 5410 (ABNT, 2004); NBR 5444 (ABNT, 1989) e NDU 001:2019 da Energisa.

A figura 17 a seguir mostra um pouco do traçado dos eletrodutos do projeto elétrico desenvolvido.

Figura 17: Projeto Elétrico desenvolvido no QiBuilder



Fonte: Autor (2022)

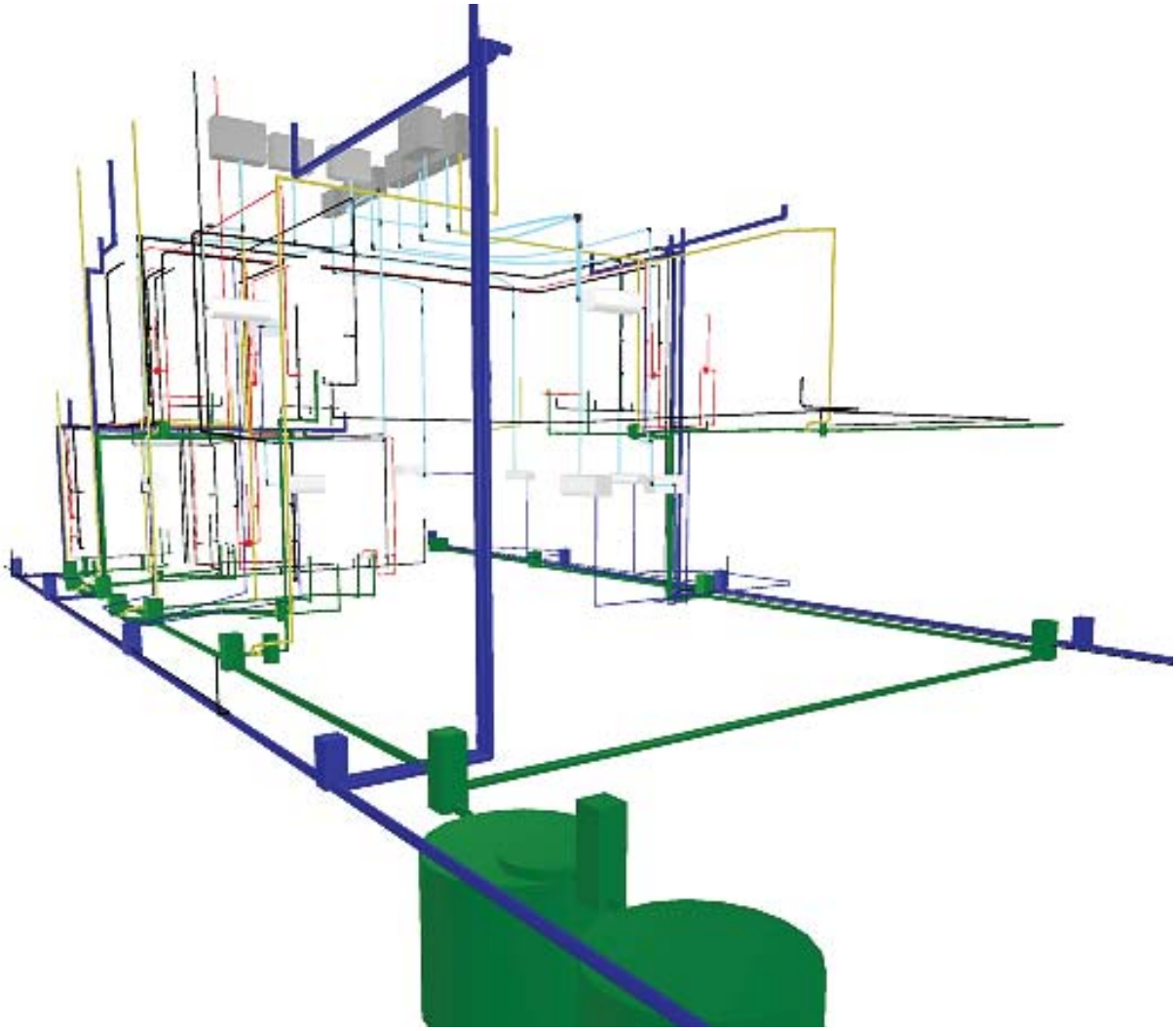
3.2.5. Projeto Hidrossanitário

O projeto hidrossanitário também foi feito com o uso do QiBuilder, dimensionado e detalhado dentro do mesmo programa. Para as instalações de água fria utilizou-se sistema misto de fornecimento, onde será utilizado reservatório domiciliar (para limpeza e consumo) e uso direto da rede pública nas torneiras de jardim.

A Tubulação, bem como seu traçado, foram dimensionados segundos critérios da NBR 8160 (ABNT, 1999) NBR 9649 (ABNT, 1986) e NBR 5626 (ABNT, 1998).

A Figura 18, a seguir, mostra um pouco do traçado da tubulação do projeto hidrossanitário desenvolvido. A tubulação em verde indica rede de esgoto doméstico, enquanto a de cor azul a rede Pluvial

Figura 18: Projeto Hidrossanitário desenvolvido no Qibuilder



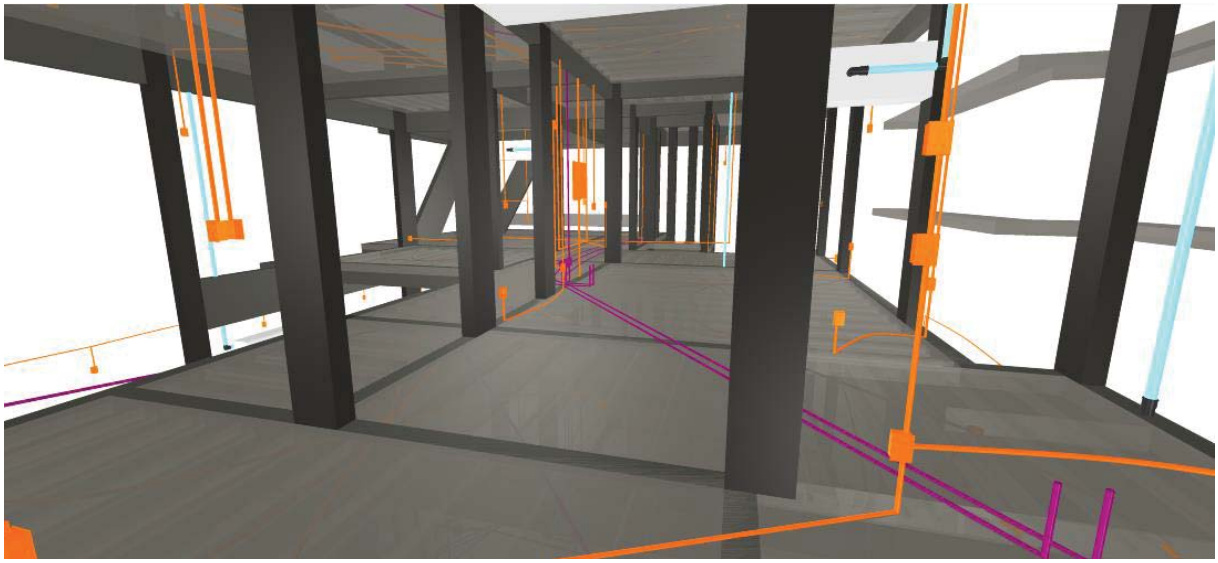
Fonte: Autor (2022)

3.2.6. Compatibilização

A compatibilização entre projetos de engenharia e arquitetura foi feita diretamente no ambiente de desenvolvimento dos projetos complementares hidrossanitários e elétrico, do QiBuilder, onde, inserido o modelo IFC da estrutura com a arquitetura, através da opção de importação de edificação externa, pode-se observar os traçados das tubulações hidrossanitárias e elétricas, atentando-se para que não ocorram sobreposições ou interferências. Ademais, a compatibilização entre a estrutura e a arquitetura foi feita dentro do próprio Revit, na fase de modelagem do projeto. Imagens da compatibilização feita dentro do QiBuilder estão apresentadas nas Figuras 19 a 26.

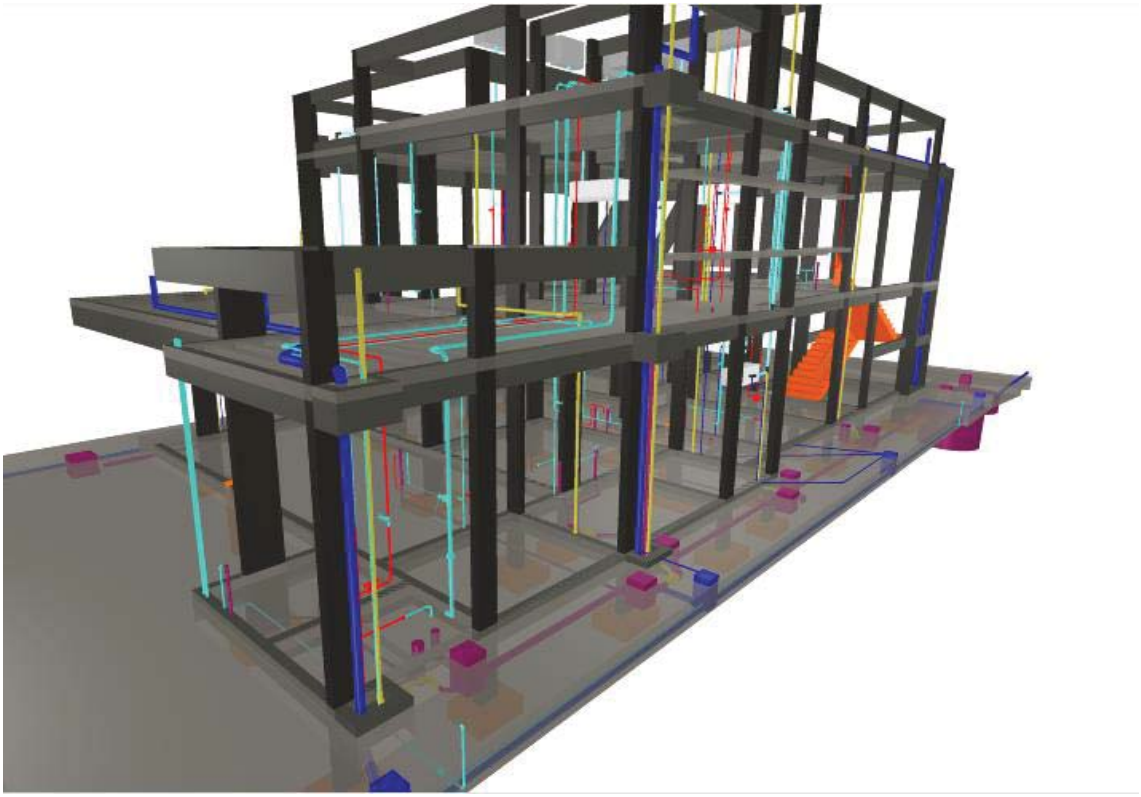
Na imagem é possível ver os eletrodutos da rede elétrica (cor laranja) disposto na vertical, pelas paredes, e os da rede de lógica (cor roxa), na horizontal, pelo piso.

Figura 19: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico, no QiBuilder



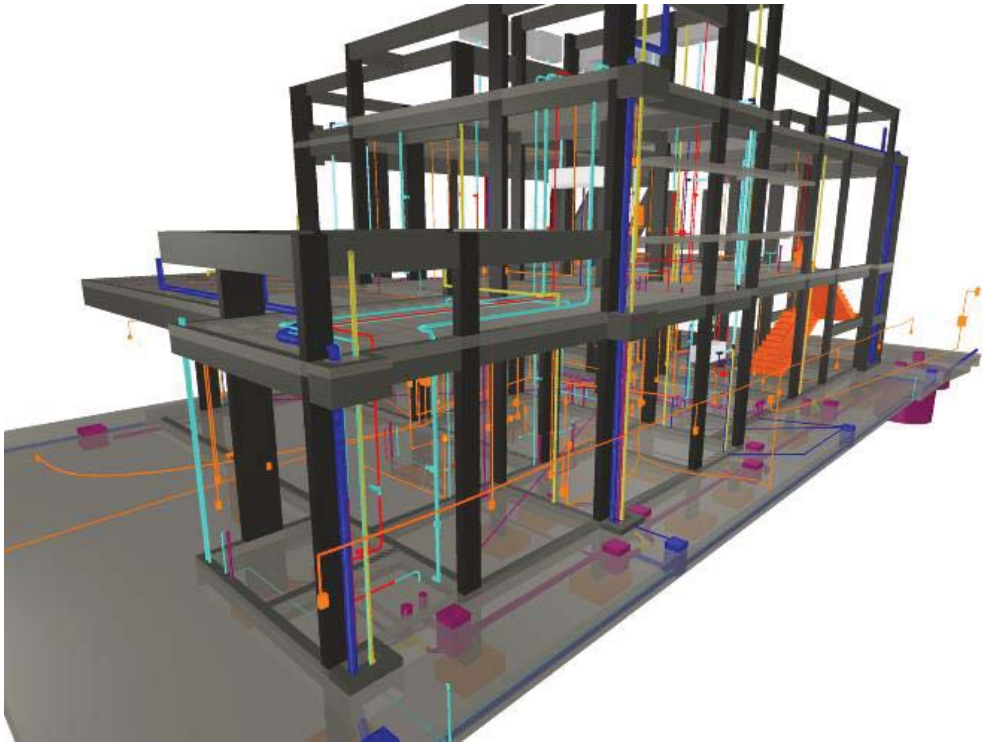
Fonte: Autor (2022)

Figura 20: Compatibilização de Projeto Estrutural & Hidrossanitário dentro do QiBuilder



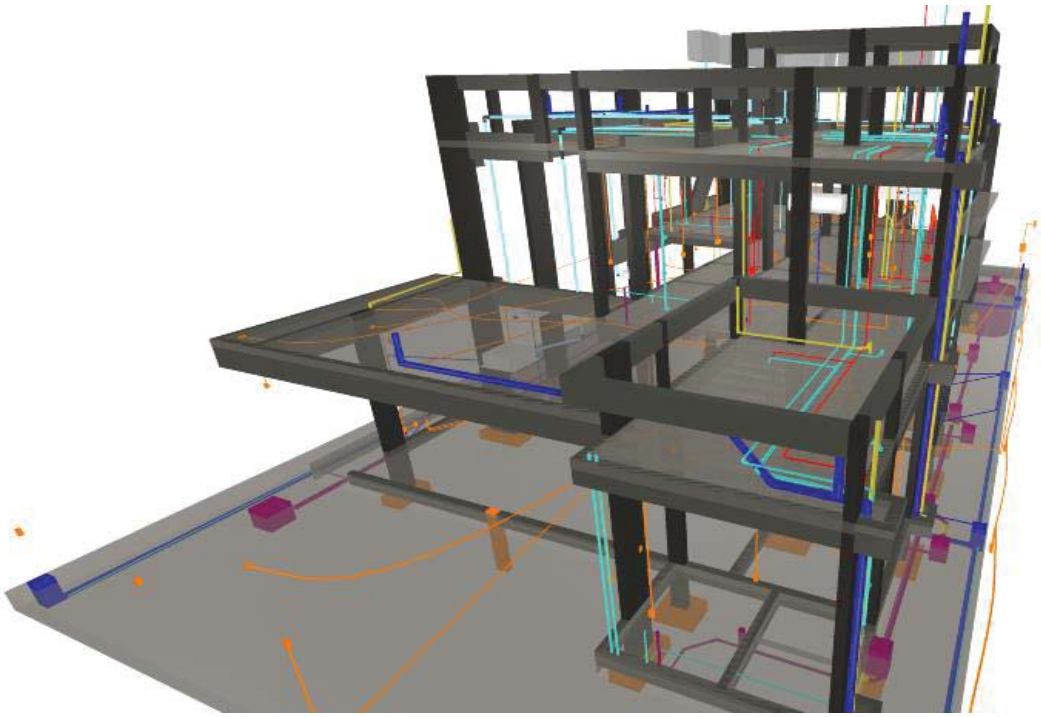
Fonte: Autor (2022)

Figura 21: Compatibilização de Projeto Estrutural & Hidrossanitário & Elétrico, no QiBuilder (A)



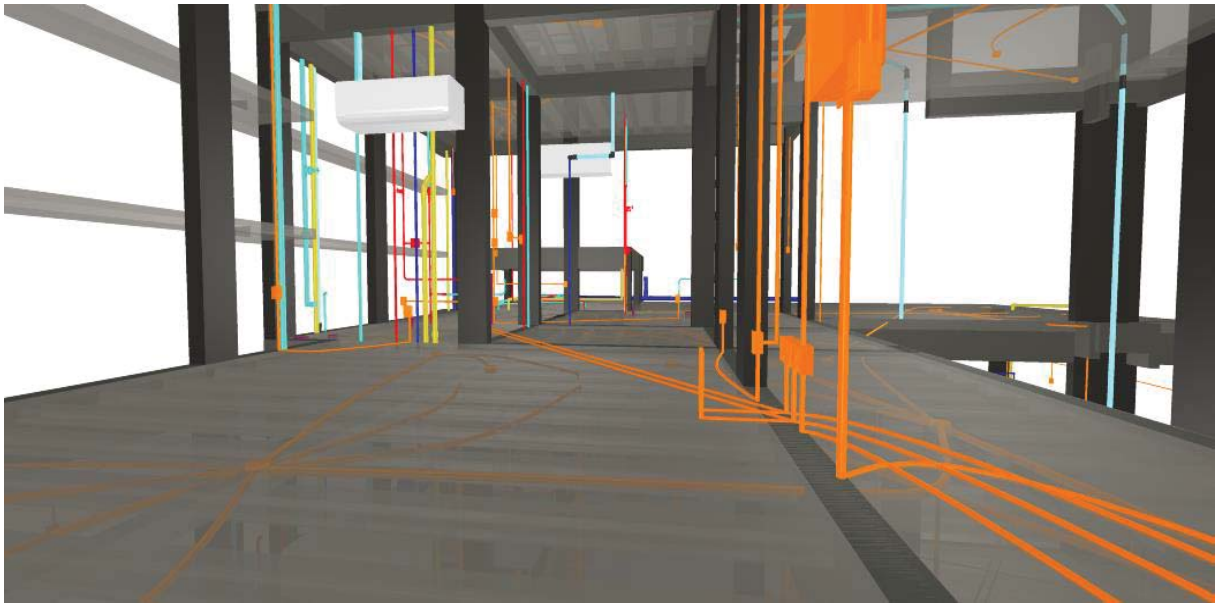
Fonte: Autor (2022)

Figura 22: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, no QiBuilder (B)



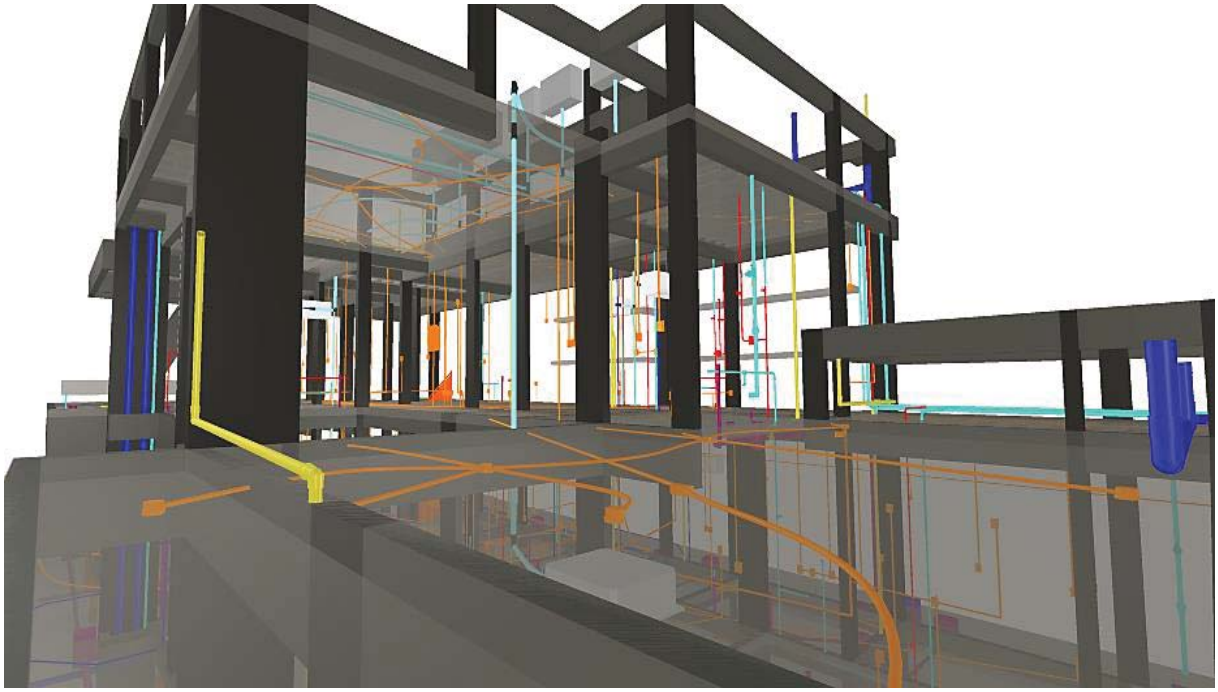
Fonte: Autor (2022)

Figura 23: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, no QiBuilder – Perspectiva Suíte 01



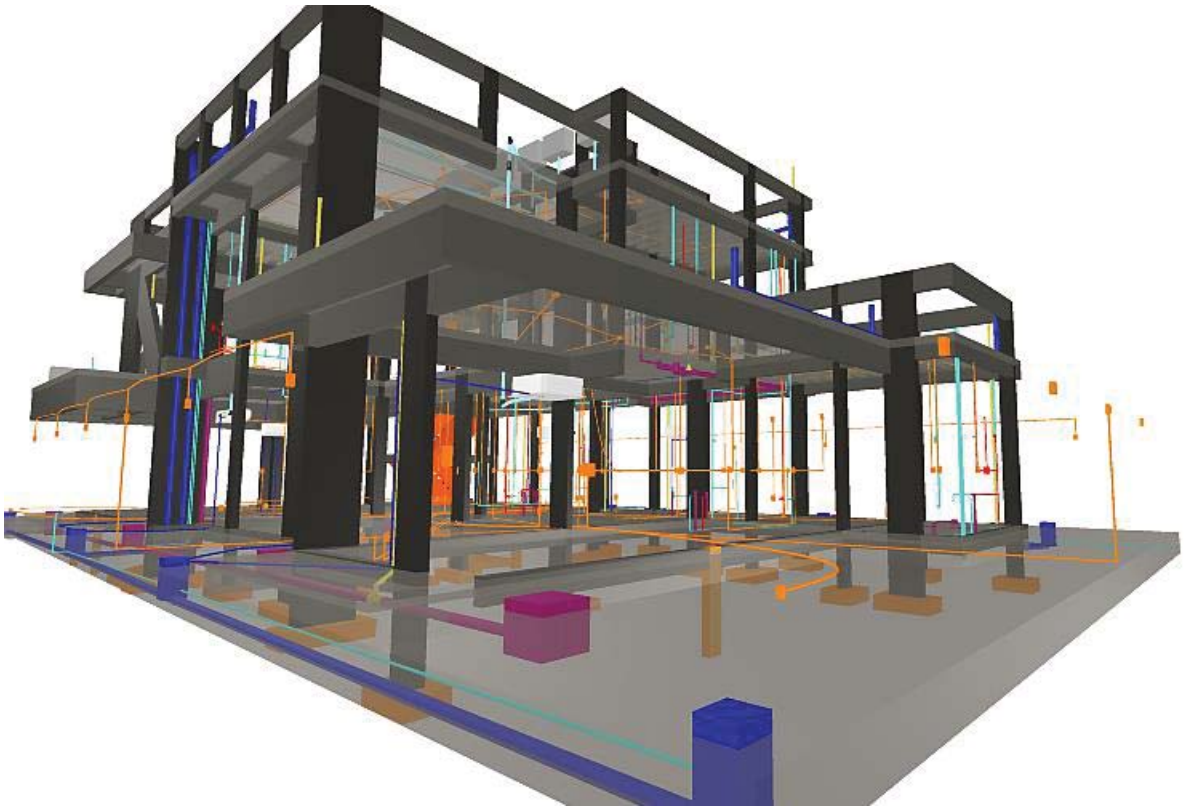
Fonte: Autor (2022)

Figura 24: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, com o QiBuilder – Perspectiva Laje da varanda



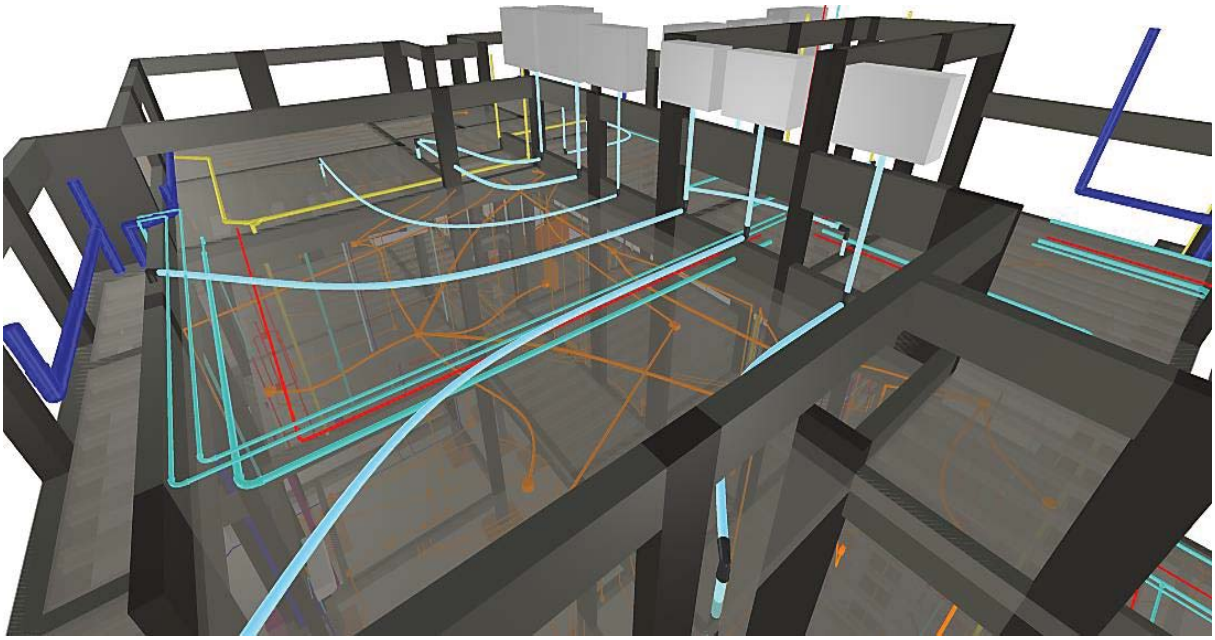
Fonte: Autor (2022)

Figura 25: Compatibilização de Projeto Estrutural & Elétrico & Hidrossanitário, com o QiBuilder – Perspectiva varanda



Fonte: Autor (2022)

Figura 26: Compatibilização de Projeto Estrutural & Hidrossanitário, com o QiBuilder – Perspectiva Laje Técnica



Fonte: Autor (2022)

3.3. ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO EM BIM

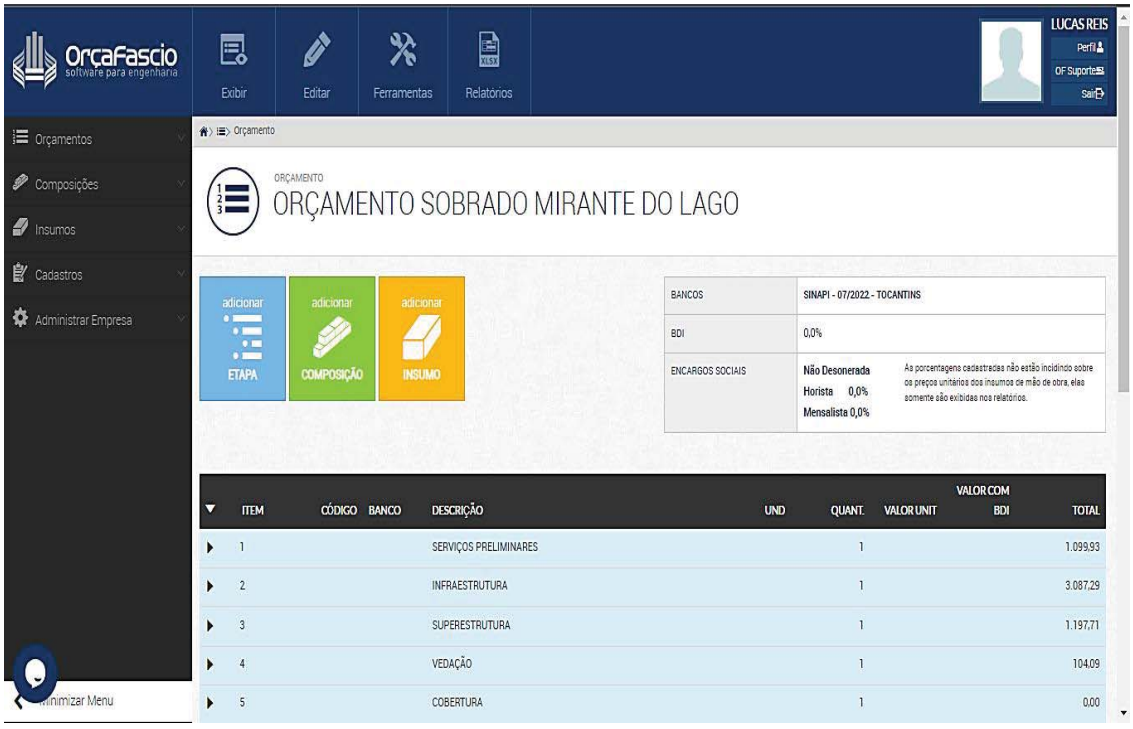
Esta seção será destinada a exposição do desenvolvimento do orçamento do projeto residencial, conforme metodologia BIM 5D.

3.3.1. Estruturação do Orçamento

O primeiro passo para a estruturação do orçamento, seguindo a metodologia BIM, consiste, essencialmente, em estruturar as etapas necessárias para a conclusão do projeto, aquelas previstas dentro da EAP, discutidas no item 2.4. Listando sempre que possível a ordem cronológica de execução dos serviços. O atendimento desta recomendação, nesta etapa, se mostrara de grande valia quando chegar a etapa de estruturação do cronograma.

Esta listagem de etapas é feita diretamente nas planilhas de custos. E para a exploração do *software* de orçamentação, Orçafascio, com licença fornecida pela empresa para este estudo, será feita nele, como segue abaixo, na figura 27.

Figura 27: Estruturação do orçamento no Orçafascio Online



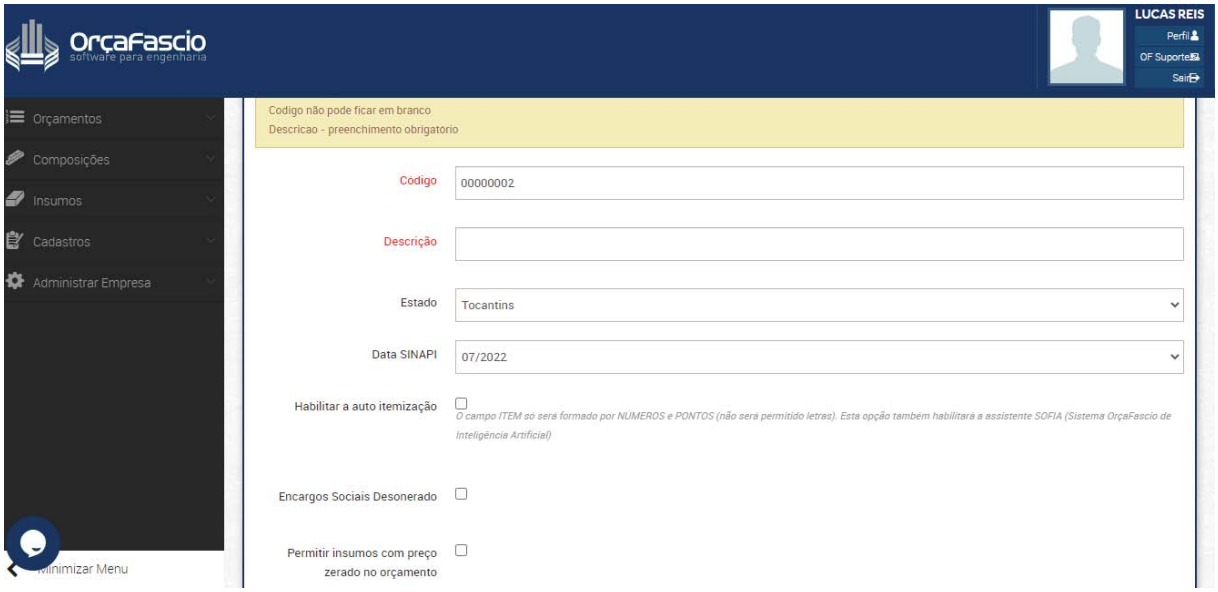
Fonte: Autor (2022)

3.3.2. Vinculação do modelo 3D com o *Software* de custo

Antes da vinculação do modelo é preciso cadastrar e estruturar o orçamento. Após o cadastro de usuário e ativação da plataforma o usuário terá acesso a interface do programa e poderá, através do menu orçamento, elaborar novos orçamentos.

A criação de um novo orçamento requer o preenchimento dos seguintes itens, conforme figura 28:

Figura 28: Cadastramento de orçamento no Orçafascio online



Fonte: Autor (2022)

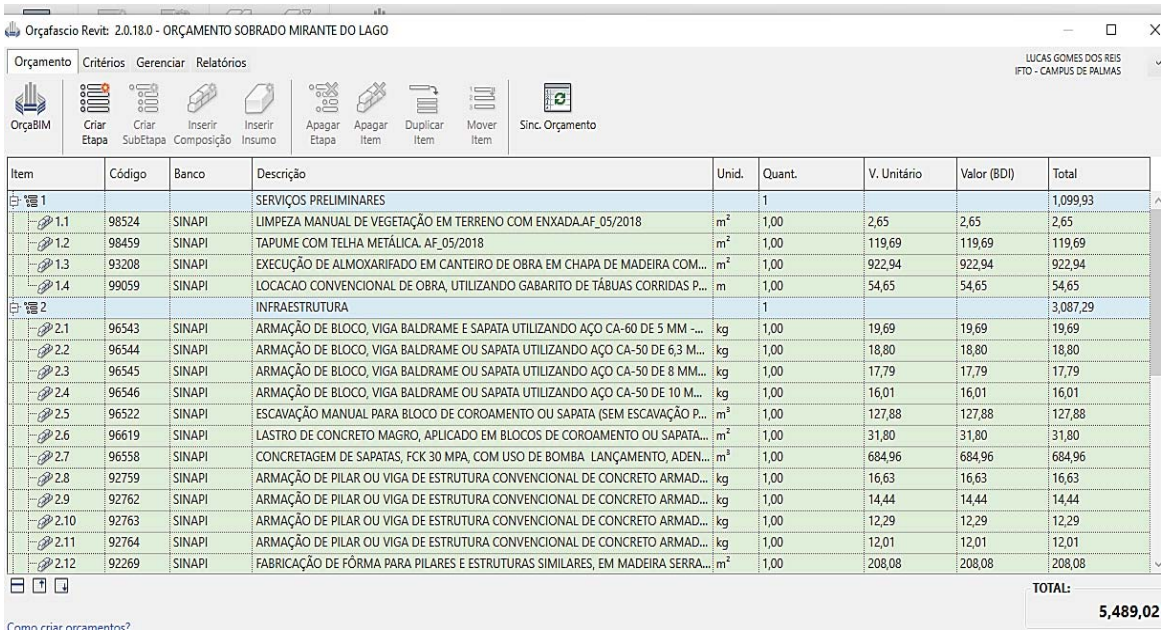
Onde:

- ✓ Código – É o número/código do orçamento
- ✓ Descrição – Nome da obra referente ao orçamento
- ✓ Estado – A busca de preços das composições será referente ao estado selecionado.
- ✓ Data do SINAPI – Refere-se ao mês de atualização da base
- ✓ Opções de arredondamento – Inclui opções de arredondar e truncar, zerar preços de insumos e especificação de encargos sociais se desonerado ou não desonerado
- ✓ Cliente – Nome do cliente

- ✓ Licitação – em caso de licitação, permite especificar o tipo, data, hora e número do processo.

A estruturação do orçamento, em contrapartida ao cadastramento do orçamento, poderá ser feita tanto dentro da plataforma quanto no próprio *Revit*, através do OrçaBIM, com opções de inserir e remover etapas, sub etapas, composições e insumos. Na figura 29, abaixo, e possível ver a listagem de algumas composições dentro do OrçaBIM.

Figura 29: Interface do OrçaBIM

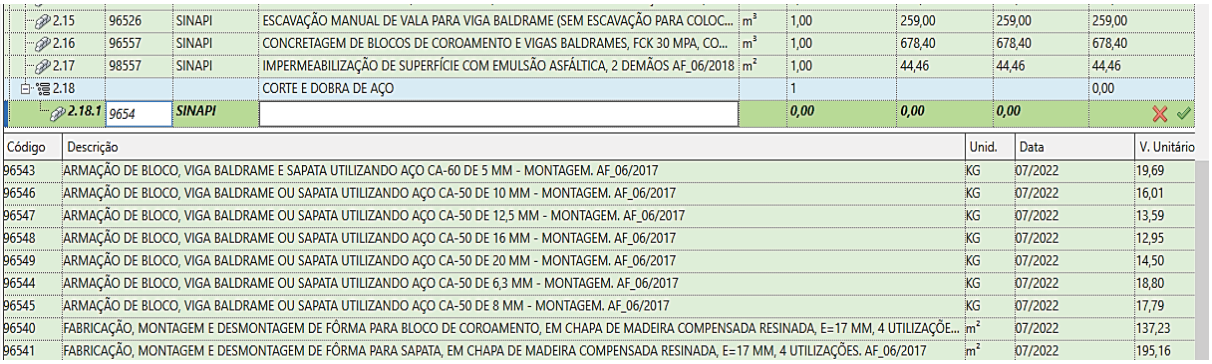


Item	Código	Banco	Descrição	Unid.	Quant.	V. Unitário	Valor (BDI)	Total
1			SERVIÇOS PRELIMINARES		1			1,099,93
1.1	98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA AF_05/2018	m²	1,00	2,65	2,65	2,65
1.2	98459	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	m²	1,00	119,69	119,69	119,69
1.3	93208	SINAPI	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COM...	m²	1,00	922,94	922,94	922,94
1.4	99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS P...	m	1,00	54,65	54,65	54,65
2			INFRAESTRUTURA		1			3,087,29
2.1	96543	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM -...	kg	1,00	19,69	19,69	19,69
2.2	96544	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 M...	kg	1,00	18,80	18,80	18,80
2.3	96545	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM...	kg	1,00	17,79	17,79	17,79
2.4	96546	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 M...	kg	1,00	16,01	16,01	16,01
2.5	96522	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (SEM ESCAVAÇÃO P...	m³	1,00	127,88	127,88	127,88
2.6	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATA...	m²	1,00	31,80	31,80	31,80
2.7	96558	SINAPI	CONCRETAGEM DE SAPATAS, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADEN...	m³	1,00	684,96	684,96	684,96
2.8	92759	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMAD...	kg	1,00	16,63	16,63	16,63
2.9	92762	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMAD...	kg	1,00	14,44	14,44	14,44
2.10	92763	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMAD...	kg	1,00	12,29	12,29	12,29
2.11	92764	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMAD...	kg	1,00	12,01	12,01	12,01
2.12	92269	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRA...	m²	1,00	208,08	208,08	208,08

Fonte: Autor (2022)

É importante salientar que para a inserção das composições é preciso inicialmente escolher qual base será utilizada, como por exemplo, SINAPI, SEINFRA, própria e outras, para depois digitar a descrição do item a ser orçado. O programa mostrar uma lista com composições que o orçamentista poderá escolher conforme mais se aproxima a descrição necessária. A figura 30, a seguir, demonstra como seria este processo:

Figura 30: Pesquisa de composições no OrçaBIM



2.15	96526	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOC...	m³	1,00	259,00	259,00	259,00
2.16	96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, CO...	m³	1,00	678,40	678,40	678,40
2.17	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	1,00	44,46	44,46	44,46
2.18			CORTE E DOBRA DE AÇO		1			0,00
2.18.1	*9654*	*SINAPI*			*0,00*	*0,00*	*0,00*	

Código	Descrição	Unid.	Data	V. Unitário
96543	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	07/2022	19,69
96546	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	07/2022	16,01
96547	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	07/2022	13,59
96548	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	07/2022	12,95
96549	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	07/2022	14,50
96544	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	07/2022	18,80
96545	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	07/2022	17,79
96540	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕE...	m²	07/2022	137,23
96541	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	m²	07/2022	195,16

Fonte: Autor (2022)

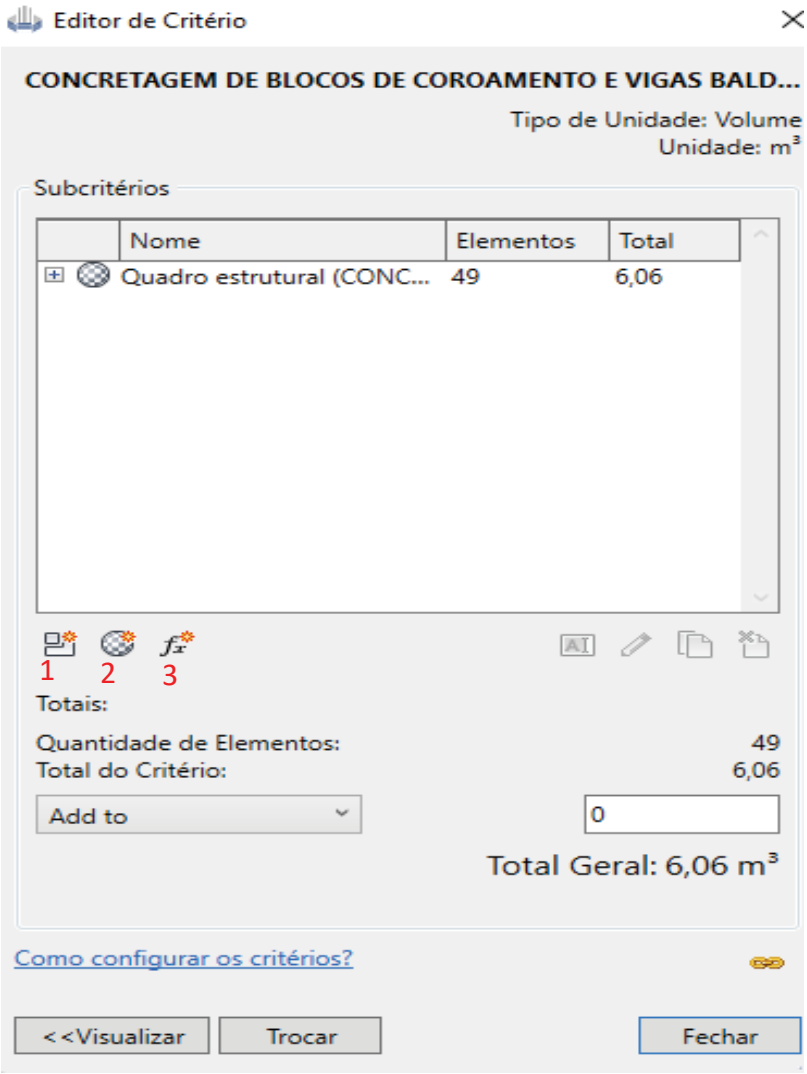
Conseguinte, finalizada a estruturação do orçamento, com as etapas e composições, inicia-se a vinculação do orçamento com o modelo 3D. E para tanto, será preciso criar critérios de extração dos quantitativos para cada composição listadas dentro das fases do orçamento. Esta criação de critérios será simples em alguns casos, por exemplo, nos pisos, onde o *Revit* se dispõe da mesma unidade de medida utilizada nas composições de custo unitárias, no orçamento, para o serviço, a área.

Já em outros casos, como é o das alvenarias, onde será preciso orçar de forma separada aquelas que tem ou não vãos e são menores que 6 m^2 e aquelas que tem ou não vãos e são maiores que 6 m^2, conforme as composições disponibilizadas na base SINAPI. Esta criação de critério é um pouco mais complicada pois o *Revit* não dispõe de parâmetro, dentro da família de uma parede, para diferenciação/identificação entre estas tipologias.

Entretanto, o *Revit* também faz a leitura da área de paredes individuais, assim sendo, para a identificação das paredes deste estudo aplicado, foi preciso separa-las, ou melhor, as nomeá-las, conforme tipologia e criar um critério de extração por área, semelhante ao utilizado nos pisos.

Ademais, em ambos os casos foi preciso criar subcritérios de extração, através da aba “Editor de critério”. Na janela de subcritérios são mostrados dados como a unidade utilizada na composição, a quantidade de itens que satisfazem os subcritérios e os quantitativos totais. Os subcritérios são opções que permitem ao orçamentista além da visualização dos itens, a alteração dos seus quantitativos (adicionar, multiplicar, dividir, subtrair), conforme categoria (1), materiais (2), fórmulas (3) e filtros (ver figura 31).

Figura 31: Edição de Critérios do OrçaBIM

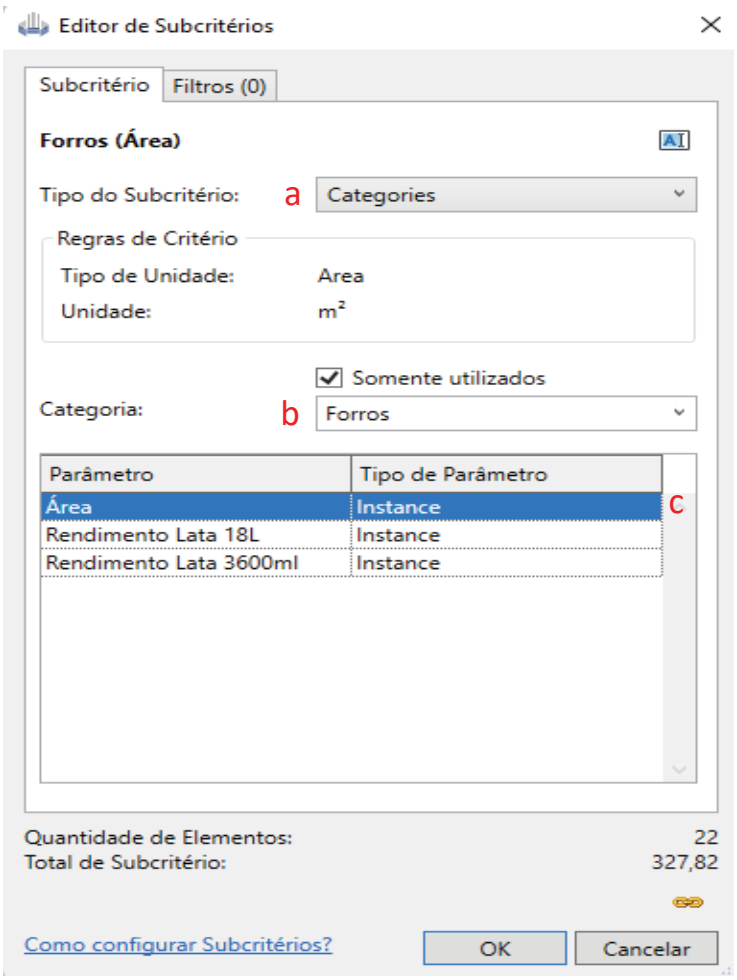


Fonte: Autor (2022)

Os subcritérios por categoria são utilizados para serviços orçados em uma única composição, como no caso de portas, janelas, telhado, etc. Para esta opção deve seguir as seguintes etapas (figura 32):

a) Seleciona-se o subcritério categoria;
b) Escolhe-se qual a categoria do item desejado;
c) Escolhe-se a regra a ser utilizada no cálculo, como, por exemplo, volume ou área da categoria selecionada.

Figura 32: Editor de Subcritérios por categoria

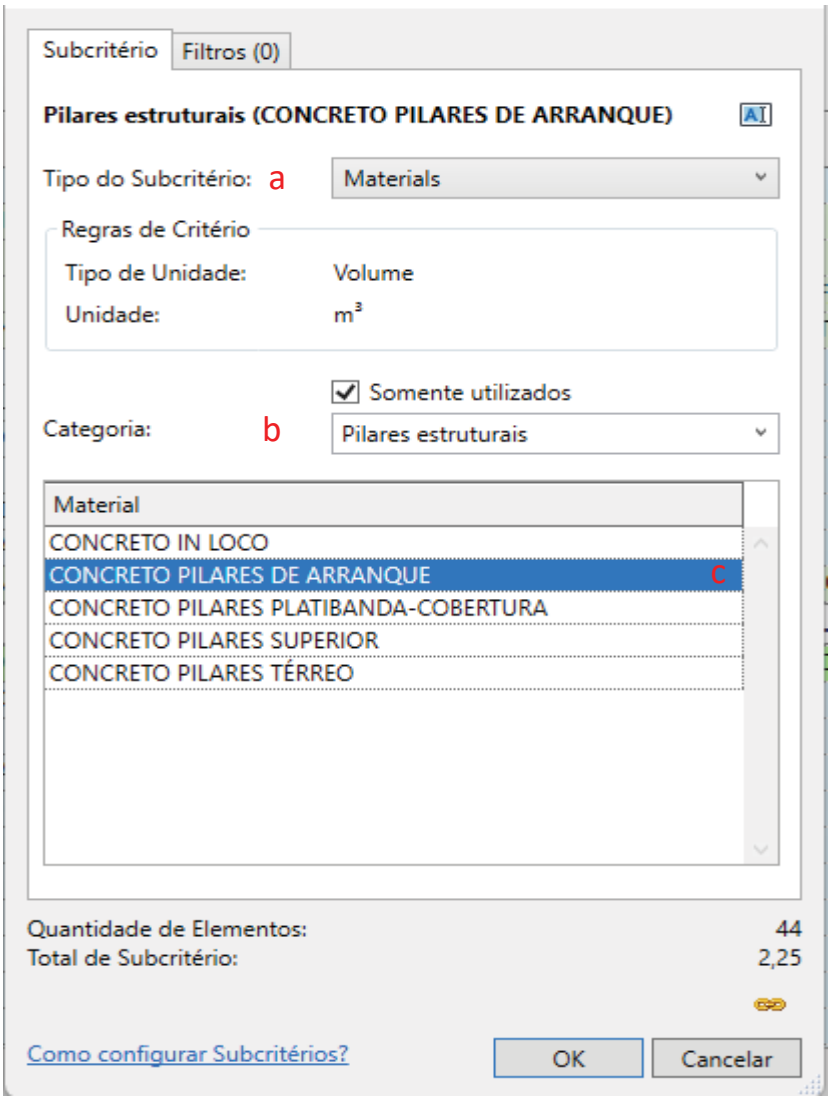


Fonte: Autor (2022)

Os subcritérios por materiais são normalmente utilizados quando se deseja quantificar elementos que foram modelados juntos em uma única categoria, mas que são orçados em composições diferentes. É o caso do chapisco, reboco, alvenaria, revestimentos e pinturas, que apesar de serem modelados junto numa mesma parede, por exemplo, representam serviços diferentes. Para esta opção deve-se seguir as seguintes etapas (Figura 33):

a) Seleciona o subcritério materiais
b) Escolhe-se qual a categoria do item desejado
c) Escolhe-se o material desejado.

Figura 33: Editor de Subcritérios por materiais



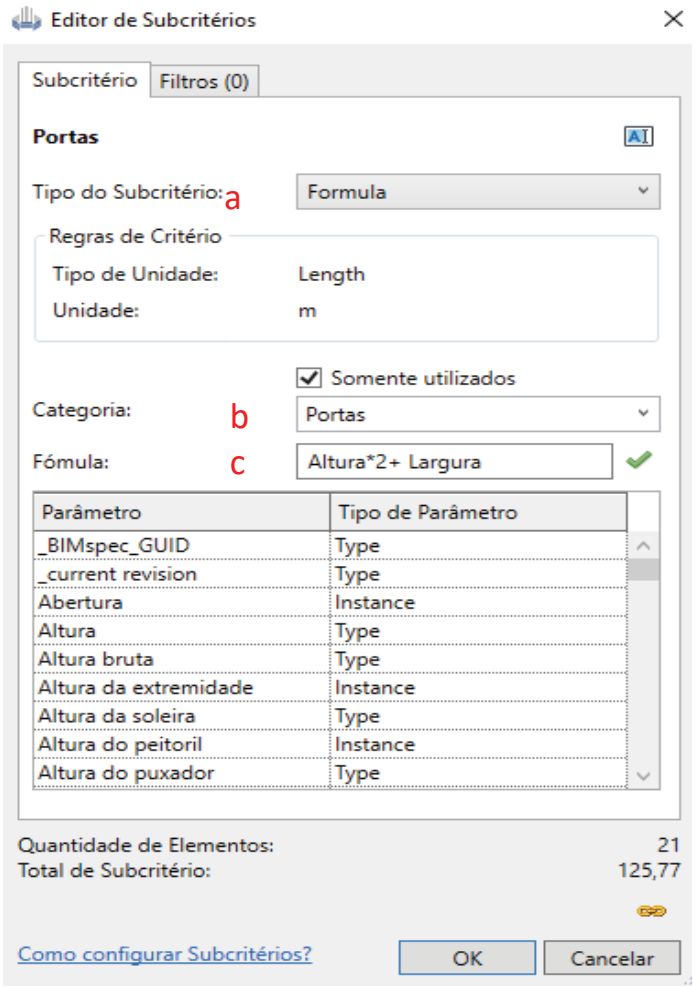
Fonte: Autor (2022)

Os Subcritérios por fórmulas são utilizados geralmente para quantificar itens não especificados ou modelados dentro *Revit* ou até mesmo aqueles que o programa não calcula automaticamente. É o caso dos serviços de requadro de vigas, pilares, muretas, portas e janelas. Para esta opção deve-se seguir as seguintes etapas:

a) Seleciona-se o subcritério fórmula;
b) Escolhe-se qual a categoria do item desejado;
c) Escreve-se a formula que retornara à quantidade desejada. Aqui é importante utilizar como variáveis os parâmetros da categoria, como comprimento, altura e espessura, por exemplo.

Logo abaixo, na figura 34, é ilustrado como foi feito o subcritério por formula para os serviços de requadro de esquadrias/aberturas processo dentro da janela de subcritérios:

Figura 34: Editor de Subcritérios por formula



Fonte: Autor (2022)

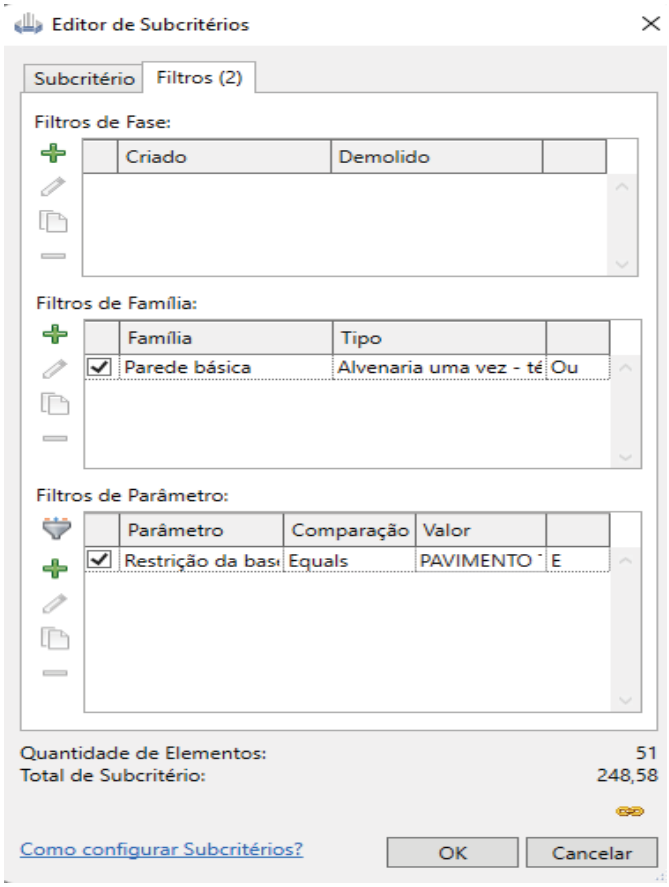
Uma outra opção oferecida pelo editor de subcritérios são os “filtros”. Esta opção permite ao orçamentista separar itens por fases, famílias e parâmetros. O filtro por fase é interessante para reformas, uma vez que é possível identificar alguns elementos do modelo como fase existente, a demolir e a construir, como por exemplo, em paredes.

Já o filtro por família é utilizado para separar dentro de uma categoria, itens específicos, como por exemplo, uma janela de 1,0x1,5 m, dentro de um conjunto de janelas da mesma categoria inserida no projeto.

O filtro por parâmetro pode ser utilizado quando se deseja identificar um conjunto de elementos de mesmos parâmetros. Para este tipo de filtro o programa oferece a possibilidade

de filtra elementos que possuem o mesmo parâmetro de nível, restrição de topo e base. Esta possibilidade se torna interessante quando se quer quantificar apenas os itens de um determinado pavimento do projeto, alinhando a gestão de suprimentos e logística dentro do canteiro de obra. No caso de orçamentos feitos com previsão de pagamentos por etapas, como por pavimentos, este tipo de filtro também se torna muito interessante. Na figura 35 e apresentado a interface do editor subcritérios por filtro

Figura 35: Editor de Subcritérios filtro por parâmetro



Fonte: Autor (2022)

O OrçaBIM, além das opções de edição de critérios de vinculação, permite que o orçamentista possa:

- ✓ Visualizar os elementos já vinculados através da ferramenta “realce”, nativa do próprio *Revit*, evitando enganos e/ou esquecimentos.
- ✓ Sincronizar, no campo “quantidades” os quantitativos do orçamento no modelo com o da plataforma e, desse modo, mesmo que este tenham sido modificados será novamente reprocessado e calculado conforme critérios definidos.

- ✓ Inserção de quantidades manuais, no caso de itens que não são contemplados no modelo.

3.3.3. Exportação do Orçamento

A exportação do orçamento, depois de finalizado, foi feita dentro do site da Orçafascio, pelo menu relatórios. Através deste menu é possível extrair os orçamentos sintético e analítico, e ainda resumos, memória de cálculo e curva ABC, e podem ser consultados no apêndice A.

3.3.4. Curva ABC

A geração da curva ABC foi feita direto na plataforma da Orçafascio, como salientado anteriormente, através do menu relatório. Nesta são alocados os insumos de maior representatividade dentro do orçamento, de modo a facilitar o planejamento financeiro da empresa, possibilitando a identificação de quais produtos estão causando maior impacto no valor final do empreendimento. A curva ABC do presente estudo se encontra no apêndice B. Os valores classificados em "A" são aqueles de maior representatividade e juntos representam 80% do custo da obra.

3.4. ORÇAMENTAÇÃO TRADICIONAL

Nesta seção será exposta a memória de cálculo dos quantitativos do projeto. É, para tanto, far-se-á uso de planilhas e anotações. Todas medidas e quantidades aqui apresentadas foram extraídas de desenhos 2D do projeto objeto do estudo aplicado. Consoante, é importante frisar, que o objetivo não foi esgotar a aferição de todos os quantitativos do projeto, uma vez que poderia ficar demasiadamente extensa está memória, mas sim levantar aquelas quantidades de maior representatividade dentro do orçamento.

3.4.1. Levantamento de quantitativos em 2D

- ❖ Administração da obra
  - ➢ Despesas indiretas (VB)
- ❖ Serviços Preliminares
  - ➢ Limpeza e preparação do terreno (m^2)

    Pela planta de locação, no anexo 1A, temos 14,68 x 29,7 m =..... 435,9 m^2
  - ➢ Locação de gabarito de obra (m^2)

Pela planta de locação, no anexo 1A, temos 14 x 25 x 2 m =..... 78,0 m^2

❖ Canteiro de obras

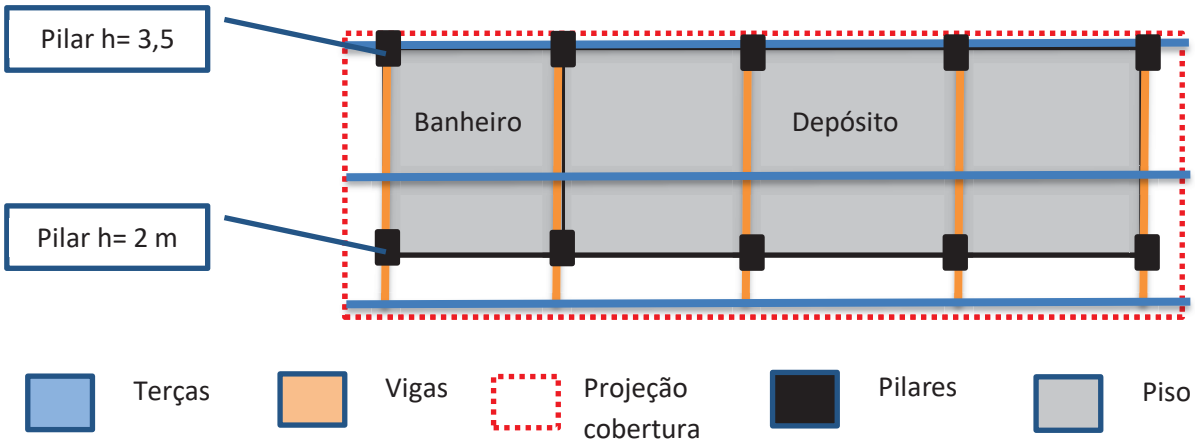
- Tapume em telha de zinco (m^2)

  O tapume será construído apenas na frente do terreno (nas laterais e no fundo serão erguidos os muros definitivos), logo, ainda pela planta de locação, e adotando a altura de 2,2 m para o tapume, temos: 14,68 x 2,2 = ...32,3 m^2

- Almoxarifado em chapa de madeirite (VB)

  O almoxarifado terá dimensão de 3 x 7 m (incluso banheiro 1 x 3 m) e será construído com vigas de madeira 15x5 (pilares e vigas), caibro 5x5 cm (Terças) e compensado OSB (fechamentos laterais). Para a cobertura será utilizado telha de fibrocimento. Para o piso será feito um lastro de concreto desempenado, conforme ilustrado na figura 36, a seguir:

Figura 36: Layout Almoxarifado, feita no Paint



Fonte: Autor (2022)

- Vigas

  Vigas 5 x 15 cm: 5 x 4 m = ...20,0 m

- Pilares

  Vigas 5 x 15 cm: 5 x 3 m + 3 x 4,5 m = ...28,5 m

- Sarrafo:

  Vigas 2 x 10 cm: (3 + 7) m x 2 x 3 = ...60,0 m

- Terças

Caibro 5 x 5 cm: 3 x 8 m = ...24,0 m

- Placa de compensado OSB

  Fechamento parede laterais: $2 \text{ x } (\frac{3 \text{ x } 1{,}5}{2} + 3 \text{ x } 2)\ m^2$ = ...16,5 m^2

  Fechamento parede frontal: 7 x 2 m = ...14,0 m

  Fechamento parede posterior: 7 x 3,5 m = ...24,5 m

- Piso

  Lastro de concreto: 7 m x 3 m = ...21,0 m^2

- Cobertura

  Telha de fibrocimento: 4 m x 8 m = ...32,0 m^2

❖ Instalações provisórias

➢ Instalação de banheiro (VB)

Será instalado 01 vaso sanitário com caixa de descarga, 01 chuveiro e um lavatório.

➢ Ligação de água fria (VB)

➢ Ligação de Esgoto residencial (VB)

➢ Ligação de Energia (VB)

❖ Infraestrutura

➢ Sapatas (ver anexo 2A e 2B)

- Escavação manual (m^3):

  S1 = S3 = S4 = S13 = S27 = S28 = S29 = S30 = 0,6 X 0,75 X (1,3 + 0,05) = ...5,47 m^3

  S26 = S36 = 0,6 X 0,8 X (1,3 + 0,05) = ...1,30 m^3

  S6 = S11 = S15 = S16 = S25 = S33 = 0,65 X 0,9 X (1,35) = ...4,74 m^3

  S2 = 0,55 X 1,0 X 1,35 = ...0,74 m^3

  S34 = 0,55 X 1,15 X 1,35 =..... 0,85 m^3

  S21 = S22 = S23= S37 = 0,75 X 0,95 X (1,35) = ...3,85 m^3

  S7 = S19 = 0,80 X 0,90 X 1,35 = ...1,94 m^3

  S10 = S12 = 0,55 X 1,25 X 1,35 = ...1,86 m^3

  S8 = 0,70 X 1,05 X 1,35 =..... 0,99 m^3

  S31-32 = 1,20 X 0,65 X (1,50 + 0,05) = ...1,21 m^3

S20 = 0,70 X 1,40 X (1,3 + 0,05) = ...1,32 m^3

S14 = 0,95 X 1,15 X (1,3 + 0,05) = ...1,47 m^3

S35 = 1,15 X 1,05 X (1,3 + 0,05) = ...1,63 m^3

S9 = 0,90 X 1,30 X (1,5 + 0,05) = ...1,81 m^3

S17 = 1,05 X 1,20 X (1,3 + 0,05) = ...1,70 m^3

S24 = 1,25 X 1,65 X (1,5 + 0,05) = ...3,20 m^3

TOTAL = 34,08 m^3

- Compactação de fundo (m^2):

S1 = S3 = S4 = S13 = S27 = S28 = S29 = S30 = 0,6 X 0,75= .....3,60 m^2

S26 = S36 = 0,6 X 0,8 = ...0,96 m^2

S6 = S11 = S15 = S16 = S25 = S33 = 0,65 X 0,9 = ...3,51 m^2

S2 = 0,55 X 1,0 = ...0,55 m^2

S34 = 0,55 X 1,15 =..... 0,63 M^2

S21 = S22 = S23= S37 = 0,75 X 0,95 = ...2,85 m^2

S7 = S19 = 0,80 X 0,90 = ...1,44 m^2

S10 = S12 = 0,55 X 1,25 = ...1,37 m^2

S8 = 0,70 X 1,05 =..... 0,73 m^2

S31-32 = 1,20 X 0,65 = ...0,78 m^2

S20 = 0,70 X 1,40 = ...0,98 m^2

S14 = 0,95 X 1,15 = ...1,09 m^2

S35 = 1,15 X 1,05 = ...1,21 m^2

S9 = 0,90 X 1,30 = ...1,17 m^2

S17 = 1,05 X 1,20 = ...1,26 m^2

S24 = 1,25 X 1,65 = ...2,06 m^2

TOTAL = 24,19 m^2

- Lastro de concreto magro (m^2):

O lastro será aplicado sobre a área compactada do fundo da sapata, logo: 24,19 X 0,05 = ... 1,21 m^3

- Concreto usinado C-30 (m^3):

O volume das sapatas será correspondente a subtração do volume dos pilares de arranque (ver tabela 2) do volume total para dos elementos da fundação sapatas e pilares de arranque, apresentado no resumo de aço do anexo 2B, e reproduzido novamente na figura 37 a seguir:

Figura 37: Resumo de Aço e concreto para Sapata e pilares de arranque

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	47.1	5	12 m	12.7
	8.0	491.5	46	12 m	213.3
	10.0	323.1	30	12 m	219.1
	12.5	37.8	4	12 m	40.1
CA60	5.0	505	-	rolo (170 kg)	85.6

PESO TOTAL (kg)	
CA50	485.2
CA60	85.6

Volume de concreto (C-30) = 9.27 m³
Área de forma = 83.39 m²

Fonte: Autor (2022)

9,27 m^3 – 2,24 m^3 = 7,03 m^3 (volume das sapatas)

- Área de formas:

  Não serão consideradas formas para este elemento, pois o mesmo será moldado e contido pelo próprio solo, no formato da cava.

➢ Pilares de arranque (ver anexo 2B)

- Área de fôrmas e concreto C-30:

Tabela 2: Quantitativo de fôrma e concreto de pilares de arranque

(Continua)

QUANTITATIVOS DE CONCRETO E FORMA EM PILARES					
Item	Vista B (m)	Vista H (m)	Altura (M)	Concreto C-30 (m^3)	Área de formas para as 4 faces (m^2)
P1	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P2	0,14	0,60	1,05	0,09	1,55
P3	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P4	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P5	0,14	0,50	1,05	0,07	1,34
P6	0,14	0,40	1,05	0,06	1,13
P7	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P8	0,14	0,49	1,05	0,07	1,32
P9	0,14	0,50	1,20	0,08	1,54
P10	0,14	0,64	1,05	0,09	1,64

(Conclusão)

P11	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P12	0,14	0,80	1,05	0,12	1,97
P13	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P14	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P15	0,14	0,50	1,05	0,07	1,34
P16	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P17	0,14	0,34	1,05	0,05	1,01
P18	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P19	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P20	0,14	0,84	1,05	0,12	2,06
P21	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P22	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P23	0,14	0,40	1,05	0,06	1,13
P24	0,14	0,60	1,05	0,09	1,55
P25	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P26	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P27	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P29	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P28	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P30	0,14	0,30	1,05	0,04	0,92
P31	0,22	0,22	1,10	0,05	0,97
P32	0,22	0,22	1,10	0,05	0,97
P33	0,14	0,39	1,05	0,06	1,11
P34	0,14	0,74	1,05	0,11	1,85
P35	0,29	0,29	1,05	0,09	1,22
P36	0,14	0,39	1,05	0,06	1,11
P37	0,14	0,29	1,05	0,04	0,90
			TOTAL =	2,24 m^3	42,36 m^2

Fonte: Autor (2022)

- Aço para sapatas e pilares de arranque:

  A quantidade de aço para este elemento está informada na figura 36 acima.

➢ Vigas Baldrames (ver anexos 3A e 3B)

- Concreto C-30:

  Volume de concreto, conforme figura 40 a seguir, é de 6,69 m^3

- Área de formas:

  Área de forma, conforme figura 40 a seguir, e de 117,13 m^2

- Impermeabilização com emulsão asfáltica:

Área de impermeabilização será a área de formas, acrescida de mais ¼ desta, haja vista que a área de 117,13 m^2 correspondente as áreas das duas faces laterais, de 0,3 cm de altura, totalizando 60 cm de altura, e como é preciso impermeabilizar também o topo destas, e este possui 14 cm de largura, teremos:

Área para impermeabilização = $117{,}13 + \frac{117{,}13\ m^2}{4} = 146{,}41\ m^2$

- Aço:

Figura 38: Resumo de aço e concreto para viga baldrame

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	398.8	37	12 m	107.4
	8.0	158.9	15	12 m	69
	10.0	107.4	10	12 m	72.8
CA60	5.0	856.8	-	rolo (170 kg)	145.3

PESO TOTAL (kg)	
CA50	249.1
CA60	145.3

Volume de concreto (C-30) = 6.69 m³
Área de forma = 117.13 m²

Fonte: Autor (2022)

❖ Superestrutura

➢ Pilares (ver anexos 4A,4B e 4C)

Tabela 3: Quantitativo de forma e concreto de pilares estruturais

(continua)

QUANTITATIVOS DE CONCRETO E FÔRMA EM PILARES ESTRUTURAIS						
Item	Vista B (M)	Vista H (M)	Altura (M)	Volume (M3)	Area de Fôrma Madeira serrada (M2)	Area de Forma compensado (M2)
P1	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P1	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P2	0,14	0,60	3,40	0,29	4,08	
P2	0,14	0,60	1,17	0,10	1,40	
P3	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P3	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	

(continuação)

P4	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P4	0,14	0,14	1,20	0,02	0,34	
P5	0,14	0,50	3,40	0,24	3,40	
P6	0,14	0,40	3,40	0,19	2,72	
P6	0,14	0,40	3,40	0,19	2,72	
P6	0,14	0,40	1,40	0,08	1,12	
P7	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P7	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P7	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P8	0,14	0,49	3,40	0,23	3,33	
P9	0,14	0,50	3,40	0,24	3,40	
P9	0,14	0,50	3,40	0,24	3,40	
P10	0,14	0,84	3,40	0,40		6,664
P10	0,14	0,84	3,40	0,40		6,664
P10	0,14	0,84	1,40	0,16		2,744
P11	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P11	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P11	0,14	0,30	2,20	0,09	1,32	
P12	0,14	0,80	3,40	0,38	5,44	
P12	0,14	0,80	3,40	0,38	5,44	
P12	0,14	0,30	2,20	0,09	1,32	
P13	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P13	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P14	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P14	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P14	0,14	0,30	2,20	0,09	1,32	
P15	0,14	0,50	3,40	0,24	3,40	
P16	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P16	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P16	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P17	0,14	0,34	3,40	0,16	2,31	
P17	0,14	0,34	3,40	0,16	2,31	
P17	0,14	0,34	1,40	0,07	0,95	
P18	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P18	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P19	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P19	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P19	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P20	0,14	0,84	3,40	0,40		6,664
P20	0,14	0,84	3,40	0,40		6,664

(continuação)

P20	0,14	0,84	1,40	0,16		2,744
P21	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P21	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P21	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P22	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P22	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P23	0,14	0,40	3,40	0,19	2,72	
P23	0,14	0,40	3,40	0,19	2,72	
P24	0,14	0,60	3,40	0,29	4,08	
P24	0,14	0,60	3,40	0,29	4,08	
P24	0,14	0,60	1,40	0,12	1,68	
P25	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P25	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P25	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P26	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P26	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P27	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P27	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P28	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P28	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P28	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P29	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P29	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P29	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P30	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P31	0,22	0,22	3,40	0,16	1,50	
P31	0,22	0,22	3,40	0,16	1,50	
P32	0,22	0,22	3,40	0,16	1,50	
P32	0,22	0,22	3,40	0,16	1,50	
P33	0,14	0,39	3,40	0,19	2,65	
P33	0,14	0,39	3,40	0,19	2,65	
P34	0,14	0,74	3,40	0,35		5,984
P34	0,14	0,74	3,40	0,35		5,984
P34	0,14	0,74	1,40	0,15		2,464
P35	0,29	0,29	3,40	0,29	1,97	
P36	0,14	0,39	3,40	0,19	2,65	
P36	0,14	0,39	3,40	0,19	2,65	
P37	0,14	0,29	3,40	0,14	1,97	
P38	0,14	0,30	1,20	0,05	0,72	
P39	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	

(Conclusão)

P39	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P40	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P40	0,14	0,30	2,20	0,09	1,32	
P41	0,14	0,30	3,40	0,14	2,04	
P41	0,14	0,30	2,20	0,09	1,32	
P42	0,14	0,40	3,40	0,19	2,72	
P42	0,14	0,40	1,40	0,08	1,12	
P43	0,14	1,50	3,40	0,71	10,20	
P43	0,14	1,50	1,40	0,29		4,592
P44	0,14	0,60	3,40	0,29	4,08	
P44	0,14	0,60	1,40	0,12	1,68	
P45	0,14	0,60	3,40	0,29	4,08	
P45	0,14	0,60	1,40	0,12	1,68	
P47	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P48	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P49	0,14	0,30	2,20	0,09	1,32	
P50	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P51	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P52	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
P53	0,14	0,30	1,40	0,06	0,84	
			TOTAL =	17,67 m^3	203,02 m^3	51,17 m^2

Fonte: Autor (2022)

Observações:

1 – As fôrmas dos pilares das linhas em azul serão fabricados em madeira compensada plastificada.

2 – As fôrmas dos demais pilares serão fabricados em madeira serrada e= 2,5 cm

- Concreto (m^3):

  Volume = ...17,67 m^3

- Área de formas (m^2):

  Madeira compensada = ...51,17 m^2

  Madeira serrada = ...203,02 m^2

- Aço (kg):

  Aço CA60 5.0 mm = ...604,2 kg

  Aço CA50 10.0 mm = ...975,7 kg

  Aço CA50 12,5 mm = ...256,5 kg

Aço CA50 16.0 mm = ...40,1 kg

- Vigas (ver anexos 5A,5B,5C e 5D)

Tabela 4: Quantitativo de forma e concreto das Vigas de Estruturais

(Continua)

QUANTITATIVOS DE CONCRETO E FORMA EM VIGAS						
Item	Vista B (M)	Vista H (M)	Comprimento (M)	Volume (M3)	Area de Forma Madeira Serrada (M2)	Area de Forma Compensado (M2)
Vigas do Pavimento Superior						
Vs1	0,14	0,40	3,80	0,21	3,04	
Vs2	0,14	0,40	0,54	0,03	0,43	
Vs3	0,14	0,60	8,70	0,73	11,66	
Vs4	0,14	0,40	6,50	0,36	5,20	
Vs5	0,14	0,40	0,54	0,03	0,51	
Vs6	0,14	0,60	4,86	0,41	6,51	
Vs7	0,14	0,40	0,84	0,05	0,79	
Vs8	0,14	0,40	6,40	0,36	5,12	
Vs9	0,14	0,40	5,96	0,33	4,77	
Vs10	0,14	0,40	3,70	0,21	2,96	
Vs11	0,14	0,40	0,84	0,05	0,79	
Vs12	0,14	0,40	5,45	0,31	4,36	
Vs13	0,14	0,40	5,47	0,31	4,38	
Vs14	0,14	0,40	3,86	0,22	3,09	
	0,14	0,90	1,55	0,20		2,79
Vs15	0,14	0,40	2,70	0,15	2,16	
Vs16	0,14	0,80	7,05	0,79	11,28	
Vs17	0,14	0,90	7,34	0,92		13,212
Vs18	0,14	0,40	7,64	0,43	6,11	
Vs19	0,14	0,40	0,69	0,04	0,65	
Vs20	0,14	0,40	0,69	0,04	0,55	
Vs21	0,14	0,40	10,77	0,60	10,12	
Vs22	0,14	0,30	1,46	0,06	1,08	
Vs23	0,14	0,40	4,55	0,25	3,64	
Vs24	0,14	0,40	3,11	0,17	2,92	
Vs25	0,12	0,30	0,76	0,03	0,55	
Vs26	0,14	0,40	4,15	0,23	3,32	
Vs27	0,22	0,30	0,76	0,05	0,62	
Vs28	0,14	0,90	5,10	0,64		9,18
Vs29	0,14	0,40	6,51	0,36	5,21	
Vs30	0,14	0,80	5,02	0,56		8,032
	0,14	0,40	6,06	0,34	4,85	

(Continuação)

	0,14	0,60	4,29	0,36	5,15	
Vs31	0,14	0,80	10,38	1,16	1,45	18,06
Vs32	0,14	0,50	1,53	0,11	1,74	
Vs33	0,14	0,40	0,40	0,02	0,38	
Vs34	0,14	0,60	5,00	0,42	6,70	
Vs35	0,14	0,90	5,89	0,74		10,602
Vs36	0,14	0,60	5,29	0,44	7,09	
Vigas da Escada						
Vesc1	0,14	0,30	4,43	0,19	2,66	
Vesc2	0,14	0,30	1,48	0,06	0,89	
Vesc3	0,14	0,30	1,56	0,07	0,94	
Vigas do Pavimento Cobertura						
Vc1	0,14	0,40	7,26	0,41	5,81	
Vc2	0,14	0,40	0,54	0,03	0,51	
Vc3	0,14	0,60	5,52	0,46	6,62	
Vc4	0,14	0,40	0,64	0,04	0,51	
Vc5	0,14	0,40	4,15	0,23	3,32	
Vc6	0,14	0,40	0,70	0,04	0,56	
Vc7	0,14	0,40	4,31	0,24	3,45	
Vc8	0,14	0,40	0,70	0,04	0,56	
Vc9	0,14	0,40	5,35	0,30	4,28	
Vc10	0,14	0,40	0,84	0,05	0,67	
Vc11	0,14	0,40	5,46	0,31	4,37	
Vc12	0,14	0,40	5,47	0,31	4,38	
Vc13	0,14	0,60	4,10	0,34	4,92	
Vc14	0,14	0,40	2,84	0,16	2,27	
Vc15	0,14	0,30	1,35	0,06	0,81	
Vc16	0,14	0,60	5,15	0,43	6,18	
Vc17	0,14	0,40	2,45	0,14	1,96	
Vc18	0,14	0,60	10,45	0,88	12,54	
Vc19	0,14	0,40	4,29	0,24	3,43	
Vc20	0,14	0,40	0,69	0,04	0,65	
Vc21	0,14	0,40	10,77	0,60	8,62	
Vc22	0,12	0,30	1,46	0,05	1,05	
VC23	0,14	0,40	1,91	0,11	1,53	
Vc24	0,14	0,40	3,18	0,18	2,54	
Vc25	0,14	0,60	4,40	0,37	5,28	
Vc26	0,14	0,70	7,72			10,808
Vc27	0,14	0,60	5,20	0,44	6,24	
Vc28	0,14	0,40	3,15	0,18	2,52	
Vc29	0,22	0,40	1,05	0,09	0,84	
Vc30	0,22	0,60	1,30	0,17	1,56	
Vc31	0,22	1,00	12,37			24,74
Vc32	0,22	0,60	5,34	0,70	6,41	
Vc33	0,14	0,40	10,27	0,58	8,22	

(Conclusão)

Vc34	0,14	0,70	4,08	0,40	5,71	
Vc35	0,14	1,00	3,40			6,8
Vc36	0,14	0,40	3,40	0,19	3,20	
Vc37	0,14	0,40	2,96	0,17	2,78	
Vc38	0,14	0,40	4,34	0,24	4,08	
Vc39	0,14	0,40	4,05	0,23	3,81	
Vigas da Platibanda						
Vpl1	0,14	0,30	6,36	0,27	3,82	
Vpl2	0,14	0,30	0,20	0,01	0,12	
Vpl3	0,14	0,30	8,22	0,35	4,93	
Vpl4	0,14	0,30	4,15	0,17	2,49	
Vpl5	0,14	0,30	4,01	0,17	2,41	
Vpl6	0,14	0,30	5,21	0,22	3,13	
Vpl7	0,14	0,30	1,19	0,05	0,71	
Vpl8	0,14	0,30	4,45	0,19	2,67	
Vpl9	0,14	0,30	2,31	0,10	1,39	
Vpl10	0,14	0,30	1,59	0,07	0,95	
Vpl11	0,14	0,30	2,70	0,11	1,62	
Vpl12	0,14	0,30	0,69	0,03	0,41	
Vpl13	0,14	0,30	9,90	0,42	5,94	
Vpl14	0,14	0,30	1,56	0,07	0,94	
Vpl15	0,14	0,30	1,56	0,07	0,94	
Vpl16	0,14	0,30	2,81	0,12	1,69	
Vpl17	0,14	0,30	2,90	0,12	1,74	
Vpl18	0,14	0,30	1,19	0,05	0,71	
Vpl19	0,14	0,30	5,35	0,22	3,21	
Vpl20	0,14	0,30	6,21	0,26	3,73	
Vpl21	0,14	0,60	3,33	0,28	4,00	
			TOTAL =	25,80 m^3	313,37 m^2	104,23 m^2

Fonte: Autor (2022)

Observações:

1 – As fôrmas das vigas das linhas em azul serão fabricados em madeira compensada;

2 – As fôrmas das demais vigas serão fabricadas em madeira serrada e= 2,5 cm;

3 – Será considerado fundo apenas para as vigas das linhas em verde, pois as demais serão apoiadas diretamente na alvenaria de vedação, conforme processo construtivo adotado

- Concreto (m^3):

  Volume = ...25,80 m^3

- Área de fôrmas (m^2):

Madeira compensada = ...104,51 m^2

Madeira serrada = ...313,37 m^2

- Aço (kg):

  Aço CA60 5.0 mm = ...438,3 kg

  Aço CA50 6.3 mm = ...386,7 kg

  Aço CA50 8.0 mm = ...289,3 kg

  Aço CA50 10.0 mm = ...357,9 kg

  Aço CA50 12,5 mm = ...511,8 kg

  Aço CA50 16.0 mm = ...264,5 kg

➢ Lajes (ver anexos 6AA, 6AB, 6BA 6BB)

- Concreto (m^3):

  Volume = ...15,8 m^3

- Área (m^2):

Figura 39: Resumo de área de lajes pavimento superior

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	12	-	3.31
Treliçada 1D	12	B8/30/125	111.43
Treliçada 1D	16	B12/30/125	20.38

Fonte: Autor (2022)

Figura 40: Resumo de Área de lajes Pavimento Cobertura

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Treliçada 1D	12	B8/30/125	113.74
Treliçada 1D	16	B12/30/125	39.18

Fonte: Autor (2022)

Laje Treliçada Unidirecional c/ EPS h = 12 cm:.....225,17 m^2

Laje Treliçada Unidirecional c/ EPS h = 16 cm.....59,56 m^2

- Aço (kg):

Aço CA60 5.0 mm = ...508,1 kg

Aço CA50 6.3 mm = ...2,6 kg

Aço CA50 8.0 mm = ...6,4 kg

Aço CA50 10.0 mm = ...2,7 kg

- Escada (ver anexos 7A e 3A)

  - Concreto C-30 (m^3):

    Volume = ...1,8 m^3

  - Área de formas (m^2):

    Madeira compensada = ...18,33 m^2

  - Aço (kg):

    Aço CA60 5.0 mm = ...9,0 kg

    Aço CA50 6.3 mm = ...17,7 kg

    Aço CA50 8.0 mm = ...65,9 kg

    Aço CA50 10.0 mm = ...35,1 kg

❖ Paredes e Revestimentos argamassados

- Alvenaria de vedação em tijolo Cerâmico (m^2): Pé direito de 3,4 m (desconto de 0,5 m referente à altura média das vigas sob paredes)

  - Alvenaria do pavimento térreo c/ tijolo 14x19x29 (ver anexos 1A, 1B e 1C):

    Alvenarias **maiores** que 6 m^2 (**com** presença de vãos):

    Hall: 2,05*3,4 + (0,85.0,85) * 3,9 + 3,3*3,4 – $3,25^{P1}$= .....7,97 m^2

    Escada: (5,2 + 1,75 + 2,3) * 3,4 – $2,16^{J2}$ - $2,46^{J1}$ = ...26,83 m^2

    Escritório: (3+3,75) * 3,4 – $1,89^{P2}$ – $2,0^{J3}$ = ...19,6 m^2

    Sala Tv/Jantar: (7,1 + 0,55*4 + 0,5 *2) *3,4 – (2,4*(3,4 – 1,1)) ^{J5} = ...29,5 m^2

    Depósito: 2,65 * 3,4 – $0,5^{J4}$ + $1,89^{P5}$ = ...6,62 m^2

    Banheiro: 1,3 * 2 * 3,4 – $1,68^{P3}$ – $0,5^{J4}$ = ...6,67 m^2

    Banheiro/ Lavatório: (3,40 + 3,0 * 2) * 3,4 – $1,68^{P3}$ - $0,5^{J4}$ = ...41,34 m^2

    Cozinha: (3,65 * 2 + 3,9) * 3,4 – $1,89^{P2}$ - $2,1^{P4}$ – $5,89^{P9}$ = ...28,2 m^2

    Despensa: 2,2 * 3,4 = ...7,48 m^2

    Lavanderia: 3,1 * 3,4 = ...10,54 m^2

Total: = 184,45 m^2

Alvenarias **maiores** que 6 m^2 (**sem** presença de vãos):

Garagem: (2,05 + 4,5) *3,4 = ...15,3 cm^2

Hall: 2,05*3,4 + (0,85.0,85) * 3,9 + 3,3*3,4 – $3,25^{P1}$= .....7,97 m^2

Varanda: 4,0 * 3,4 = ...13,6 m^2

Escada: 4,15 * 3,4 = ...14,11 m^2

Escritório: (3,45 * 2 + 1,05 * 2 + 0,55 *2 + 0,8) * 3,4 = ...37,06 m^2

Dormitório: (3,0 + 3,95 + 0,5) = ...25,33 m^2

Banheiro: (3,0 + 2,8) * 3,4 = ...19,72 m^2

Banheiro/ Lavatório: (3,55 + 0,4 * 2 + 0,7 + 2,0) * 3,4 = ...23,97 m^2

Despensa: 2,8 * 3,4 = ...9,52 m^2

Lavanderia: (2,2 + 0,4 *2 + 0,7) * 3,4 = ...12,58 m^2

Total: = 179,16 m^2

- Alvenaria do pavimento superior c/ tijolo 14x19x29 (Ver planta da figura 10):

Alvenarias **maiores** que 6 m^2 (**com** presença de vãos):

Suíte casal: 3,4 * (5,9 + 1,65 + 4,25) – $5,25^{P11}$ – $1,89^{P2}$ -$1,68^{P3}$= .....31,3 m^2

Escada: 3,4 * (1,2 + 5,25 + 0,7) - $2,16^{J2}$ = ...22,15 m^2

Banheiro 1: 3,4 * (1,35 + 1,9) – $0,5^{J4}$ = ...7,65 m^2

Suíte 01: 3,4 * (6,56 + 4,66) – $1,89^{P2}$ – 2,0 ^{J3} = ...34,25 m^2

Banheiro 2 (Suíte 01): 3,4 * (2 * 1,9) - $1,68^{P3}$ – 0,5 ^{J4} = ...10,74 m^2

Suíte 02: 3,4 * (6,4 + 2,95 + 1,5) - $1,89^{P2}$ – 2,0 ^{J3} = ...33,0 m^2

Banheiro 2 (Suíte 02): 3,4 * (2 * 3,15) - $1,68^{P3}$ – 0,5 ^{J4} = ...19,24 m^2

Pé direito duplo: 3,4 * 7,10 – (10,5- (2,4 * (3,4 – 1,1))) ^{J5} = ...19,16 m^2

Total: = 177,49 m^2

Alvenarias **maiores** que 6 m^2 (**sem** presença de vãos):

Varanda: 0,5 * (7,2 + 6,05 + 2,15 + 1,3) * 2 + 6,6 = ...23,3 m^2

Suíte casal: 3,4 * (5,35 + 1,5) =.....23,29 m^2

Escada: 3,4 * (4,3 + 1,75 + 4 * 0,85 + 1,65) = ...37,74 m^2

Banheiro 1: 3,4 * (1,90 + 4,25) = ...20,91 m^2

Suíte 01: 3,4 * 4,1 = ...13,94 m^2

Banheiro 2 (Suíte 01): 3,4 * 2,5 = ...8,50 m^2

Banheiro 2 (Suíte 02): 3,4 * (1,65 + 2,95) =.....15,64 m^2

Pé direito duplo: 3,4 * (3,85 + 1,35) =.....38,80 m^2

Total: = 182,12 m^2

- Alvenaria de Platibanda c/ tijolo 09x19x29:

  Alvenaria **maiores** que 6 m^2 (**sem** presença de vãos):

  Pavimento Superior:

  = 1,3 * (2 * 4,9 + 3,25 + 8,55 + 5,9 + 1,0) =.....37,05 m^2

  Pavimento Cobertura:

  Para as medidas abaixo precisou-se manipular através de soma e/ou subtração entre as cotas existente nas plantas do anexo 1A,1B e 1C, visto que há uma ausência destas medidas nos painéis de parede corresponde as platibandas deste pavimento:

  = 1,5 * (2*3,95 + 5,3 + 6,42 + 1,35 + 2 * 7,10 + 2 * 6,3 + 10,95 + 2,3 + 1,95 +1,5 + 1,55 + 5,49 + 7,2) =.....118,06 m^2

  Total: 37,05 + 118,06 = 155,11 m^2

- Chapisco (m^2):

  A área de chapisco será considerada a partir do dobro da soma das áreas correspondentes as paredes, visto aplicação nas duas faces destas. Logo:

  = 2 * (155,11 + 182,12 + 177,49 + 179,16 + 184,45) = ...1756,7 m^2

- Reboco (m^2):

  Será considerado para as áreas de reboco as mesmas do chapisco, visto que a aplicação deste foi feita objetivando tão somente uma maior aderência entre aquele e seu substrato, seja de alvenarias ou concreto. Assim sendo:

  = 2 * (155,11 + 182,12 + 177,49 + 179,16 + 184,45) = ...1756,7 m^2

- Requadro em vãos de esquadrias (m):

Tabela 5: Quantitativo de Requadro para vãos de esquadrias

(Continua)

REQUADRO EM VÃOS PARA COLOCAÇÃO DE ESQUADRIAS				
Item	Largura (m)	Altura (m^2)	Quantidade	Requadro (m)
			PORTAS	
P1	1,3	2,5	01	6,3
P2	0,9	2,1	06	30,6

(conclusão)

P3	0,8	2,1	05	25,0
P4	1,0	2,1	01	5,2
P5	0,9	2,1	01	5,1
P6	7,7	2,8	01	13,3
P7	4,15	2,8	01	9,75
P8	3,65	2,1	01	7,85
P9	2,8	2,1	01	7,0
P10	1,85	2,1	01	6,05
P11	2,5	2,2	01	6,9
P12	0,8	1,0	01	2,8
JANELAS				
J1	1,2	4,4	01	11,2
J2	1,2	1,8	02	12,0
J3	2,0	1,0	04	24,0
J4	1,0	0,5	06	18,0
J5	2,4	4,4	01	13,6
				TOTAL: 204,65 m

Fonte: Autor (2022)

- Requadro em fundo de vigas e lajes (ver anexos 6AA e 6BA)

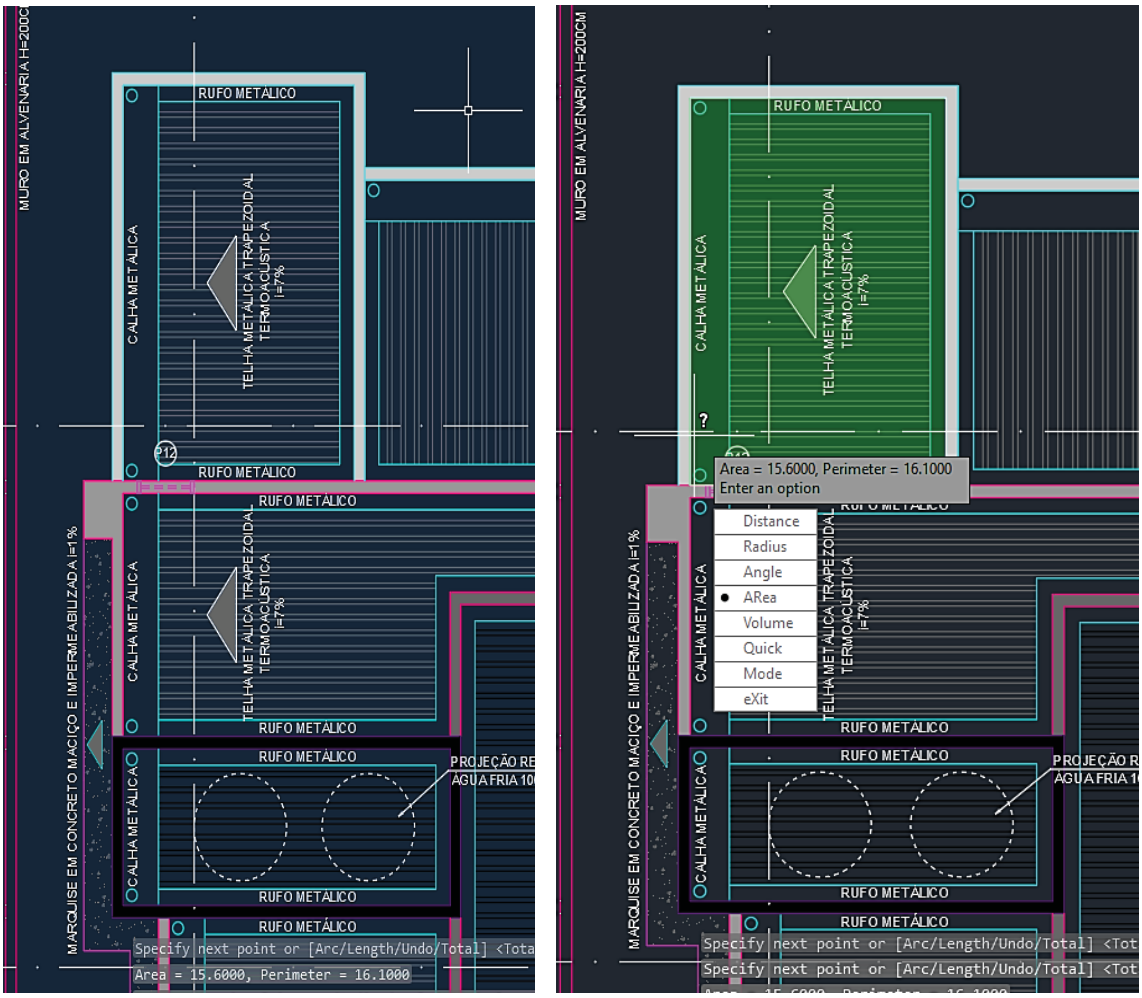
  Este requadro será executado apenas nas vigas baixo (medidas na tabela 4)

  = VS3 + VS36 + VS6 + VS14 + VS35 + VS36 + VS17 + VS28 + VS30 + VC18 + VC32 + VC30 =.....67,25 m

❖ Cobertura

Na planta de cobertura, em PDF, há ausência de cotas, conforme observado na fase de quantificação das alvenarias das platibandas. E isto se torna um problema caso não tivéssemos o projeto em DWG. Pois esta falta dificulta ou até mesmo impedem a aferição das áreas destinadas a coberturas. Então para darmos prosseguimento na quantificação destas áreas precisaremos abrir o arquivo DWG e fazer a aferição a partir do mesmo, conforme ilustrado na figura 41 abaixo (área esverdeada):

Figura 41: Medidas de área no AutoCAD



Fonte: Autor (2022)

- Trama de aço com perfil enrijecido 100x40x17mm e 75x40x15 mm (m^2):

  A área da trama será a mesma da cobertura, logo:

  Área para Trama:

  =15,6 + 38,7 + 15,55 + 8,74 + 44,02 + 78,19 =.....200,8 m^2

- Telhado com telha termoacústica tipo sanduíche (m^2):

  Será a mesma área da trama =.....200,8 m^2

- Pintura de proteção (m^2):

  Será quantificada a partir da quantidade de perfil. E para tanto, será necessário utilizar o produto da área das tramas pelos coeficientes dos perfis retirados das composições de custo:

  Perfil Enrijecido 100x40x17mm, Espessura 2,0 mm:

Perfil Enrijecido 75x40x15 mm, Espessura 2,0 mm:

- Calhas de zinco (m):

  = 4,8 + 8,55 + 2,95 + 1,90 + 7,10 + 6,90 + 10,95 =..... 43,15 m

- Rufos de Zinco (m):

  = (2*2,55 + 4,4) + (2,95 + 3,0 + 1,35 + 5,15 + 4,3) + (5,55 + 0,80 + 1,65 + 1,75 + 3,9) + (2 * 3,9 + 1,5) + (2,9 * 5,50 + 6,7) + (3,25 + 3,45 + 5,35 + 2,2 + 1,7 + 2,3 + 4,80 + 1,6) = ...93,25 m

- Pingadeiras de zinco (m):

  11,1 + 2,6 + 2,3 + 1,5 + 1,7 + 5,8 + 7,05 + 2 * 6,5 + 2 * 7,10 + 2 * 4,9 + 1,9 + 2,95 + 6,25 + 1,2 + 2 * 4,95 + 3,55 + 8,70 + 5,30 + 1,0 = ...109,9 m

❖ Piso

A aferição dos quantitativos de pisos (para este trabalho apenas os pisos em porcelanato sobre contrapiso e lastro de concreto magro) será feita a partir das áreas dos ambientes, conforme anexo 1A. Assim sendo:

- Pavimento Térreo (m^2):

  Garagem:.....32,02 m^2

  Hall:.....5,77 m^2

  Living:.....8,20 m^2

  Escada:.....9,54 m^2

  Escritório:.....10,35 m^2

  Sala Tv/Jantar:.....27,33 m^2

  Dormitório:.....12,05 m^2

  Banheiro Social:.....4,20 m^2

  Circulação:.....9,18 m^2

  Sala TV/Jantar:.....27,33 m^2

  Escritório:.....10,35 m^2

  Despensa..... .....4,18 m^2

  Cozinha.....14,23 m^2

  Varanda..... 36,15 m^2

  Depósito:.....5,83 m^2

  Banheiro/ Lavatório: .....6,20 m^2

  Lavanderia:.....6,46 m^2

Total: 229,07 m²

- Pavimento Superior (m²):

  Varanda:.....13,18 m²

  Suíte Master:.....25,05 m²

  Circulação:.....13,27 m²

  Hall:.....8,20 m²

  Banheiro (Suíte Master):.....6,55 m²

  Suíte 01:.....22,93 m²

  Banheiro (Suíte 01):.....4,18 m²

  Suíte 02:.....13,48 m²

  Banheiro (Suíte 02):.....4,27 m²

  Total: 111,11 m²

  Total geral: 340,18 m²

- Piso porcelanato (m²):

  A área destinada a pisos em porcelanato será igual a área de regularização com contrapiso, em ambos pavimentos. Logo, a área para piso porcelanato é:

  Piso Porcelanato:.....340,18 m²

- Rodapé (m²):

  Para os rodapés do projeto foi definido a utilização do mesmo porcelanato utilizado no piso do ambiente onde este será colocado, e este, embutido na parede, projetado altura de 15 cm. O levantamento de área foi feito através do perímetro de cada ambiente, e este, retirado através da ferramenta "medir", no *AutoCAD*.

  Rodapés do Superior:

  = 0,15*87,1 =.....13,1 m²

  Rodapés do Térreo:

  = 0,15*96,7 =.....14,5 m²

  Total geral: 27,61 m²

❖ Revestimento

Os serviços de revestimento porcelanato, foram definidos apenas para os ambientes de áreas molhadas e cozinha. Em ambos, altura de 2,8 m.

- Revestimento porcelanato – Pavimento Superior (m²):

  Banheiro Suíte Master:.....31,10 m²

  Banheiro Quarto 01:.....22,96 m²

Banheiro Quarto 02:.....24,36 m²

- Revestimento porcelanato – Pavimento Térreo (m²):

Banheiro/ Lavatório:.....39,76 m²

Banheiro Social:.....24,08 m²

Lavanderia:.....28,84 m²

Cozinha:.....34,16 m²

Varanda:.....17,36 m²

Total geral: 222,62 m²

❖ Forro

Foi prevista execução de forro, em placas de gesso, sob todas as lajes do projeto. Logo, como já foi feita o levantamento de área de laje, utilizaremos esta área para destinação de forro:

- Área de forro (m²):

Forro:.....284,73 m²

3.4.2. Orçamento.

Após finalizada a etapa de levantamento dos quantitativos de projeto, que precede a EAP do projeto, bastara apenas criar a planilha orçamentária e inserir, para cada fase definida, as composições de custo unitárias, referentes aos serviços. Para tanto, serão utilizadas as composições da base de preços da SINAPI/TO, visto que é uma base bastante conhecida atualmente, e com isso facilitará ao leitor a reprodução e confrontamentos dos valores aqui demonstrados.

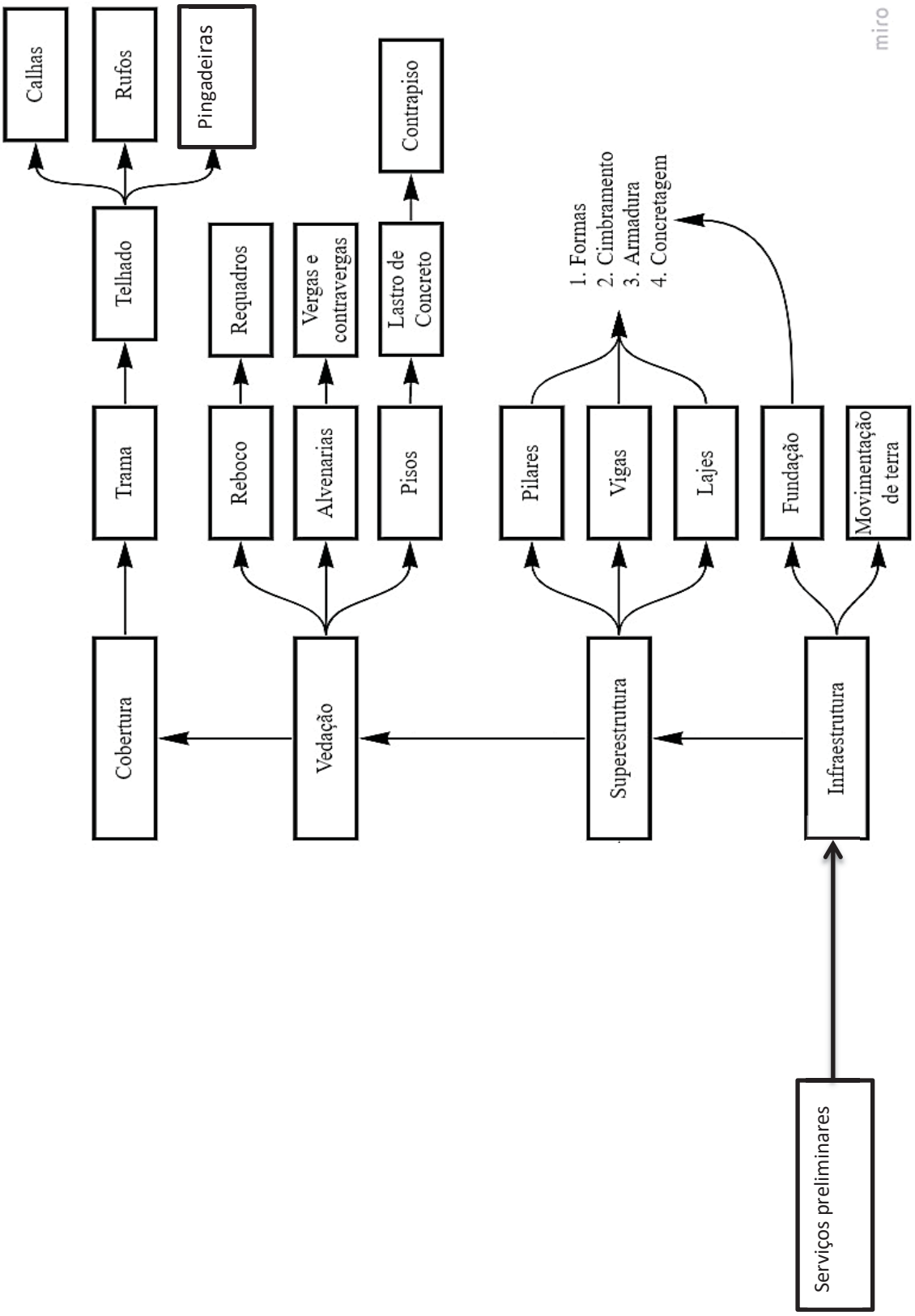
A planilha orçamentária será elaborada no *software* Excel. As colunas serão organizadas em códigos, quantidades, descrições dos serviços, custos unitários, coeficientes e custo total da composição. O valor unitário será embasado no custo do metro (m), metro quadrado (m²), metro cúbico (m³), verba (VB) e mão de obra (H), máquinas e equipamentos (CHP; CHI) conforme necessidade. E ainda, será inclusa a mão de obra de acordo com os dados fornecidos pelo SINAPI.

Ademais, além das informações fornecidas pela SINAPI foi feita uma pesquisa de mercado para os insumos de maior relevância no custo total do orçamento, afim de verificar se os valores

estabelecidos na base de referência utilizada estavam de acordo com a realidade do município de Palmas – TO.

A seguir, é mostrado a estrutura analítica do projeto (com as fases executivas), até a fase dos revestimentos argamassados e cerâmicos, conforme definido anteriormente. Uma boa organização e estruturação da EAP é de suma importância para uma clara e objetiva organização dos itens/serviços a serem orçados, bem como para evitar o seu esquecimento. Na figura 42, logo abaixo, e possível ver como é uma EAP para Projeto de construção Civil

Figura 42: Estrutura Analítica de Projeto (EAP)



Fonte: Autor (2022)

A figura 43, abaixo, apresenta umas das composições necessárias para os serviços de alvenaria e contrapiso, retiradas do orçamento analítico, disponibilizado no apêndice A.

Figura 43: Composição para Serviço de Alvenaria de Vedação

4.2			ALVENARIA DE VEDAÇÃO					R$ 63192,32
4.2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	103324	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM	PARE - PAREDES/PAINEIS	m²	1,0	R$ 79,44	R$ 79,44
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA UMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0	R$ 540,59	R$ 6,37
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,9	R$ 24,13	R$ 20,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,4	R$ 17,1	R$ 7,35
Insumo	00037593	SINAPI	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, FUROS NA VERTICAL, 14 X 19 X 39 CM (NBR 15270)	Material	UN	13,6	R$ 3,12	R$ 42,43
Insumo	00037395	SINAPI	PINO DE ACO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	Material	CENTO	0,0	R$ 40,33	R$,4
Insumo	00034547	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM,	Material	M	0,4	R$ 5,1	R$ 2,14
				MO sem LS => 22,75	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 22,75
				Valor do BDI => 11,91			Valor com BDI =>	R$ 91,35
					Quant. =>	614,3	Preço Total =>	R$ 56111,73
4.2.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**

Fonte: Autor (2022)

3.5. PLANEJAMENTO DE OBRAS

O planejamento de obras tem se tornado uma ferramenta cada vez mais indispensável para o gerenciamento de qualquer projeto. É na fase de planejamento da obra que as empresas tomam conhecimento de suas limitações, riscos, dificuldades, prazos, custos e lucros.

Um bom planejamento de obra é a chave para o sucesso de qualquer empreendimento ou projeto. E através deste, o gestor poderá estabelecer prazos, metas e sequência de execução das suas atividades. Definindo as prioridades, métodos executivos e alternativas de ataque. Conseguinte, é através do planejamento que o gestor poderá prever soluções/escapes para possíveis atrasos e desvios.

Todavia, para a elaboração de um fiel planejamento é preciso que o gestor estude os projetos e peças técnicas envolvidas e que o mesmo tenha muito claro o processo construtivo adotado. É preciso ainda que este faça a identificação da produtividade, adotada outrora na

orçamentação, e que determine a carga horária trabalhável em cada frente de serviço. Para esta última etapa é preciso ainda ter bem definida a equipe adequada para cada etapa, visando aspectos de logística, materiais, ergonomia e organização do ambiente de trabalho. Ambientes onde a demasiado número de trabalhadores executando atividades distintas podem influenciar negativamente na produtividade.

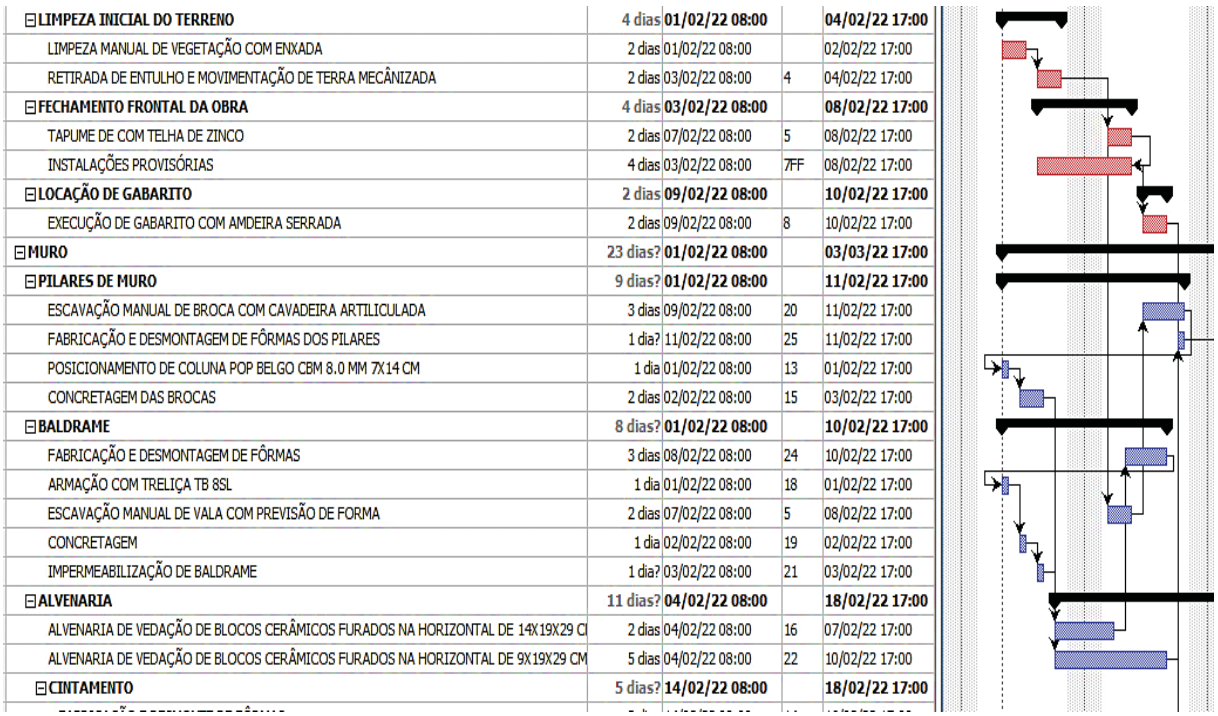
3.5.1. Cronograma de Obras

Os cronogramas de obras são ferramentas técnicas de planejamento e gerenciamento que permitem ao gestor, além do acompanhamento executivo dos serviços no canteiro de obras, estimar quantidades pertencentes a mão de obra, equipamentos e materiais e, não menos importante, a prever o faturamento/custo que o empreendimento terá em cada fase definida de execução, o conhecido cronograma-físico-financeiro.

Ademais, o cronograma é também utilizado para organização e programação das atividades planejadas, onde é relacionado o tempo com a duração de cada uma delas. Nesta organização as atividades são dispostas de forma cronologia de execução, com base na dependência de uma em relação a outras. Esta dependência entre as atividades cria uma necessidade prioritária de execução que é conhecido como caminho crítico, como discutido anteriormente na revisão da literatura.

Na figura 44 abaixo e apresentado um trecho do cronograma, do projeto do presente objeto de estudo aplicado, disponibilizado no apêndice C. Nele será possível identificar, a alocação das atividades (coluna esquerda), a linha de tempo em dias e semanas e um gráfico de Grant, com o sequenciamento das atividades, conforme dependências. E ainda, e fácil identificar, em cor vermelha, o caminho critico, pertinente as atividades de maior representatividade, duração e importância.

Figura 44: Cronograma de obra



LIMPEZA INICIAL DO TERRENO	4 dias	**01/02/22 08:00**		**04/02/22 17:00**
LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO COM ENXADA	2 dias	01/02/22 08:00		02/02/22 17:00
RETIRADA DE ENTULHO E MOVIMENTAÇÃO DE TERRA MECÂNIZADA	2 dias	03/02/22 08:00	4	04/02/22 17:00
FECHAMENTO FRONTAL DA OBRA	4 dias	**03/02/22 08:00**		**08/02/22 17:00**
TAPUME DE COM TELHA DE ZINCO	2 dias	07/02/22 08:00	5	08/02/22 17:00
INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	4 dias	03/02/22 08:00	7FF	08/02/22 17:00
LOCAÇÃO DE GABARITO	2 dias	**09/02/22 08:00**		**10/02/22 17:00**
EXECUÇÃO DE GABARITO COM AMDEIRA SERRADA	2 dias	09/02/22 08:00	8	10/02/22 17:00
MURO	23 dias?	**01/02/22 08:00**		**03/03/22 17:00**
PILARES DE MURO	9 dias?	**01/02/22 08:00**		**11/02/22 17:00**
ESCAVAÇÃO MANUAL DE BROCA COM CAVADEIRA ARTILICULADA	3 dias	09/02/22 08:00	20	11/02/22 17:00
FABRICAÇÃO E DESMONTAGEM DE FÔRMAS DOS PILARES	1 dia?	11/02/22 08:00	25	11/02/22 17:00
POSICIONAMENTO DE COLUNA POP BELGO CBM 8,0 MM 7X14 CM	1 dia	01/02/22 08:00	13	01/02/22 17:00
CONCRETAGEM DAS BROCAS	2 dias	02/02/22 08:00	15	03/02/22 17:00
BALDRAME	8 dias?	**01/02/22 08:00**		**10/02/22 17:00**
FABRICAÇÃO E DESMONTAGEM DE FÔRMAS	3 dias	08/02/22 08:00	24	10/02/22 17:00
ARMAÇÃO COM TRELIÇA TB 8SL	1 dia	01/02/22 08:00	18	01/02/22 17:00
ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PREVISÃO DE FORMA	2 dias	07/02/22 08:00	5	08/02/22 17:00
CONCRETAGEM	1 dia	02/02/22 08:00	19	02/02/22 17:00
IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAME	1 dia?	03/02/22 08:00	21	03/02/22 17:00
ALVENARIA	11 dias?	**04/02/22 08:00**		**18/02/22 17:00**
ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X19X29 CI	2 dias	04/02/22 08:00	16	07/02/22 17:00
ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM	5 dias	04/02/22 08:00	22	10/02/22 17:00
CINTAMENTO	5 dias?	**14/02/22 08:00**		**18/02/22 17:00**

Fonte: Autor (2022)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados atingidos ao longo do estudo aplicado e desenvolvimento deste trabalho, a despeito do quão vantajoso é o processo orçamentário em BIM, estão listados logo abaixo:

I. Compatibilização e representação gráfica do projeto arquitetônico, com informações e suscetibilidade a alterações, sem grandes transtornos.
II. Modelagem, extração automática e vinculação dos quantitativos, direto nas composições de custo e reaproveitamento de processos orçamentários – criação de *Template*.
III. Aferição de quantitativos, diferença de custo entre do processo de orçamentação tradicional e em BIM, necessidade memória de cálculo detalhada, com formulações e considerações, por vezes extensas.

4.1. COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS

Uma das utilidades de qualquer ferramenta de modelagem BIM, com foco na orçamentação, sem menor dúvida, é a representação 3D do projeto, explorada tanto na fase de quantitativos e detalhamentos, quanto de compatibilização.

Quando o orçamentista é contratado para orçar um projeto de uma residência ou qualquer outro tipo de empreendimento, no qual todos os projetos estão representados em vistas 2D, precisa gastar boa parte do tempo na identificação e união das informações geométricas representadas afim de criar, mentalmente, uma imagem de como é o empreendimento.

No que diz respeito a compatibilização de projetos, como foi feita no presente trabalho, é praticamente impossível ou inviável a faze-la em vistas 2D, uma vez que precisar-se-á desenhar, no caso de compatibilização entre estrutura e arquitetura, todo projeto estrutural dentro arquitetônico em cada vista, de forma separada o que levaria bastante tempo, além de poder levar este processo a erros.

Já na representação do modelo em 3D, nenhuma destas dificuldades aconteceu. Após a modelagem da arquitetura, pode ser fazer a compatibilização desta com os projetos estrutural, elétrico e hidrossanitário, conforme exposto no item 3.2.6 deste trabalho. A compatibilização entre a arquitetura e superestrutura, em concreto armado, foi feita dentro do próprio programa de modelagem utilizado, o Revit. Onde, com a importação do arquivo IFC da estrutura, gerado pelo Eberick, pode-se verificar, analisar e resolver possíveis conflitos entre estas duas

disciplinas. Após compatibilizada arquitetura e estrutura, fez-se a exportação do arquivo IFC gerado, para posteriormente importa-lo no *software QiBuilder* e utiliza-lo como base para lançamento das redes Elétricas, hidrossanitárias e de comunicação. Neste processo, é importante salientar que, foi feito inteiramente com arquivos tridimensionais, facilitando de maneira significativa a identificação de conflitos entre as disciplinas e escolha dos melhores caminhamentos/traçados para as das redes, acima citadas, já na fase de concepção. Onde se precaveu de retrabalhos com modificações.

Concomitantemente, além da identificação visual dos projetos para análise e compatibilização, no modelo BIM foram são geradas também as vistas em 2D, ou plantas técnicas (cortes, plantas baixas, planta de cobertura, fachadas). E estas, parametrizadas ou "ligadas" ao modelo, alterando-se a cada alteração feita no modelo tridimensional. E está é sem dúvida Na figura 45, abaixo, é apresentado o modelo 3D do objeto de estudo aplicado, onde está compatibilizadas a arquitetura com a estrutura.

Figura 45: Modelo 3D



Fonte: Autor (2022)

Entretanto, em algumas partes, a modelo 3D pode trazer alguns transtornos. No caso da modelagem no *Revit*, apesar de existir uma grande quantidade de famílias de elementos prontas e disponíveis para download, muita das vezes elas são caras, requerendo, eventualmente, a

necessidade de desenvolve-las. É possível criar estas famílias dentro do programa, porém demanda-se um certo nível de conhecimento e domínio do *software*, fazendo com que usuários com menos experiência tenham dificuldades no uso desta tecnologia.

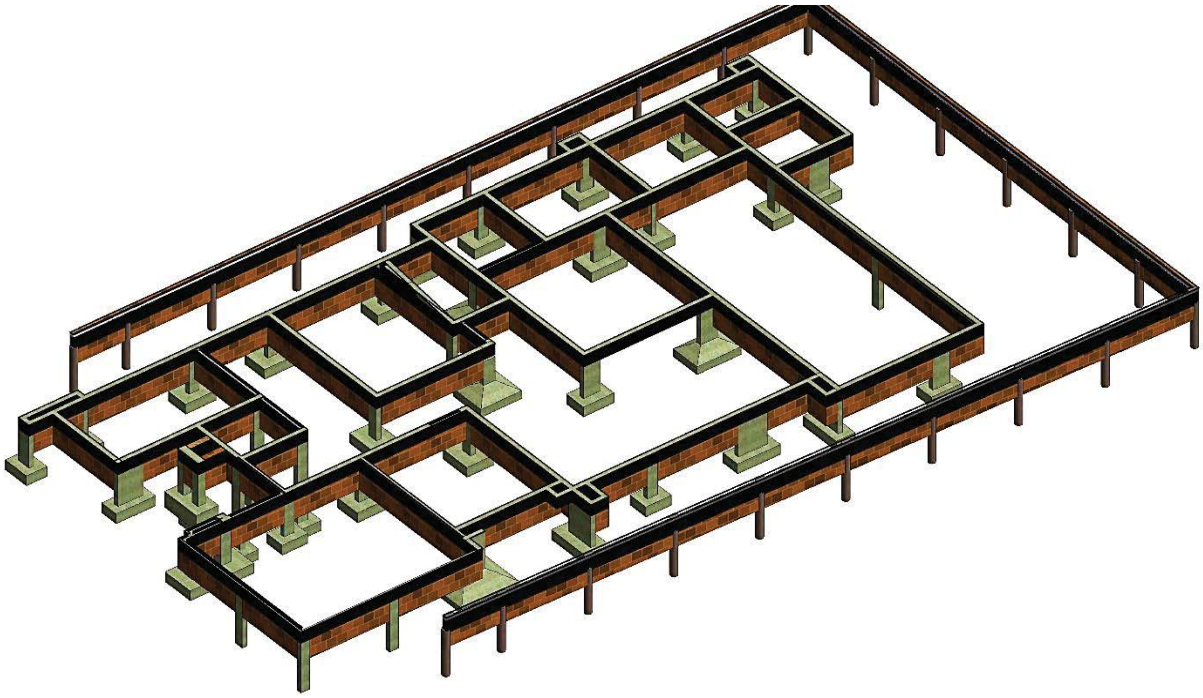
4.2. MODELO 3D E VINCULAÇÃO DE CUSTOS - *TEMPLATE*

A modelagem 3D BIM, sempre foi um dos grandes atrativos da tecnologia. E no desenvolvimento do projeto do presente estudo, buscou-se ao máximo utilizar toda esta aplicabilidade do *software Revit*.

Com o uso da ferramenta BIM pode-se fazer uma modelagem dos elementos e informações de custo de uma forma sequencial, conforme fases executivas do projeto e definidas previamente na estrutura analítica de projeto (EAP). Esta opção facilitou o processo de orçamentação de maneira significativa, uma vez possibilitou trabalhar com modelos menos carregados de informações, que, em determinadas fases, que nem sempre são uteis ao processo orçamentário, possibilitando uma melhor identificação dos elementos de determinados serviços a serem orçados, em dado momento.

Na figura 46 abaixo é possível visualizar a modelagem de todos os itens pertinentes a fase de infraestrutura, por exemplo.

Figura 46: Modelagem de infraestrutura no Revit



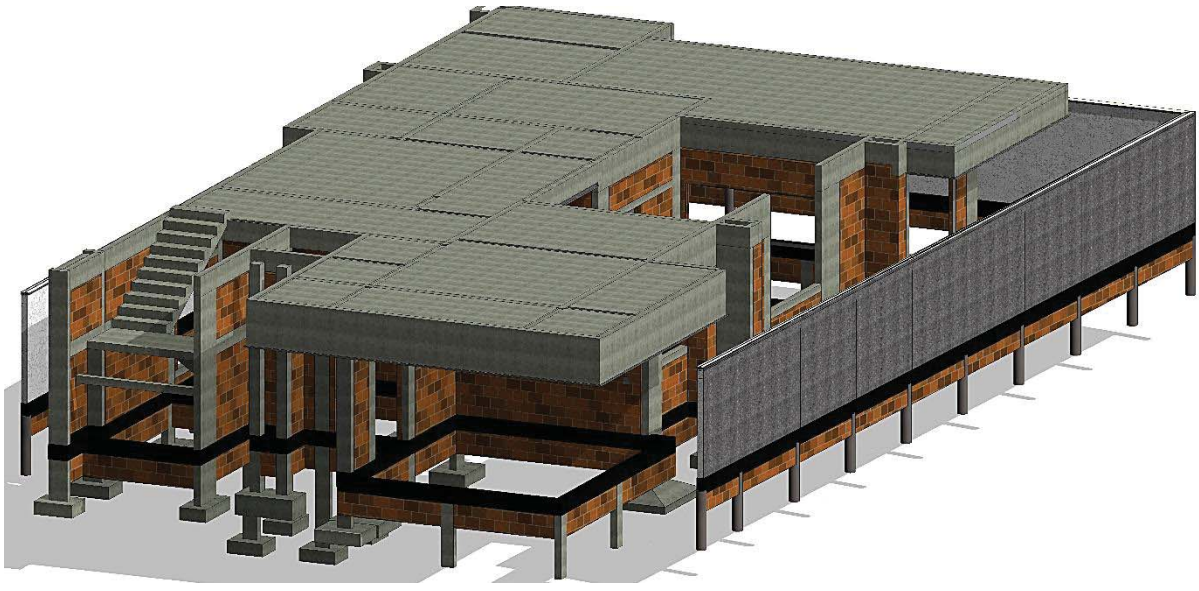
Fonte: Autor (2022)

Consoante, ainda é de fácil observação, ainda com base nos elementos modelados, além dos serviços de execução de sapatas insoladas e vigas baldrames; Pilares de arranque; Brocas escavadas, os pertinentes a impermeabilização de superfícies (Cor preta), no caso, impermeabilização da viga Baldrame. Nota-se que há uma facilidade de identificação dos elementos e serviços que estes remetem. Como por exemplo, hoje, no município de palmas, usa-se muito alvenaria de embasamento para passagem de tubulações sanitárias e também, não menos importante, para facilitar a confecção das fôrmas das vigas Baldrames. E está geralmente entre duas a três fiadas de tijolos, dispostos de forma escalonada, e no prumo.

Ademais, e importante salientar, que para este último serviço, impermeabilização em infraestruturas, apesar de não ter sido modelado em todos elementos, é importa prever a aplicação do produto impermeabilizante também nas faces superiores da viga baldrame e dos pilares de arranque. A não modelagem completa destes serviços foi tão somente por ganho de produtividade, uma vez que, pela experiencia do autor, e melhor quantificar estes elementos, na fase de extração dos quantitativos pelo OrçaBIM, com o uso de subcritérios de categoria. Na verdade, poder-se-ia utilizar com maestria estes subcritérios para a quantificação de todo os serviços, utilizando as categorias de “Quadro estrutural e Colunas” e manipulação das suas informações geométricas.

Conseguinte, Já na figura 47 e apresentado os elementos estruturais até a fase de concretagem da primeira laje.

Figura 47: Superestrutura e alvenaria do pavimento térreo

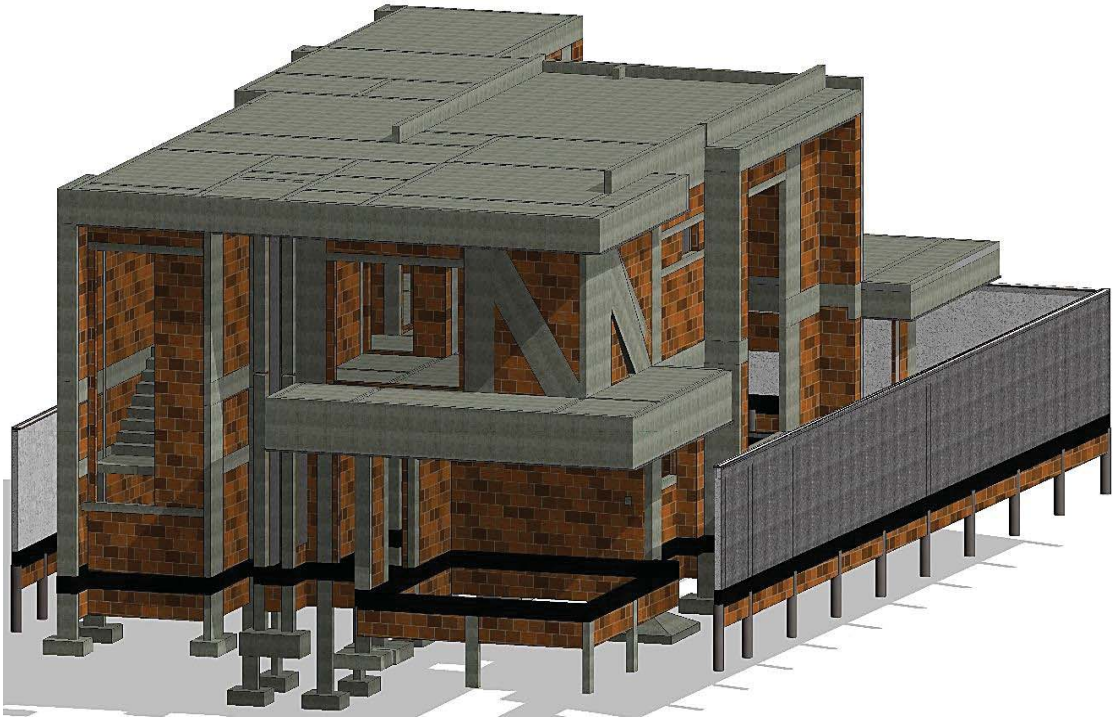


Fonte: Autor (2022)

. A figura remete a evolução executiva da obra. Chegada esta etapa já se atingiu metade do levantamento dos serviços “brutos” da obra, de forma objetiva, clara e assertiva. De fato, não precisar se esforçar muito para observa-se que, depois dos serviços de levantados, ilustrados na figura 46, acrescentou-se apenas os serviços de execução dos pilares, alvenaria de vedação, vigas e escadas. E este, acréscimo sequência de informações ao modelo 3D, remeteu um ganho enorme de confiabilidade do processo orçamentário, visto que os equívocos, esquecimentos, erros no levantamento de quantitativos em projetos, com um volume enorme de informações, é, de fato, uma realidade. Neste sentido, ao utilizarmos um metodologias e ferramenta que fomenta a mitigação destes erros, trouxe a luz a vantagem do processo, neste aspecto, em relação ao tradicional.

Na figura 48, a seguir, é possível visualizar a continuidade das atividades, agora no pavimento superior. É importante observar que a alvenaria está perfeitamente compatibilizada com a estrutura, não havendo sobreposição de elementos, o que remete a quantitativos confiáveis.

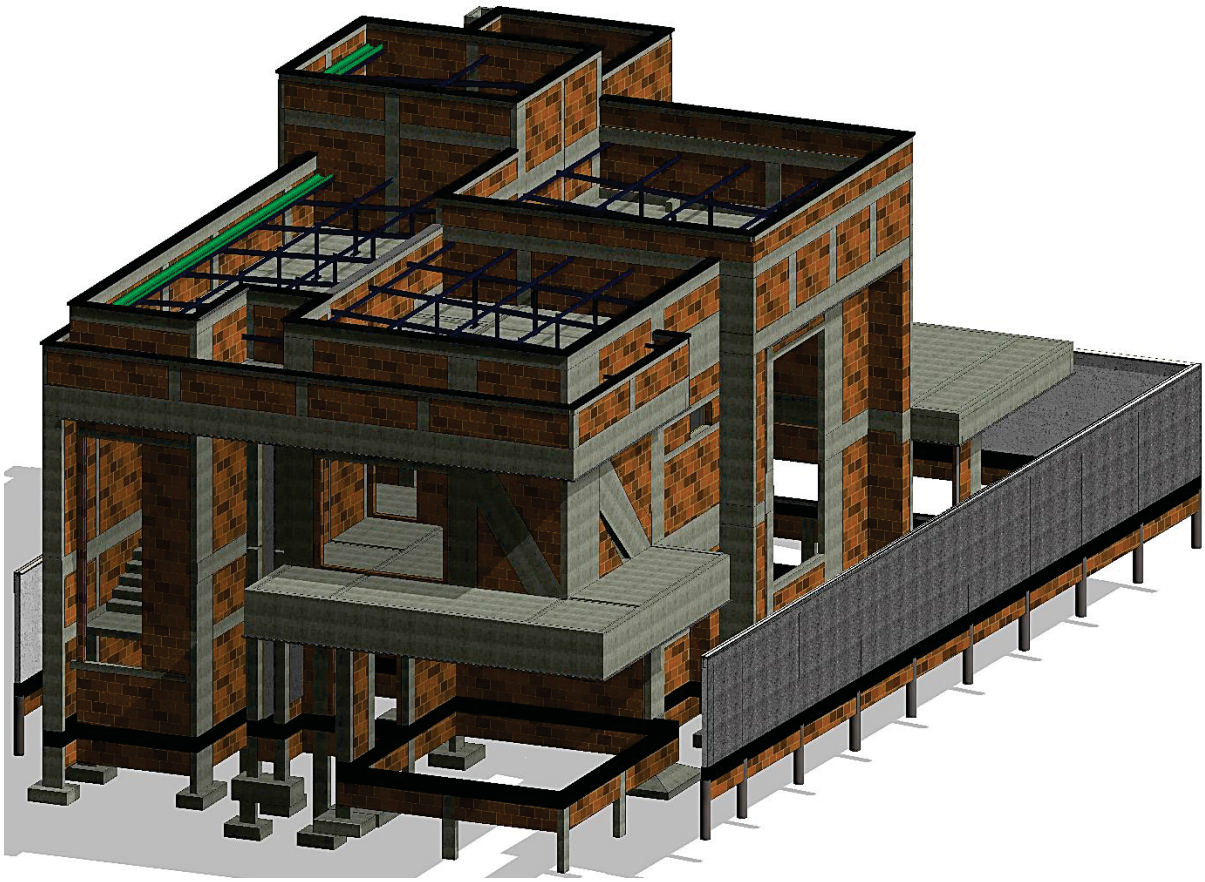
Figura 48: Superestrutura e alvenaria do pavimento superior



Fonte: Autor (2022)

Já na figura 49, a seguir, é possível visualizar toda a superestrutura modelada juntamente com a alvenaria de vedação. Neste projeto, para trama da cobertura, optou-se por utilizar estruturas metálicas.

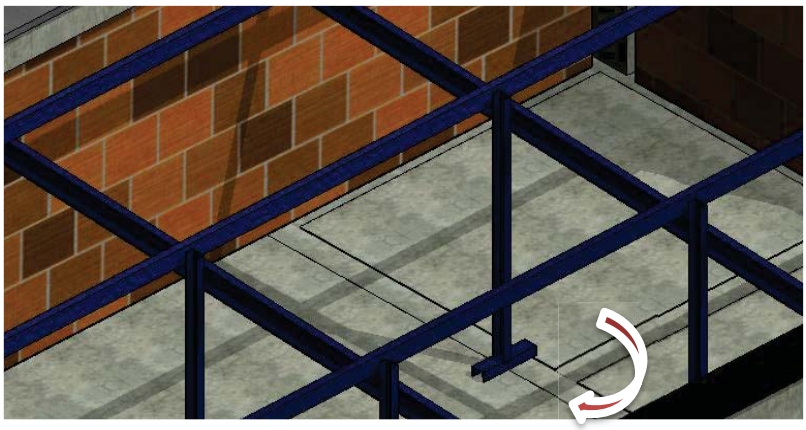
Figura 49: Superestrutura completa



Fonte: Autor (2022)

Observe-se que foi possível modelar todos os elementos geralmente utilizados para este tipo de trama, como os apoios na base dos perfis que sustentam as terças, conforme figura 50. Este tipo nível de detalhamento foi essencial para obtenção quantitativos ainda mais próximos da realidade.

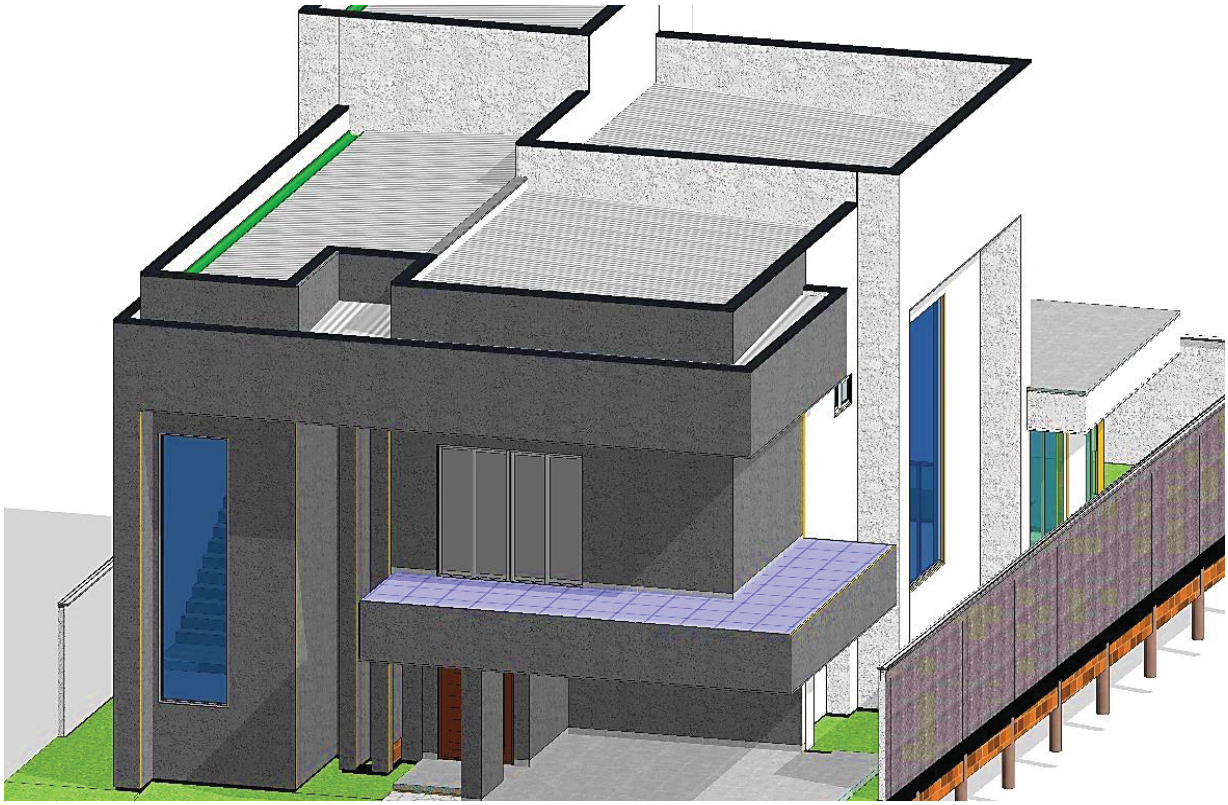
Figura 50: Trama Metálica



Fonte: Autor (2022)

Conseguinte, na figura 51, é possível identificar os quantitativos pertinentes a fase de revestimentos, pintura, esquadrias, pisos e cobertura.

Figura 51: Revestimentos e pintura



Fonte: Autor (2022)

No que tange a "união" destes quantitativos, o melhor, do modelo 3D, já parametrizado, com especificação dos serviços que pertencem a cada item modelado, com seu custo, através da interoperabilidade BIM entre *software* (OrçaBIM e *Revit*), concluiu-se ser uma metodologia de grande impacto para o processo orçamentário. Com esta metodologia foi possível elaborar orçamento com muito mais rapidez, assertividade e economia. E ainda, não menos importante, há a possibilidade de reaproveitamento de todo o processo orçamentário feito para o presente trabalho em projetos futuros, ajustando apenas eventuais precariedades do novo projeto.

De fato, um mesmo projeto, elaborado conforme está metodologia, BIM 5D, pode ser reaproveitado em um outro, que siga a mesma metodologia construtiva. Uma vez que os materiais e técnicas especificadas do novo projeto sejam as mesmas utilizadas em um projeto

antigo, que se deseje reutilizar, bastara apenas fazer as alterações dimensionais, conforme suas particularidades. Esta opção cria uma espécie de *Template* orçamentário para empreendimentos de uma mesma tipologia construtiva, como por exemplo, os executados em concreto armado e alvenaria de vedação. E este *Template,* à medida que se é utilizado, vai sendo melhorado com incrementação de novos parâmetros, famílias, configurações e otimizações.

Neste sentido, há um aproveitamento e do esforço humano no processo, de trabalhos feito, de soluções acertadas, padronização de processos. E assim, uma redução de tempo, de esforços, de retrabalhos, prejuízos, e principalmente, de custos no processo orçamentário, nas empresas.

4.3. RESULTADOS – COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO CONVENCIONAL E A METODOLOGIA BIM, NA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS

Os resultados encontrados no que diz respeito a quantitativos, para ambos métodos utilizados, BIM e Convencional, foram bem aproximados. Haja vista ter sido feito pela mesma pessoa, e em ambos pretendia-se chegar as quantidades exatas, ou mais próximo possível da realidade. Na tabela a seguir é apresentada a diferença encontrada entre os dois métodos, a despeito de custos, para alguns serviços de maior representatividade. É importante notar que na razão entre os quantitativos de diferentes metodologias, os aferidos a partir de ferramentas BIM se encontram no numerador, remetendo a relação deste modelo sobre o outro. Vejamos na tabela 6 os resultados desta análise.

Tabela 6: Quantitativos entre métodos BIM e convencional

(Continua)

Comparação de Quantitativos e Custo						
Material/ serviço	**Unidade**	**Valor unitário**	**Quantitativos**		**Diferença (Relação BIM/Convencional)**	
			Convencional	**BIM**	**%**	**R$**
Infraestrutura						
Sapatas						
Escavação manual	m^3	R$ 127,88	34,08	37,78	10,86%	R$ 524,53

(Continuação)

Compactação mecânica	m^3	R$ 25,67	23,6	27,24	15,43%	R$ 107,92
Lastro de Concreto Magro	m^3	R$ 31,8	24,2	34,96	44,46%	R$ 494,31
Concreto Fck 30 Mpa	m^3	R$ 684,96	7,03	6,54	-6,97%	-R$ 312,24
Área de forma	m^2	-	0	0	0,00%	-
Pilares de Arranque						
Concreto Fck 30 Mpa	m^3	R$ 684,96	2,24	2,25	0,45%	R$ 6,88
Área de forma	m^2	R$ 208,08	42,36	43,57	2,86%	R$ 258,97
Aço CA-60 5.0 mm	Kg	-	85,6	85,6	0,00%	-
Aço CA-50 6.3 mm	Kg	-	12,7	12,7	0,00%	-
Aço CA-50 8.0 mm	Kg	-	213,3	213,3	0,00%	-
Aço CA-50 10.0 mm	Kg	-	219,1	219,1	0,00%	-
Aço CA-50 12.5 mm	Kg	-	40,1	40,1	0,00%	-
Viga Baldrame						
Concreto Fck 30 Mpa	m^3	R$ 678,4	6,69	6,06	-9,42%	-R$ 387,14
Área de forma – Madeira Serrada	m^2	108,71	117,13	119,04	1,63%	R$ 211,02
Impermeabilização	m^2	44,46	146,41	155,6	6,28%	R$ 434,23
Aço CA-60 5.0 mm	Kg	-	107,4	107,4	0,00%	-
Aço CA-50 6.3 mm	Kg	-	69	69	0,00%	-
Aço CA-50 8.0 mm	Kg	-	72,8	72,8	0,00%	-
Aço CA-50 10.0 mm	Kg	-	145,3	145,3	0,00%	-
Superestrutura						

(Continuação)

Pilares Estruturais						
Concreto Fck 30 Mpa	m^3	R$ 648,22	17,67	16,02	-9,34%	-R$ 969,69
Área de forma – Madeira Serrada	m^2	R$ 208,08	254,19	224,19	-11,80%	-R$ 5505,66
Aço CA-60 5.0 mm	Kg	-	604,2	604,2	0,00%	-
Aço CA-50 10,0 mm	Kg	-	975,7	975,7	0,00%	-
Aço CA-50 12,5 mm	Kg	-	256,5	256,5	0,00%	-
Aço CA-50 16.0 mm	Kg	-	40,1	40,1	0,00%	-
Vigas Estruturais						
Concreto Fck 30 Mpa	m^3	R$ 648,22	25,8	27,72	7,44%	R$ 1337,2
Área de forma – Madeira Serrada	m^2	R$ 160,3	468,37	376,59	-19,60%	-R$ 11829,36
Aço CA-60 5.0 mm	Kg	-	438,3	438,3	0,00%	-
Aço CA-50 6.3 mm	Kg	-	386,7	386,7	0,00%	-
Aço CA-50 8.0 mm	Kg	-	289,3	289,3	0,00%	-
Aço CA-50 10,0 mm	Kg	-	357,9	357,9	0,00%	-
Aço CA-50 12,5 mm	Kg	-	511,8	511,8	0,00%	-
Aço CA-50 16.0 mm	Kg	-	264,5	264,5	0,00%	-
Lajes						
Área de laje h=12 cm	m^2	R$ 163,15	225,17	226,96	0,79%	R$ 294,36
Área de laje h=16 cm	m^2	R$ 182,91	59,56	58,91	-1,09%	-R$ 117,59
Aço CA-60 5.0 mm	Kg	-	508,1	508,1	0,00%	-

(Continuação)

Aço CA-50 6.3 mm	Kg	-	2,6	2,6	0,00%	-
Aço CA-50 8.0 mm	Kg	-	6,4	6,4	0,00%	-
Aço CA-50 10,0 mm	Kg	-	2,7	2,7	0,00%	-
Escada						
Concreto Fck 30 Mpa	m^3	R$ 707,01	1,8	2,12	17,78%	R$ 266,46
Área de forma – Madeira Compensada	m^2	-	18,53	18,53	0,00%	-
Aço CA-60 5.0 mm	Kg	-	9	9	0,00%	-
Aço CA-50 6.3 mm	Kg	-	17,7	17,7	0,00%	-
Aço CA-50 8.0 mm	Kg	-	65,9	65,9	0,00%	-
Paredes e Revestimentos						
Alvenaria L= 9 cm	m^2	R$ 55,77	155,11	110,41	-28,82%	-R$ 1774,5
Alvenaria L=14 cm	m^2	R$ 79,44	723,22	614,25	-15,07%	-R$ 7352,26
Revestimento em porcelanato	m^2	R$ 61,51	222,62	288,09	29,41%	R$ 5211,37
Reboco	m^2	R$ 64,33	1756,7	1739,68	-0,97%	-R$ 1084,29
Requadro em esquadrias, largura de 15 cm	m	R$ 140,14	204,65	204,57	-0,04%	-R$ 11,21
Chapisco	m^2	R$ 8,28	1756,7	1688,55	-3,88%	-R$ 542,39
Pisos						
Contrapiso de Cimento e areia	m^2	R$ 30,68	340,18	329,18	-3,23%	-R$ 326,57
Piso em porcelanato	m^2	R$ 46,64	340,18	329,18	-3,23%	-R$ 496,45
Rodapé 15 cm	m^2	R$ 17,11	164,1	223,52	36,21%	R$ 1384,81

(Conclusão)

Cobertura						
Forro de Gesso	m^2	R$ 42,35	284,73	327,82	15,13%	R$ 2101,03
Trama Metálica	m^2	R$ 55,16	200,8	226,18	12,64%	R$ 1576,91
Telhado/ telha termoacústica	m^2	R$ 282,49	200,8	226,18	12,64%	R$ 8075,79
					100,55%	R$ - 8423,56

Fonte: Autor (2022)

Depreende-se da tabela que a diferença nos custos oscilar de forma negativa e positiva em diferentes serviços, isto se dá, basicamente, pela precisão da metodologia na extração dos quantitativos. Na metodologia tradicional fez-se, para alguns serviços, para otimização do processo, generalizações e simplificações para se chegar aos quantitativos, ao mesmo tempo que na outra, na metodologia BIM, aferiu-se, da maquete eletrônica os respectivos quantitativos dos elementos e serviços, de forma automatizada, o que remete a quantidades mais próximas da realidade,

Neste sentido, é importante destacar que nas alvenarias a diferença entre os quantitativos de tijolos cerâmicos, deu pelo fato de que, na metodologia BIM, se fez a compatibilização entre a arquitetura e estrutura. De modo que o levantamento de tijolos não foi feito baseando-se em painel de parede, mas tão somente para vedação entre elementos estruturais, conforme figura 49.

Entretanto, o tempo gasto para a aferição destes quantitativos, em relação aos dois métodos, foram bem diferentes. Enquanto no método BIM, após a modelagem do modelo, os quantitativos já foram extraídos automaticamente, no método convencional foi preciso extrai-los através de análise das vistas 2D do modelo. Onde, além da necessidade de identificar as medidas dos elementos, através de cotas, foi preciso elaborar uma detalhada e extensa memória de cálculo, para cada serviço, conforme apresentado na seção 3.4.1, o que demandou uma boa parte do tempo gasto na realização deste estudo aplicado, de forma geral.

Assim sendo, é perceptível a vantagem do uso de ferramentas BIM nos desenvolvimentos de projetos, não só pela geração de peças técnicas, mas como também otimizadora do processo orçamentário como um todo. E notável o ganho de tempo e reutilização de processos, e

concomitantemente, desenvolvimento de habilidades projetados para empresa que aplica esta metodologia em seus projetos.

5. CONCLUSÃO

O mercado da construção civil está cada vez mais competitivo e com pouco espaço. Esta situação se agravou ainda mais com o advento da pandemia do covid-19, onde muitas empresas se depararam com um aumento repentino nos preços e escassez dos insumos, mão de obra reduzida devido ao *lockdown,* e acabaram tento que parar suas obras, uma vez que não conseguiram se readequar, financeiramente, ao novo cenário. Esta dificuldade de se adaptar ou mitigar imprevistos pode ter sido pela falta de uso de tecnologias que fomentassem a readequação dos orçamentos, processos construtivos, planejamento. Enfim, seja por estes ou aquele motivo, muitas destas empresas entenderam a necessidade de investimentos em tecnologias que controle gerencial de suas obras e, principalmente, o que tange a área orçamentária.

Neste sentido, é importante a implementação de ferramentas facilitasse o processo orçamentário, seja este na fase de concepção ou mesmo em eventuais alterações, que traga rapidez, assertividade e economia. E, para tanto, as ferramentas que utilizam BIM (*Building Information Modeling* - Modelagem da Informação da Construção) é uma excelente opção. Esta tecnologia tem como foco principal a otimização de processos, a através de ferramentas computacionais que facilitem os processos executivos de um projeto, tanto na área da Arquitetura, Engenharia e Construção civil.

Assim sendo, o presente estudo aplicado discorreu sobre as principais aplicações desta tecnologia em uma obra real, situada no município de Palmas – TO. onde foi possível apontar as melhorias no processo orçamentário, principalmente na fase de levantamento dos quantitativos, montagem da planilha orçamentária.

Na etapa de levantamento dos quantitativos foi possível extrai-los de maneira automatizada, através do uso modelagem tridimensional da obra no software Revit, da *Autodesk*. Esta opção trouxe rapidez a execução desta atividade que, por vezes, é a mais demorada no orçamento. Já no diz respeito a elaboração das planilhas orçamentarias e a estruturação das peças técnicas finais do orçamento, foi apresentado a facilidade que as fazê-las através dos softwares da Orçafascio e OrçaBIM. Nele as planilhas de orçamento sintético e analítico, curva ABC (de materiais e mão de obra), são geradas automaticamente.

Consoante, foi apresentado a facilidade alcançada na compatibilização entre os projetos de arquitetura, estrutural, elétricos, hidrossanitários e de climatização. Onde, feita a

compatibilização da arquitetura com a estrutura no Revit, pode-se usar o arquivo IFC, no QiBuilder, como reverencia para o lançamento dos traçados das redes dos projetos complementares acima, como se estivesse construído. Uma vez que o ambiente virtual 3D do software é muito intuitivo e trás uma boa orientação espacial da realidade, ficando fácil o lançamento dos condutores e verificação de interferência em outras disciplinas.

Ademais, foi apresentado a possibilidade de criação de template de processo orçamentário, em projetos de mesma tipologia construtiva, como, por exemplo, em concreto armado, com paredes de vedação, através do uso, simultâneo, do Revir, OrçaBIM e Orçafascio. Este template, se dá pelo reaproveitamento das famílias, já inseridas em modelo antigo modelado no Revit, fazendo a estas, apenas as modificações dimensionais, informativas, de modo a adequar ao layout do novo projeto. Após estas modificações, o OrçaBIM, captura os novos quantitativos e insere nas composições previamente cadastradas, atualizando o novo orçamento. Está captura automatizada do OrçaBIM, só é possível pois, no projeto antigo, já fora definido os critérios de captura dos quantitativos das famílias utilizada. Neste sentido, sempre que a família for utilizada, os quantitativos desta se captados pelo *plug-in*. Consoante, esta opção, para a construtora, dona da obra do presente estudo aplicado, se mostrou muito eficiente para a melhoria continua do seu processo orçamentário.

Portanto, do exposto até aqui, fica visível a importância de utilização do BIM nos processos orçamentários em relação a metodologia tradicional. E para sugestão de trabalhos futuros, fica a reprodução deste mesmo estudo aplicado, porém com foco no tempo gasto no processo orçamentário em BIM em comparação ao tradicional. Onde, pode-se apontar as atividades desenvolvidas e o tempo gasto em casa uma das metodologias, e com isso, apontar qual a mais vantajosa.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118 Projeto de estruturas de concreto- procedimento.** Rio de Janeiro 2014. 256 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro 2004. 209 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5444 Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais.** Rio de Janeiro 1989. 9 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160 Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.** Rio de Janeiro 1999. 74 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649 Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.** Rio de Janeiro 1986. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626 Instalação predial de água fria. Rio** de Janeiro 1998. 41 p.

ANTUNES, B. W. **Orçamento na construção civil com a utilização da tecnologia BIM.** 2017. — Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

AUTODESK. Revit **vs. *AutoCAD* - Comparação de programas**. *Autodesk*. Disponível em: https://www.*Autodesk*.com.br/solutions/Revit-vs-*AutoCAD*. Acesso em: 19 mar. 2022.

BARBOSA ANVERSA, G. **Por que o BIM (*Building Information Modeling*) está se espalhando pelo mundo?** 26 ago. 2019. **Sienge**. Disponível em: https://www.sienge.com.br/blog/bim/. acesso em: 25 fev. 2022.

CAMPESTRINI, T. F. **Uma visão do projeto de construção sob foco da informação**. n. 1º, p. 115, 2015.

CAMPESTRINI, T. F. et al. **Entendendo BIM.** Curitiba, PR, [S.l.], 2015.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. SINAPI: **Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. 8ª Edição. Brasília, 2020. Disponível em: www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1 SINAPI_metodologias_e_conceitos_8_edição. acesso em: 08 de setembro 2022

CÁRDENAS-JIMÉNEZ, C.; ZAPATA-ROZO, P.; LOZANO-RAMÍREZ, N. **Integración de las metodologías *Building Information Modeling* 5D y Earned Value Management a través de una herramienta computacional. Revista ingeniería de construcción**, v. 33, n. 3, p. 263–278, dez. 2018.

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a Engenharia de custos.** São Paulo: Pini, 2009.

COSTA, J. M. C. d.; SERRA, S. **Comparação de processos de levantamento de quantitativos: tradicional e bim.** XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC 2014), Maceió, [S.l.], 2014.

CHAREF, R.; ALAKA, H.; EMMITT, S. **Beyond the third dimension of BIM: A systematic review of literature and assessment of professional views. Journal of Building Engineering,** v. 19, p. 242–257, 1 set. 2018. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.04.028.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS. R.; LISTON, K. **Manual de BIM: Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores.** 1 de janeiro de 2014. Bookman Editora.

FASCIO, A. **Conheça o** OrçaBIM **e faça orçamentos em BIM muito mais rápido**. 27 jan. 2019. Disponível em: https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/orcabim/. Acesso em: 28 fev. 2022.

GARIBALDI, B. **Do 3D ao 7D - Entenda todas as dimensões do BIM**. 8 jan. 2020. Sienge. Disponível em: https://www.sienge.com.br/blog/dimensoes-do-bim/. Acesso em: 25 fev. 2022.

GONÇALVES, F. BIM 5D**: uma nova forma de realizar o orçamento da sua obra**. 30 out. 2019. **Mais Engenharia - Conhecimento em projetos de edificações.** Disponível em: https://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/bim-5d/. Acesso em: 18 mar. 2022.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LCT, 1997.

MATTOS, A. **BIM 3D, 4D, 5D e 6D**. 2019. Disponível em: https://ledcorp.com.br/ola-mundo/. Acesso em: 9 mar. 2022.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** 1. ed. São Paulo: PINI, 2006.

NAKAMURA, J. **Para onde vai a construção civil em 2019?** 24 nov. 2019. **Sienge**. Disponível em: https://www.sienge.com.br/blog/tendencias-da-construcao-civil-2/. Acesso em: 25 fev. 2022.

NDU 001 - **Norma de distribuição Unificada**. Energisa. João Pessoa - PB. Dezembro de 2019

SANTOS, A. de P. L.; ANTUNES, C. E.; BALBINOT, G. B. **Levantamento de quantitativos de obras: comparação entre o método tradicional e experimentos em tecnologia BIM**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 6, n. 12, p. 134–155, 2014.

SABOL, L. **Challenges in cost estimating with Building Information Modeling. IFMA World Workplace**, [S.l.], p.1–16, 2008.

SIENGE. **Tecnologia BIM: Guia Completo**. [*s. d.*]. Sienge. Disponível em: https://www.sienge.com.br/guia-completo-sobre-tecnologia-bim/. Acesso em: 24 fev. 2022.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil**. São Paulo: Pini, [Sol.], 2006.

TCPO, **Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. 13. ed. São Paulo: Editora PINI, 2008

7. APÊNDICES

Apêndice A: Orçamento Analítico

Apêndice B: Curva ABC

Apêndice C: Cronograma Físico da Obra

Obra
ORÇAMENTO SOBRADO MIRANTE DO LAGO

B.D.I.
15,0%

Bancos
SINAPI - 07/2022 - Tocantins

Encargos Sociais
Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.

Planilha Orçamentária Analítica

1			SERVIÇOS PRELIMINARES					R$ 32973,56
1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF 05/2018	URBA - URBANIZAÇÃO	m²	1,0	R$ 2,65	R$ 2,65
Composição Auxiliar	88441	SINAPI	JARDINEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$ 19,94	R$ 1,43
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$ 17,1	R$ 1,22
				MO sem LS => 1,97	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 1,97
				Valor do BDI => 0,39			Valor com BDI =>	R$ 3,04
					Quant. =>	**439,9**	**Preço Total =>**	**R$ 1337,29**

1.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	98459	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	1,0	R$ 119,69	R$ 119,69
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHP	0,0	R$ 19,5	R$,08
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHI	0,0	R$ 18,18	R$,34
Composição Auxiliar	94974	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL.	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	0,0	R$ 455,13	R$,54
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$ 19,94	R$ 3,78
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,6	R$ 23,86	R$ 13,57
Insumo	00004433	SINAPI	CAIBRO NAO APARELHADO *7,5 X 7,5* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material	M	1,2	R$ 24,44	R$ 29,99
Insumo	00005061	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	Material	KG	0,0	R$ 22,58	R$,96
Insumo	00003992	SINAPI	TABUA APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material	M	1,0	R$ 29,	R$ 29,
Insumo	00007243	SINAPI	TELHA TRAPEZOIDAL EM ACO ZINCADO, SEM PINTURA, ALTURA DE APROXIMADAMENTE 40 MM, ESPESSURA DE	Material	m²	0,6	R$ 70,8	R$ 41,43
				MO sem LS => 14,21	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 14,21
				Valor do BDI => 17,95			Valor com BDI =>	R$ 137,64
					Quant. =>	**32,3**	**Preço Total =>**	**R$ 4445,77**

1.3	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	93208	SINAPI	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS.	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	1,0	R$ 922,94	R$ 922,94
Composição Auxiliar	98441	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, EXTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,4	R$ 156,39	R$ 55,
Composição Auxiliar	98444	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, INTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,0	R$ 141,2	R$ 4,56
Composição Auxiliar	98442	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, EXTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,4	R$ 159,38	R$ 64,51
Composição Auxiliar	98445	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, EXTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,5	R$ 184,89	R$ 101,59
Composição Auxiliar	98446	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, EXTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,4	R$ 232,28	R$ 99,5
Composição Auxiliar	98447	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, INTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,0	R$ 160,72	R$ 7,05
Composição Auxiliar	98448	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, INTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,0	R$ 197,53	R$ 6,75

Composição Auxiliar	98443	SINAPI	PAREDE DE MADEIRA COMPENSADA PARA CONSTRUÇÃO TEMPORÁRIA EM CHAPA SIMPLES, INTERNA, COM ÁREA LÍQUIDA	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	0,0	R$	139,07	R$	3,9
Composição Auxiliar	92543	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU	COBE - COBERTURA	m²	1,4	R$	21,74	R$	31,29
Composição Auxiliar	94210	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MÁXIMA	COBE - COBERTURA	m²	1,4	R$	50,6	R$	72,84
Composição Auxiliar	91341	SINAPI	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E	ESQV - ESQUADRIAS/FERRAGENS/VIDROS	m²	0,1	R$	637,07	R$	40,39
Composição Auxiliar	94559	SINAPI	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE PARA VIDROS, COM BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. EXCLUSIVE VIDROS, ACABAMENTO, ALIZAR E	ESQV - ESQUADRIAS/FERRAGENS/VIDROS	m²	0,1	R$	670,12	R$	50,59
Composição Auxiliar	95240	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m²	0,0	R$	18,4	R$	,11
Composição Auxiliar	95241	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m²	1,4	R$	30,68	R$	44,16
Composição Auxiliar	101165	SINAPI	ALVENARIA DE EMBASAMENTO COM BLOCO ESTRUTURAL DE CONCRETO, DE 14X19X29CM E ARGAMASSA DE	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	0,0	R$	881,29	R$	23,7
Composição Auxiliar	91862	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	M	0,3	R$	10,54	R$	2,65
Composição Auxiliar	92000	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,1	R$	27,78	R$	1,4
Composição Auxiliar	92025	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 2 TOMADAS DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA -	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,0	R$	66,74	R$	1,68
Composição Auxiliar	91937	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICA	UN	0,1	R$	11,62	R$	1,46
Composição Auxiliar	91911	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,1	R$	13,27	R$	1,
Composição Auxiliar	101876	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,0	R$	97,75	R$	2,46
Composição Auxiliar	91924	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	M	0,6	R$	2,7	R$	1,67
Composição Auxiliar	95811	SINAPI	CONDULETE DE PVC, TIPO LB, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,0	R$	17,05	R$	,42
Composição Auxiliar	91870	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	M	0,2	R$	11,61	R$	2,63
Composição Auxiliar	101891	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO NEMA, CORRENTE NOMINAL DE 35 ATÉ 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,1	R$	29,51	R$	1,48
Composição Auxiliar	95805	SINAPI	CONDULETE DE PVC, TIPO B, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,1	R$	25,42	R$	1,28
Composição Auxiliar	91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	M	0,7	R$	3,92	R$	2,66
Composição Auxiliar	97586	SINAPI	LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS TUBULARES FLUORESCENTES DE 36 W, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	0,1	R$	185,06	R$	18,63
Composição Auxiliar	97611	SINAPI	LÂMPADA COMPACTA FLUORESCENTE DE 15 W, BASE E27 - FORNECIMENTO E	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICA	UN	0,0	R$	24,02	R$	,6
Composição Auxiliar	97593	SINAPI	LUMINÁRIA TIPO SPOT, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO	UN	0,0	R$	165,01	R$	4,15
Composição Auxiliar	91173	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PPR DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D 1/2", FIXADA EM PERFILADO EM	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	M	0,2	R$	1,55	R$	,35
Composição Auxiliar	91170	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM OU ELETROCALHAS ATÉ 150MM DE LARGURA, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D 1/2, FIXADA EM	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	M	0,3	R$	3,05	R$	,76
Composição Auxiliar	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA	m³	0,0	R$	67,64	R$	1,77
Composição Auxiliar	96995	SINAPI	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA	m³	0,0	R$	41,01	R$	,27

Composição Auxiliar	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS	PINT - PINTURAS		m²	3,7	R$	15,51	R$ 58,09
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	1,0	R$	23,86	R$ 23,36
Insumo	00004513	SINAPI	CAIBRO 5 X 5 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material		M	3,5	R$	7,18	R$ 25,01
Insumo	00010891	SINAPI	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE PO QUIMICO SECO (PQS) DE 4 KG,	Material		UN	0,0	R$	160,76	R$ 4,05
Insumo	00010886	SINAPI	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE AGUA PRESSURIZADA DE 10 L,	Material		UN	0,0	R$	166,25	R$ 4,18
Insumo	00011587	SINAPI	FORRO DE PVC LISO, BRANCO, REGUA DE 10 CM, ESPESSURA DE 8 MM A 10 MM (COM COLOCACAO / SEM ESTRUTURA METALICA)	Material		m²	1,0	R$	85,44	R$ 85,44
Insumo	00011455	SINAPI	FERROLHO COM FECHO / TRINCO REDONDO, EM ACO GALVANIZADO / ZINCADO, DE SOBREPOR, COM COMPRIMENTO DE 8" E	Material		UN	0,0	R$	15,07	R$,37
Insumo	00006193	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 20* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material		M	3,9	R$	17,66	R$ 69,18
				MO sem LS =>	141,56	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 141,56
				Valor do BDI =>	138,44			Valor com BDI =>		R$ 1061,38
						Quant. =>	**21,0**	**Preço Total =>**		**R$ 22288,98**

1.4	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M -	SERT - SERVIÇOS TÉCNICOS	M	1,0	R$ 54,65	R$ 54,65
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHP	0,0	R$ 19,5	R$,07
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHI	0,0	R$ 18,18	R$,3
Composição Auxiliar	94974	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL.	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	0,0	R$ 455,13	R$ 2,09
Composição Auxiliar	99062	SINAPI	MARCAÇÃO DE PONTOS EM GABARITO OU CAVALETE. AF_10/2018	SERT - SERVIÇOS TÉCNICOS	UN	1,5	R$ 2,24	R$ 3,36
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,4	R$ 19,94	R$ 7,1
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7	R$ 23,86	R$ 17,
Insumo	00004433	SINAPI	CAIBRO NAO APARELHADO *7,5 X 7,5* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material	M	0,4	R$ 24,44	R$ 10,08
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material	KG	0,1	R$ 22,97	R$ 2,54
Insumo	00004417	SINAPI	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material	M	0,7	R$ 6,8	R$ 5,06
Insumo	00010567	SINAPI	TABUA *2,5 X 23* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,6	R$ 11,53	R$ 6,34
Insumo	00007356	SINAPI	TINTA LATEX ACRILICA PREMIUM, COR BRANCO FOSCO	Material	L	0,0	R$ 27,77	R$,71
				MO sem LS =>	22,30	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 22,3
				Valor do BDI =>	8,19			Valor com BDI =>		R$ 62,84
						Quant. =>	**78,0**	**Preço Total =>**		**R$ 4901,52**

2			**INFRAESTRUTURA**					**R$ 81961,97**
2.1			**CORTE E DOBRA DE AÇO (SAPATA, P. ARRANQUE E V. BALDRAME)**					**R$ 19597,39**
2.1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	96543	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 19,69	R$ 19,69
Composição Auxiliar	92800	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 12,82	R$ 12,82
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$ 23,98	R$ 4,66
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$ 17,11	R$ 1,08
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$ 28,	R$,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	2,0	R$,22	R$,43
				MO sem LS =>	5,72	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 5,72
				Valor do BDI =>	2,95			Valor com BDI =>		R$ 22,64

						Quant. =>	**230,9**	**Preço Total =>**	**R$**	**5227,57**
2.1.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	96544	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	18,8	R$	18,8
Composição Auxiliar	92801	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	13,39	R$	13,39
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$	23,98	R$	3,62
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,83
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	1,2	R$	,22	R$	,26
				MO sem LS => 4,14	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	4,14
				Valor do BDI => 2,82			Valor com BDI =>		R$	21,62
						Quant. =>	**120,1**	**Preço Total =>**	**R$**	**2596,56**
2.1.3	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	96545	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	17,79	R$	17,79
Composição Auxiliar	92802	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	13,54	R$	13,54
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$	23,98	R$	2,76
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,64
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,7	R$	,22	R$	,15
				MO sem LS => 3,01	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	3,01
				Valor do BDI => 2,66			Valor com BDI =>		R$	20,45
						Quant. =>	**282,3**	**Preço Total =>**	**R$**	**5773,03**
2.1.4	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	96546	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	16,01	R$	16,01
Composição Auxiliar	92803	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	12,59	R$	12,59
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$	23,98	R$	2,13
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,49
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,5	R$	,22	R$	,1
				MO sem LS => 2,22	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	2,22
				Valor do BDI => 2,40			Valor com BDI =>		R$	18,41
						Quant. =>	**291,9**	**Preço Total =>**	**R$**	**5373,87**
2.1.5	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	96547	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	13,59	R$	13,59
Composição Auxiliar	92804	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	10,83	R$	10,83
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$	23,98	R$	1,63
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,37
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,3	R$	,22	R$	,06
				MO sem LS => 1,66	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	1,66

				Valor do BDI =>	2,03			Valor com BDI =>	R$	15,62
						Quant. =>	40,1	Preço Total =>	R$	626,36
2.2			**MOVIMENTAÇÃO DE TERRA (SAPATA E V. BALDRAME)**						**R$**	**6411,7**
2.2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	96522	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA		m³	1,0	R$ 127,88	R$	127,88
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	2,4	R$ 24,13	R$	56,97
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	4,1	R$ 17,1	R$	70,91
				MO sem LS =>	97,01	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	97,01
				Valor do BDI =>	19,18			Valor com BDI =>	R$	147,06
						Quant. =>	37,8	Preço Total =>	R$	5555,92
2.2.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA		m³	1,0	R$ 25,67	R$	25,67
Composição Auxiliar	91533	SINAPI	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,3	R$ 26,76	R$	7,33
Composição Auxiliar	91534	SINAPI	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,3	R$ 19,1	R$	4,85
Composição Auxiliar	95606	SINAPI	UMIDIFICAÇÃO DE MATERIAL PARA VALAS COM CAMINHÃO PIPA 10000L. AF_11/2016	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA		m³	1,0	R$ 2,38	R$	2,38
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,7	R$ 17,1	R$	11,11
				MO sem LS =>	15,87	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	15,87
				Valor do BDI =>	3,85			Valor com BDI =>	R$	29,52
						Quant. =>	29,0	Preço Total =>	R$	855,78
2.3			**FORMAS DE MADEIRA (P. ARRANQUE E V. BALDRAME)**						**R$**	**35163,56**
2.3.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	96530	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m²	1,0	R$ 180,71	R$	180,71
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,1	R$ 19,5	R$	1,2
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,1	R$ 18,18	R$	,96
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,6	R$ 19,94	R$	11,06
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	1,6	R$ 23,86	R$	37,36
Insumo	00002692	SINAPI	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA	Material		L	0,0	R$ 9,12	R$	,15
Insumo	00004491	SINAPI	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material		M	2,2	R$ 10,2	R$	22,88
Insumo	00005073	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 24 (2 1/4 X 11)	Material		KG	0,1	R$ 23,41	R$	2,22
Insumo	00040304	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material		KG	0,0	R$ 28,35	R$	,96
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material		M	2,1	R$ 3,57	R$	7,51
Insumo	00006189	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material		M	3,7	R$ 25,78	R$	96,41
				MO sem LS =>	40,08	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	40,08
				Valor do BDI =>	27,10			Valor com BDI =>	R$	207,81
						Quant. =>	119,0	Preço Total =>	R$	24737,7
2.3.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	92269	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m²	1,0	R$ 208,08	R$	208,08
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,1	R$ 19,5	R$	,97

Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,2	R$	18,18	R$ 3,65
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$	19,94	R$ 2,85
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,6	R$	23,86	R$ 14,48
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material		KG	0,1	R$	22,97	R$ 1,97
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material		M	4,4	R$	3,57	R$ 15,82
Insumo	00006189	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material		M	6,5	R$	25,78	R$ 168,34
				MO sem LS =>	17,38	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 17,38
				Valor do BDI =>	31,21			Valor com BDI =>		R$ 239,29
						Quant. =>	**43,6**	**Preço Total =>**		**R$ 10425,86**

2.4			**CONCRETAGEM (SAPATA, P. ARRANQUE E V. BALDRAME)**						**R$ 11556,57**
2.4.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	103672	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF 02/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m³	1,0	R$ 648,22	R$ 648,22
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,1	R$ 1,43	R$,13
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,1	R$,56	R$,07
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,2	R$ 24,13	R$ 5,4
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,2	R$ 23,86	R$ 5,34
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	1,3	R$ 17,1	R$ 22,99
Insumo	00001527	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE	Material		m³	1,1	R$ 556,93	R$ 614,29
				MO sem LS =>	25,28	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 25,28
				Valor do BDI =>	97,23			Valor com BDI =>	R$ 745,45
						Quant. =>	**2,3**	**Preço Total =>**	**R$ 1677,26**

2.4.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO,	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m³	1,0	R$ 678,4	R$ 678,4
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,1	R$ 1,43	R$,12
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,1	R$,56	R$,05
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$ 24,13	R$ 8,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,5	R$ 17,1	R$ 9,3
Insumo	00001525	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE	Material		m³	1,2	R$ 574,07	R$ 660,18
				MO sem LS =>	13,74	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 13,74
				Valor do BDI =>	101,76			Valor com BDI =>	R$ 780,16
						Quant. =>	**6,1**	**Preço Total =>**	**R$ 4727,76**

2.4.3	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	96558	SINAPI	CONCRETAGEM DE SAPATAS, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF 11/2016	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m³	1,0	R$ 684,96	R$ 684,96
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,1	R$,56	R$,07
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,1	R$ 1,43	R$,17

Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,5	R$	24,13	R$ 11,89
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,7	R$	17,1	R$ 12,65
Insumo	00001525	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE	Material		m³	1,2	R$	574,07	R$ 660,18
				MO sem LS =>	18,68	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 18,68
				Valor do BDI =>	102,74			Valor com BDI =>		R$ 787,7
						Quant. =>	**6,5**	**Preço Total =>**		**R$ 5151,55**

2.5			**IMPERMEABILIZAÇÃO (P. ARRANQUE E V. BALDRAME)**						**R$ 7954,27**
2.5.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	IMPE - IMPERMEABILIZACÕES		m²	1,0	R$ 44,46	R$ 44,46
Composição Auxiliar	88243	SINAPI	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 19,9	R$ 1,69
Composição Auxiliar	88270	SINAPI	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$ 24,36	R$ 10,27
Insumo	00000626	SINAPI	MANTA LIQUIDA DE BASE ASFALTICA MODIFICADA COM A ADICAO DE ELASTOMEROS DILUIDOS EM SOLVENTE ORGANICO, APLICACAO A FRIO (MEMBRANA	Material		KG	1,5	R$ 21,67	R$ 32,5
				MO sem LS =>	9,53	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 9,53
				Valor do BDI =>	6,66			Valor com BDI =>	R$ 51,12
						Quant. =>	**155,6**	**Preço Total =>**	**R$ 7954,27**

2.6			**PREPARO DE BASE DE SAPATA**						**R$ 1278,48**
2.6.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF 08/2017	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m²	1,0	R$ 31,8	R$ 31,8
Composição Auxiliar	94968	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m³	0,1	R$ 404,84	R$ 22,87
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,3	R$ 24,13	R$ 7,49
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 17,1	R$ 1,44
				MO sem LS =>	9,68	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 9,68
				Valor do BDI =>	4,77			Valor com BDI =>	R$ 36,57
						Quant. =>	**35,0**	**Preço Total =>**	**R$ 1278,48**

3			**SUPERESTRUTURA**						**R$ 294462,48**
3.1			**FORMAS DE MADEIRA PARA PILARES E VIGAS ABAFADAS**						**R$ 119054,79**
3.1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	92269	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m²	1,0	R$ 208,08	R$ 208,08
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,1	R$ 19,5	R$,97
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,2	R$ 18,18	R$ 3,65
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 19,94	R$ 2,85
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,6	R$ 23,86	R$ 14,48
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material		KG	0,1	R$ 22,97	R$ 1,97
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material		M	4,4	R$ 3,57	R$ 15,82
Insumo	00006189	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material		M	6,5	R$ 25,78	R$ 168,34
				MO sem LS =>	17,38	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 17,38
				Valor do BDI =>	31,21			Valor com BDI =>	R$ 239,29

						Quant. =>	**187,2**	**Preço Total =>**	**R$**	**44792,69**
3.1.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	92270	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m²	1,0	R$	160,3	R$	160,3
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHP	0,1	R$	19,5	R$	1,09
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHI	0,2	R$	18,18	R$	4,07
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$	19,94	R$	3,56
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,8	R$	23,86	R$	18,89
Insumo	00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	Material	KG	0,1	R$	22,97	R$	2,94
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	4,2	R$	3,57	R$	15,09
Insumo	00006189	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material	M	4,4	R$	25,78	R$	114,66
				MO sem LS => 21,89	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	21,89
				Valor do BDI => 24,04			Valor com BDI =>		R$	184,34
						Quant. =>	**376,6**	**Preço Total =>**	**R$**	**69420,6**
3.1.3	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	101987	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "U" E LAJE CASCATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_11/2020	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m²	1,0	R$	229,68	R$	229,68
Composição Auxiliar	91692	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHP	0,1	R$	19,5	R$	1,24
Composição Auxiliar	91693	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHI	0,1	R$	18,18	R$	2,09
Composição Auxiliar	88239	SINAPI	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$	19,94	R$	3,54
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,9	R$	23,86	R$	21,28
Insumo	00005074	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 15 X 18 (1 1/2 X 13)	Material	KG	0,1	R$	25,73	R$	1,74
Insumo	00004517	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	4,7	R$	3,57	R$	16,68
Insumo	00006189	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material	M	7,1	R$	25,78	R$	183,11
				MO sem LS => 22,35	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	22,35
				Valor do BDI => 34,45			Valor com BDI =>		R$	264,13
						Quant. =>	**18,3**	**Preço Total =>**	**R$**	**4841,5**
3.2			**CONCRETAGEM (PILARES, VIGAS, ESCADA)**						**R$**	**34911,47**
3.2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	103674	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	1,0	R$	666,47	R$	666,47
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHI	0,2	R$	,56	R$	,1
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHP	0,2	R$	1,43	R$	,27
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$	23,86	R$	4,43
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,1	R$	24,13	R$	27,
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,2	R$	17,1	R$	20,38
Insumo	00001527	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE	Material	m³	1,1	R$	556,93	R$	614,29
				MO sem LS => 39,94	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	39,94
				Valor do BDI => 99,97			Valor com BDI =>		R$	766,44
						Quant. =>	**27,7**	**Preço Total =>**	**R$**	**21245,71**

3.2.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103686	SINAPI	CONCRETAGEM DE ESCADAS, FCK=25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	1,0	R$ 707,	R$ 707,
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHP	0,3	R$ 1,43	R$,37
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHI	0,4	R$,56	R$,22
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	2,7	R$ 24,13	R$ 64,69
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7	R$ 23,86	R$ 15,98
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7	R$ 17,1	R$ 11,45
Insumo	00001527	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE	Material	m³	1,1	R$ 556,93	R$ 614,29
				MO sem LS => 72,90	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 72,9
				Valor do BDI => 106,05			Valor com BDI =>	R$ 813,05
					Quant. =>	**2,1**	**Preço Total =>**	**R$ 1723,66**

3.2.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103672	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	1,0	R$ 648,22	R$ 648,22
Composição Auxiliar	90586	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHP	0,1	R$ 1,43	R$,13
Composição Auxiliar	90587	SINAPI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E	CHI	0,1	R$,56	R$,07
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$ 24,13	R$ 5,4
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$ 23,86	R$ 5,34
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,3	R$ 17,1	R$ 22,99
Insumo	00001527	SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE	Material	m³	1,1	R$ 556,93	R$ 614,29
				MO sem LS => 25,28	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 25,28
				Valor do BDI => 97,23			Valor com BDI =>	R$ 745,45
					Quant. =>	**16,0**	**Preço Total =>**	**R$ 11942,1**

3.3			CORTE E DOBRA DE AÇO (PILAR, VIGAS E LAJE)					R$ 85522,87
3.3.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	95945	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 19,03	R$ 19,03
Composição Auxiliar	92802	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 13,54	R$ 13,54
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$ 23,98	R$ 4,19
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$ 17,11	R$,47
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$ 28,	R$,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,6	R$,22	R$,13
				MO sem LS => 4,03	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$ 4,03
				Valor do BDI => 2,85			Valor com BDI =>	R$ 21,88
					Quant. =>	**65,9**	**Preço Total =>**	**R$ 1441,89**

3.3.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95944	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 22,19	R$ 22,19
Composição Auxiliar	92801	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 13,39	R$ 13,39

Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3	R$	23,98	R$	7,12
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,8
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,8	R$	,22	R$	,18
				MO sem LS => 6,91	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	6,91
				Valor do BDI => 3,32			Valor com BDI =>		R$	25,51
					Quant. =>	**17,7**	**Preço Total =>**		**R$**	**451,52**

3.3.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit		Total	
Composição	95946	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	15,88	R$	15,88
Composição Auxiliar	92803	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	12,59	R$	12,59
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$	23,98	R$	2,25
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,25
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,4	R$	,22	R$	,09
				MO sem LS => 2,15	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	2,15
				Valor do BDI => 2,38			Valor com BDI =>		R$	18,26
					Quant. =>	**35,1**	**Preço Total =>**		**R$**	**640,92**

3.3.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit		Total	
Composição	95943	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM -	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	23,5	R$	23,5
Composição Auxiliar	92800	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	12,82	R$	12,82
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,4	R$	23,98	R$	8,77
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$	17,11	R$	,99
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	1,0	R$	,22	R$	,22
				MO sem LS => 8,94	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	8,94
				Valor do BDI => 3,52			Valor com BDI =>		R$	27,02
					Quant. =>	**9,0**	**Preço Total =>**		**R$**	**243,18**

3.3.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit		Total	
Composição	104110	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	20,41	R$	20,41
Composição Auxiliar	92801	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	13,39	R$	13,39
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$	23,98	R$	5,48
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,63
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	1,0	R$	,22	R$	,21
				MO sem LS => 5,47	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	5,47
				Valor do BDI => 3,06			Valor com BDI =>		R$	23,47
					Quant. =>	**386,7**	**Preço Total =>**		**R$**	**9075,84**

3.3.6	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total

Composição	104109	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	18,74	R$	18,74
Composição Auxiliar	92802	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$	13,54	R$	13,54
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$	23,98	R$	3,89
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$	17,11	R$	,45
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$	28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,7	R$	,22	R$	,16
				MO sem LS => 3,77	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	3,77
				Valor do BDI => 2,81			Valor com BDI =>		R$	21,55
					Quant. =>	**289,3**	**Preço Total =>**		**R$**	**6234,41**

3.3.7	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	104111	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 22,05	R$ 22,05
Composição Auxiliar	92800	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 12,82	R$ 12,82
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3	R$ 23,98	R$ 7,41
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$ 17,11	R$,86
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$ 28,	R$,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	1,2	R$,22	R$,26
			MO sem LS => 7,76	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 7,76
			Valor do BDI => 3,30			Valor com BDI =>		R$ 25,35
				Quant. =>	**1042,5**	**Preço Total =>**		**R$ 26428,38**

3.3.8	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	104107	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 13,59	R$ 13,59
Composição Auxiliar	92804	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 10,83	R$ 10,83
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$ 23,98	R$ 1,78
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$ 17,11	R$,2
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$ 28,	R$,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,4	R$,22	R$,08
			MO sem LS => 1,65	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 1,65
			Valor do BDI => 2,03			Valor com BDI =>		R$ 15,62
				Quant. =>	**768,3**	**Preço Total =>**		**R$ 12000,84**

3.3.9	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	104108	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 15,95	R$ 15,95
Composição Auxiliar	92803	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	1,0	R$ 12,59	R$ 12,59
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$ 23,98	R$ 2,29
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0	R$ 17,11	R$,26
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material	KG	0,0	R$ 28,	R$,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material	UN	0,5	R$,22	R$,11
			MO sem LS => 2,19	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 2,19

				Valor do BDI =>	2,39			Valor com BDI =>	R$	18,34
						Quant. =>	**1333,6**	**Preço Total =>**	**R$**	**24458,22**
3.3.10	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	104106	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		KG	1,0	R$ 12,99	R$	12,99
Composição Auxiliar	92805	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 16,0 MM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		KG	1,0	R$ 10,76	R$	10,76
Composição Auxiliar	88245	SINAPI	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 23,98	R$	1,34
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,0	R$ 17,11	R$	,15
Insumo	00043132	SINAPI	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01	Material		KG	0,0	R$ 28,	R$	,7
Insumo	00039017	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM,	Material		UN	0,2	R$,22	R$	,04
				MO sem LS =>	1,22	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	1,22
				Valor do BDI =>	1,94			Valor com BDI =>	R$	14,93
						Quant. =>	**304,6**	**Preço Total =>**	**R$**	**4547,67**
3.4			**LAJE TRELIÇADA**						**R$**	**54973,35**
3.4.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	00000002	Próprio	LAJE TRELIÇADA UNIDIRECIONAL H=13 CM, COM EPS	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m²	1,0	R$ 163,15	R$	163,15
Composição Auxiliar	99431	SINAPI	CONCRETAGEM DE LAJES EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m³	0,1	R$ 679,92	R$	44,19
Insumo	00000001	Próprio	LAJE TRELIÇADA UNIDIRECIONAL, COM EPS H0 8 CM	Equipamento		m²	1,0	R$ 70,	R$	70,
Insumo	00001213	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA)	Mão de Obra		H	0,2	R$ 18,99	R$	2,84
Insumo	00004750	SINAPI	PEDREIRO (HORISTA)	Mão de Obra		H	0,3	R$ 18,99	R$	4,74
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS	Mão de Obra		H	0,3	R$ 12,2	R$	3,66
Insumo	00010749	SINAPI	LOCACAO DE ESCORA METALICA TELESCOPICA, COM ALTURA REGULAVEL DE *1,80* A *3,20* M, COM CAPACIDADE DE CARGA DE NO MINIMO 1000 KGF (10 KN),	Equipamento		MES	0,7	R$ 11,45	R$	7,44
Insumo	00005069	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material		KG	0,0	R$ 23,41	R$	,23
Insumo	00039315	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR TIPO GARRA DUPLA, EM PLASTICO, COBRIMENTO *20* MM, PARA FERRAGENS DE LAJES E FUNDO	Material		UN	4,0	R$,35	R$	1,4
Insumo	00043059	SINAPI	ACO CA-60, 4,2 MM, OU 5,0 MM, OU 6,0 MM, OU 7,0 MM, VERGALHAO	Material		KG	2,1	R$ 10,54	R$	21,6
Insumo	00004460	SINAPI	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material		M	0,8	R$ 8,82	R$	7,05
				MO sem LS =>	12,43	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	12,43
				Valor do BDI =>	24,47			Valor com BDI =>	R$	187,62
						Quant. =>	**227,0**	**Preço Total =>**	**R$**	**42582,23**
3.4.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	00000003	Próprio	LAJE TRELIÇADA UNIDIRECIONAL H=16 CM, COM EPS	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m²	1,0	R$ 182,91	R$	182,91
Composição Auxiliar	99431	SINAPI	CONCRETAGEM DE LAJES EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m³	0,1	R$ 679,92	R$	48,95
Insumo	00001213	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA)	Mão de Obra		H	0,2	R$ 18,99	R$	2,84
Insumo	00004750	SINAPI	PEDREIRO (HORISTA)	Mão de Obra		H	0,3	R$ 18,99	R$	4,74
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS	Mão de Obra		H	0,3	R$ 12,2	R$	3,66
Insumo	00010749	SINAPI	LOCACAO DE ESCORA METALICA TELESCOPICA, COM ALTURA REGULAVEL DE *1,80* A *3,20* M, COM CAPACIDADE DE CARGA DE NO MINIMO 1000 KGF (10 KN),	Equipamento		MES	0,7	R$ 11,45	R$	7,44

Insumo	00005069	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material		KG	0,0	R$	23,41	R$	,23
Insumo	00039315	SINAPI	ESPACADOR / DISTANCIADOR TIPO GARRA DUPLA, EM PLASTICO, COBRIMENTO *20* MM, PARA FERRAGENS DE LAJES E FUNDO	Material		UN	4,0	R$	,35	R$	1,4
Insumo	00043059	SINAPI	ACO CA-60, 4,2 MM, OU 5,0 MM, OU 6,0 MM, OU 7,0 MM, VERGALHAO	Material		KG	2,1	R$	10,54	R$	21,6
Insumo	00004460	SINAPI	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU	Material		M	0,8	R$	8,82	R$	7,05
Insumo	00000002	Próprio	LAJE TRELIÇADA UNIDIRECIONAL, COM EPS H= 12 CM	Equipamento		m²	1,0	R$	85,	R$	85,
				MO sem LS =>	12,56	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	12,56
				Valor do BDI =>	27,43			Valor com BDI =>		R$	210,34
						Quant. =>	**58,9**	**Preço Total =>**		**R$**	**12391,12**

4			**VEDAÇÃO**							**R$**	**68875,2**
4.1			**ALVENARIA DE EMBASAMENTO**							**R$**	**5682,88**
4.1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	103324	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM	PARE - PAREDES/PAINEIS		m²	1,0	R$	79,44	R$	79,44
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		m³	0,0	R$	540,59	R$	6,37
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,9	R$	24,13	R$	20,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$	17,1	R$	7,35
Insumo	00037593	SINAPI	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, FUROS NA VERTICAL, 14 X 19 X 39 CM (NBR 15270)	Material		UN	13,6	R$	3,12	R$	42,43
Insumo	00037395	SINAPI	PINO DE ACO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	Material		CENTO	0,0	R$	40,33	R$	,4
Insumo	00034547	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM,	Material		M	0,4	R$	5,1	R$	2,14
				MO sem LS =>	22,75	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	22,75
				Valor do BDI =>	11,91			Valor com BDI =>		R$	91,35
						Quant. =>	**62,2**	**Preço Total =>**		**R$**	**5682,88**

4.2			**ALVENARIA DE VEDAÇÃO**							**R$**	**63192,32**
4.2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**	
Composição	103324	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM	PARE - PAREDES/PAINEIS		m²	1,0	R$	79,44	R$	79,44
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		m³	0,0	R$	540,59	R$	6,37
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,9	R$	24,13	R$	20,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$	17,1	R$	7,35
Insumo	00037593	SINAPI	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, FUROS NA VERTICAL, 14 X 19 X 39 CM (NBR 15270)	Material		UN	13,6	R$	3,12	R$	42,43
Insumo	00037395	SINAPI	PINO DE ACO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	Material		CENTO	0,0	R$	40,33	R$	,4
Insumo	00034547	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM,	Material		M	0,4	R$	5,1	R$	2,14
				MO sem LS =>	22,75	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$	22,75
				Valor do BDI =>	11,91			Valor com BDI =>		R$	91,35
						Quant. =>	**614,3**	**Preço Total =>**		**R$**	**56111,73**

4.2.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**

Composição	103356	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM	PARE - PAREDES/PAINEIS		m²	1,0	R$ 55,77	R$	55,77
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		m³	0,0	R$ 540,59	R$	4,16
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,8	R$ 24,13	R$	18,58
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$ 17,1	R$	6,58
Insumo	00007268	SINAPI	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 8 FUROS NA HORIZONTAL, 9 X 19 X 29 CM (L X A X C)	Material		UN	18,9	R$ 1,32	R$	24,9
Insumo	00037395	SINAPI	PINO DE ACO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	Material		CENTO	0,0	R$ 40,33	R$	,2
Insumo	00034557	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM,	Material		M	0,4	R$ 3,23	R$	1,35
				MO sem LS =>	20,16	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	20,16
				Valor do BDI =>	8,36			Valor com BDI =>	R$	64,13
						Quant. =>	**110,4**	**Preço Total =>**	**R$**	**7080,59**

5			**COBERTURA**						**R$**	**87956,87**
5.1			**TRAMA**						**R$**	**14480,04**
5.1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**	
Composição	92580	SINAPI	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA,	COBE - COBERTURA		m²	1,0	R$ 55,67	R$	55,67
Composição Auxiliar	93281	SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,0	R$ 19,55	R$	,13
Composição Auxiliar	93282	SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,0	R$ 18,51	R$	,17
Composição Auxiliar	88278	SINAPI	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,2	R$ 18,03	R$	3,84
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 17,1	R$	1,81
Insumo	00040549	SINAPI	PARAFUSO, COMUM, ASTM A307, SEXTAVADO, DIAMETRO 1/2" (12,7 MM),	Material		CENTO	0,0	R$ 172,21	R$	1,2
Insumo	00043083	SINAPI	PERFIL "U" ENRIJECIDO DE ACO GALVANIZADO, DOBRADO, 150 X 60 X 20 MM, E = 3,00 MM OU 200 X 75 X 25 MM, E = 3,75 MM	Material		KG	4,3	R$ 11,2	R$	48,52
				MO sem LS =>	4,56	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	4,56
				Valor do BDI =>	8,35			Valor com BDI =>	R$	64,02
						Quant. =>	**226,2**	**Preço Total =>**	**R$**	**14480,04**

5.2			**TELHADO**						**R$**	**73476,83**
5.2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**	
Composição	94216	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	COBE - COBERTURA		m²	1,0	R$ 282,49	R$	282,49
Composição Auxiliar	93281	SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHP	0,0	R$ 19,55	R$	,01
Composição Auxiliar	93282	SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHI DIURNO.	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E		CHI	0,0	R$ 18,51	R$	,02
Composição Auxiliar	88323	SINAPI	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 23,62	R$	1,32
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 17,1	R$	1,06
Insumo	00011029	SINAPI	HASTE RETA PARA GANCHO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA 1/4 " X 30 CM PARA FIXACAO DE TELHA METALICA,	Material		CJ	4,2	R$ 2,11	R$	8,75
Insumo	00040740	SINAPI	TELHA GALVALUME COM ISOLAMENTO TERMOACUSTICO EM ESPUMA RIGIDA DE POLIURETANO (PU) INJETADO, ESPESSURA DE 30 MM, DENSIDADE DE 35 KG/M3, REVESTIMENTO EM TELHA TRAPEZOIDAL NAS DUAS FACES COM ESPESSURA DE 0,50	Material		m²	1,1	R$ 236,77	R$	271,33

				MO sem LS =>	1,83	LS =>	0,0	MO com LS => R$ 1,83
				Valor do BDI =>	42,37			Valor com BDI => R$ 324,86
						Quant. =>	**226,2**	**Preço Total => R$ 73476,83**

6			**REVESTIMENTO**					**R$ 198126,41**
6.1			**CHAPISCO**					**R$ 16074,99**
6.1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	1,0	R$ 8,28	R$ 8,28
Composição Auxiliar	87313	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA GROSSA ÚMIDA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0	R$ 554,32	R$ 2,32
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2	R$ 24,13	R$ 4,41
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1	R$ 17,1	R$ 1,55
				MO sem LS =>	4,93	LS =>	0,0	MO com LS => R$ 4,93
				Valor do BDI =>	1,24			Valor com BDI => R$ 9,52
						Quant. =>	**1688,6**	**Preço Total => R$ 16074,99**

6.2			**REBOCO**					**R$ 161674,82**
6.2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	00000001	Próprio	REQUADRO EM VÃOS DE JANELAS E PORTAS	REVE - REVESTIMENTO E	m²	1,0	R$ 140,14	R$ 140,14
Composição Auxiliar	87283	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0	R$ 466,41	R$ 14,69
Insumo	00004750	SINAPI	PEDREIRO (HORISTA)	Mão de Obra	H	5,0	R$ 18,99	R$ 94,95
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS	Mão de Obra	H	2,5	R$ 12,2	R$ 30,5
				MO sem LS =>	127,56	LS =>	0,0	MO com LS => R$ 127,56
				Valor do BDI =>	21,02			Valor com BDI => R$ 161,16
						Quant. =>	**204,6**	**Preço Total => R$ 32968,5**

6.2.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	87825	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE NAS PAREDES INTERNAS DA SACADA, ESPESSURA DE 25 MM, SEM USO DE	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	1,0	R$ 64,33	R$ 64,33
Composição Auxiliar	87292	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0	R$ 540,59	R$ 19,4
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,1	R$ 24,13	R$ 26,3
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,1	R$ 17,1	R$ 18,63
				MO sem LS =>	37,05	LS =>	0,0	MO com LS => R$ 37,05
				Valor do BDI =>	9,64			Valor com BDI => R$ 73,97
						Quant. =>	**1740,0**	**Preço Total => R$ 128706,32**

6.3			**REVESTIMENTO PORCELANATO**					**R$ 20376,6**
6.3.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	99194	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 20X20 CM, ARGAMASSA TIPO AC III, APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2 NA	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	1,0	R$ 61,51	R$ 61,51
Composição Auxiliar	88256	SINAPI	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7	R$ 24,03	R$ 17,3

Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$	17,1	R$ 6,49
Insumo	00037595	SINAPI	ARGAMASSA COLANTE TIPO AC III	Material		KG	4,9	R$	2,3	R$ 11,17
Insumo	00000533	SINAPI	REVESTIMENTO EM CERAMICA ESMALTADA COMERCIAL, PEI MENOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	Material		m²	1,1	R$	23,32	R$ 24,71
Insumo	00034357	SINAPI	REJUNTE CIMENTICIO, QUALQUER COR	Material		KG	0,4	R$	4,4	R$ 1,84
				MO sem LS =>	18,54	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 18,54
				Valor do BDI =>	9,22			Valor com BDI =>		R$ 70,73
						Quant. =>	**288,1**	**Preço Total =>**		**R$ 20376,6**

7			**PISOS**							**R$ 93223,61**
7.1			**LASTRO DE CONCRETO MAGRO**							**R$ 11613,47**
7.1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	95241	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m²	1,0	R$	30,68	R$ 30,68
Composição Auxiliar	94968	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		m³	0,1	R$	404,84	R$ 22,87
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,3	R$	24,13	R$ 6,55
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$	17,1	R$ 1,26
				MO sem LS =>	8,79	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 8,79
				Valor do BDI =>	4,60			Valor com BDI =>		R$ 35,28
						Quant. =>	**329,2**	**Preço Total =>**		**R$ 11613,47**

7.2			**CONTRAPISO**							**R$ 17653,92**
7.2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	87640	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO,	PISO - PISOS		m²	1,0	R$	46,64	R$ 46,64
Composição Auxiliar	87301	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		m³	0,1	R$	635,53	R$ 33,68
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,3	R$	24,13	R$ 6,53
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$	17,1	R$ 2,32
Insumo	00007334	SINAPI	ADITIVO ADESIVO LIQUIDO PARA ARGAMASSAS DE REVESTIMENTOS	Material		L	0,2	R$	17,55	R$ 3,68
Insumo	00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	Material		KG	0,5	R$	,86	R$,43
				MO sem LS =>	10,89	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 10,89
				Valor do BDI =>	6,99			Valor com BDI =>		R$ 53,63
						Quant. =>	**329,2**	**Preço Total =>**		**R$ 17653,92**

7.3			**PISO PORCELANATO**							**R$ 63956,22**
7.3.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	87263	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE	PISO - PISOS		m²	1,0	R$	157,34	R$ 157,34
Composição Auxiliar	88256	SINAPI	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$	24,03	R$ 10,57
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,2	R$	17,1	R$ 3,42
Insumo	00037595	SINAPI	ARGAMASSA COLANTE TIPO AC III	Material		KG	8,6	R$	2,3	R$ 19,82
Insumo	00038195	SINAPI	PISO PORCELANATO, BORDA RETA, EXTRA, FORMATO MAIOR QUE 2025 CM2	Material		m²	1,1	R$	114,88	R$ 122,92
Insumo	00034357	SINAPI	REJUNTE CIMENTICIO, QUALQUER COR	Material		KG	0,1	R$	4,4	R$,61
				MO sem LS =>	10,93	LS =>	0,0	MO com LS =>		R$ 10,93
				Valor do BDI =>	23,60			Valor com BDI =>		R$ 180,94

						Quant. =>	**329,2**	**Preço Total =>**	**R$**	**59561,82**
7.3.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	88650	SINAPI	RODAPÉ CERÂMICO DE 15CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE	PISO - PISOS		M	1,0	R$ 17,1	R$	17,1
Composição Auxiliar	88256	SINAPI	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1	R$ 24,03	R$	2,04
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,0	R$ 17,1	R$	,53
Insumo	00001381	SINAPI	ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERAMICAS	Material		KG	0,6	R$,75	R$	,45
Insumo	00001292	SINAPI	PISO EM CERAMICA ESMALTADA EXTRA, PEI MAIOR OU IGUAL A 4, FORMATO MAIOR QUE	Material		m²	0,2	R$ 72,98	R$	13,72
Insumo	00034357	SINAPI	REJUNTE CIMENTICIO, QUALQUER COR	Material		KG	0,1	R$ 4,4	R$	,36
				MO sem LS =>	2,01	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	2,01
				Valor do BDI =>	2,56			Valor com BDI =>	R$	19,66
						Quant. =>	**223,5**	**Preço Total =>**	**R$**	**4394,4**
8			**FORROS**						**R$**	**15964,83**
8.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**		**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**		**Total**
Composição	96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	REVE - REVESTIMENTO E		m²	1,0	R$ 42,35	R$	42,35
Composição Auxiliar	88269	SINAPI	GESSEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,8	R$ 23,28	R$	18,56
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,4	R$ 17,1	R$	6,81
Insumo	00000345	SINAPI	ARAME GALVANIZADO 18 BWG, D = 1,24MM (0,009 KG/M)	Material		KG	0,0	R$ 39,94	R$	,99
Insumo	00003315	SINAPI	GESSO EM PO PARA REVESTIMENTOS/MOLDURAS/SANCAS E USO	Material		KG	1,0	R$,98	R$	,97
Insumo	00040547	SINAPI	PARAFUSO ZINCADO, AUTOBROCANTE, FLANGEADO, 4,2 MM X 19 MM	Material		CENTO	0,0	R$ 25,37	R$	,78
Insumo	00004812	SINAPI	PLACA DE GESSO PARA FORRO, *60 X 60* CM, ESPESSURA DE 12 MM (SEM COLOCACAO)	Material		m²	1,0	R$ 13,7	R$	14,1
Insumo	00020250	SINAPI	SISAL EM FIBRA / ESTOPA SISAL PARA GESSO	Material		KG	0,0	R$ 18,	R$	,14
				MO sem LS =>	19,66	LS =>	0,0	MO com LS =>	R$	19,66
				Valor do BDI =>	6,35			Valor com BDI =>	R$	48,7
						Quant. =>	**327,8**	**Preço Total =>**	**R$**	**15964,83**

Total sem BDI	**759,663,26**
Total do BDI	**113,881,67**
Total Geral	**873,544,93**

Lucas Gomes dos Reis

Obra
ORÇAMENTO SOBRADO MIRANTE DO LAGO

B.D.I.
15,0%

Bancos
SINAPI - 07/2022 - Tocantins

Encargos Sociais
Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.

Curva ABC de Serviços

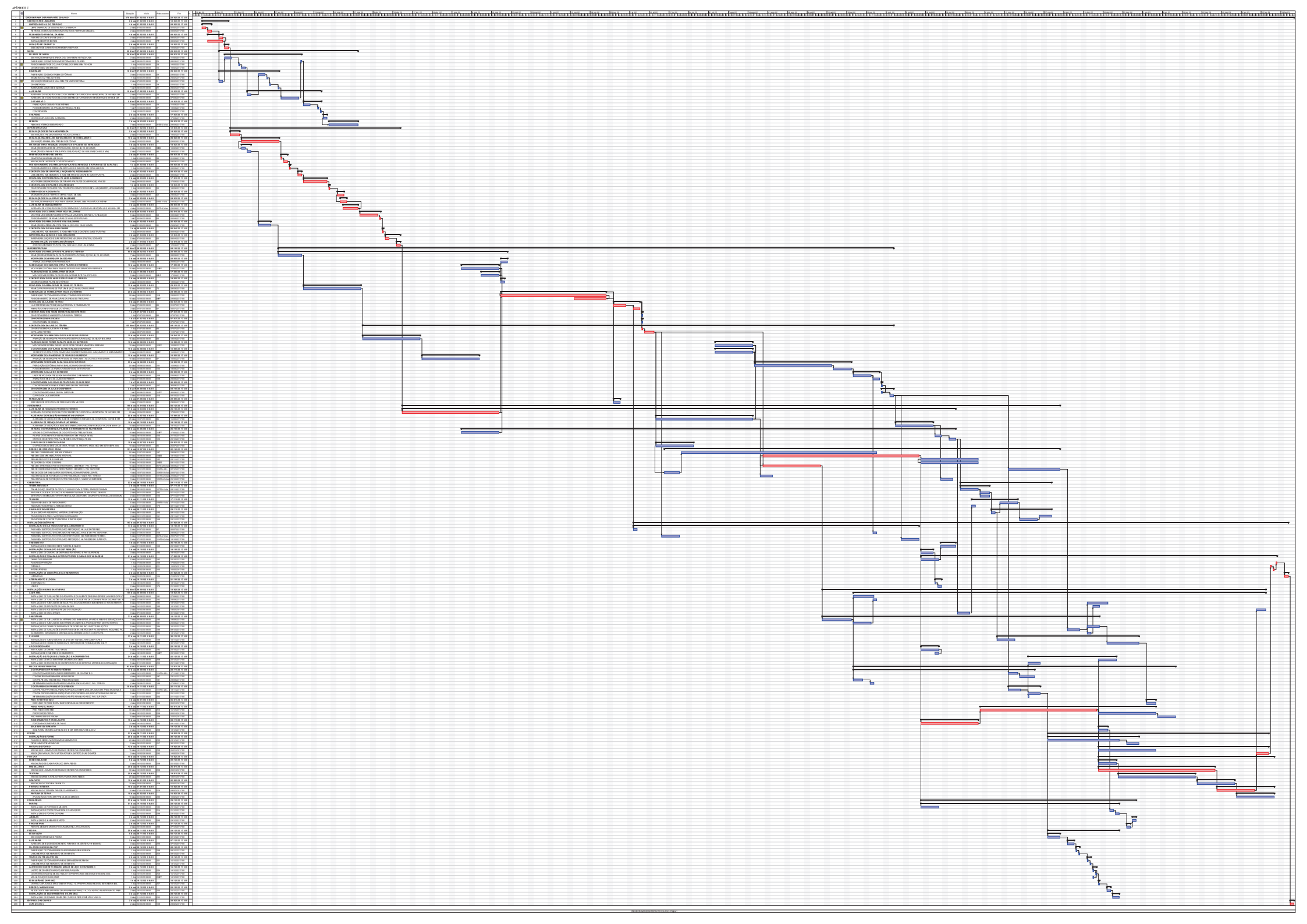
Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Total	Peso (%)	Peso Acumulado (%)
87825	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE NAS PAREDES INTERNAS DA SACADA, ESPESSURA DE 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA DE REFORÇO CONTRA FISSURAÇÃO. AF_06/2014	m²	1.739,98	73,97	128.706,32	14,73	14,73
94216	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m²	226,18	324,86	73.476,83	8,41	23,15
92270	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	m²	376,59	184,34	69.420,60	7,95	31,09
103324	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	676,46	91,35	61.794,62	7,07	38,17
87263	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_06/2014	m²	329,18	180,94	59.561,82	6,82	44,98
92269	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	m²	230,76	239,29	55.218,56	6,32	51,31
00000002	Próprio	LAJE TRELIÇADA UNIDIRECIONAL H=13 CM, COM EPS	m²	226,96	187,62	42.582,23	4,87	56,18
00000001	Próprio	REQUADRO EM VÃOS DE JANELAS E PORTAS	m²	204,57	161,16	32.968,50	3,77	59,95
104111	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	1.042,54	25,35	26.428,38	3,03	62,98
96530	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_06/2017	m²	119,04	207,81	24.737,70	2,83	65,81
104108	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	1.333,6	18,34	24.458,22	2,80	68,61
93208	SINAPI	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016	m²	21,0	1.061,38	22.288,98	2,55	71,16
103674	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	m³	27,72	766,44	21.245,71	2,43	73,60
99194	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 20X20 CM, ARGAMASSA TIPO AC III, APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2 NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	m²	288,09	70,73	20.376,60	2,33	75,93
87640	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM. AF_07/2021	m²	329,18	53,63	17.653,92	2,02	77,95
87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	1.688,55	9,52	16.074,99	1,84	79,79
96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	327,82	48,70	15.964,83	1,83	81,62
92580	SINAPI	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	226,18	64,02	14.480,04	1,66	83,27
103672	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	m³	18,27	745,45	13.619,37	1,56	84,83
00000003	Próprio	LAJE TRELIÇADA UNIDIRECIONAL H=16 CM, COM EPS	m²	58,91	210,34	12.391,12	1,42	86,25
104107	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	768,3	15,62	12.000,84	1,37	87,63
95241	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	m²	329,18	35,28	11.613,47	1,33	88,96
104110	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	386,7	23,47	9.075,84	1,04	89,99
98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	155,6	51,12	7.954,27	0,91	90,90
103356	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	110,41	64,13	7.080,59	0,81	91,72
104109	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	289,3	21,55	6.234,41	0,71	92,43
96545	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	282,3	20,45	5.773,03	0,66	93,09
96522	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	m³	37,78	147,06	5.555,92	0,64	93,73
96546	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	291,9	18,41	5.373,87	0,62	94,34
96543	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	230,9	22,64	5.227,57	0,60	94,94
96558	SINAPI	CONCRETAGEM DE SAPATAS, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_11/2016	m³	6,54	787,70	5.151,55	0,59	95,53
99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	78,0	62,84	4.901,52	0,56	96,09
101987	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "U" E LAJE CASCATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_11/2020	m²	18,33	264,13	4.841,50	0,55	96,64
96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	6,06	780,16	4.727,76	0,54	97,19

104106	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	304,6	14,93	4.547,67	0,52	97,71
98459	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	m²	32,3	137,64	4.445,77	0,51	98,22
88650	SINAPI	RODAPÉ CERÂMICO DE 15CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60CM. AF_06/2014	M	223,52	19,66	4.394,40	0,50	98,72
96544	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	120,1	21,62	2.596,56	0,30	99,02
103686	SINAPI	CONCRETAGEM DE ESCADAS, FCK=25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	m³	2,12	813,05	1.723,66	0,20	99,21
95945	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	KG	65,9	21,88	1.441,89	0,17	99,38
98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	m²	439,9	3,04	1.337,29	0,15	99,53
96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	m²	34,96	36,57	1.278,48	0,15	99,68
93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	28,99	29,52	855,78	0,10	99,78
95946	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	KG	35,1	18,26	640,92	0,07	99,85
96547	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12.5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	40,1	15,62	626,36	0,07	99,92
95944	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	KG	17,7	25,51	451,52	0,05	99,97
95943	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	KG	9,0	27,02	243,18	0,03	100,00

Total sem BDI	**759,663,26**
Total do BDI	**113,881,67**
Total Geral	**873,544,93**

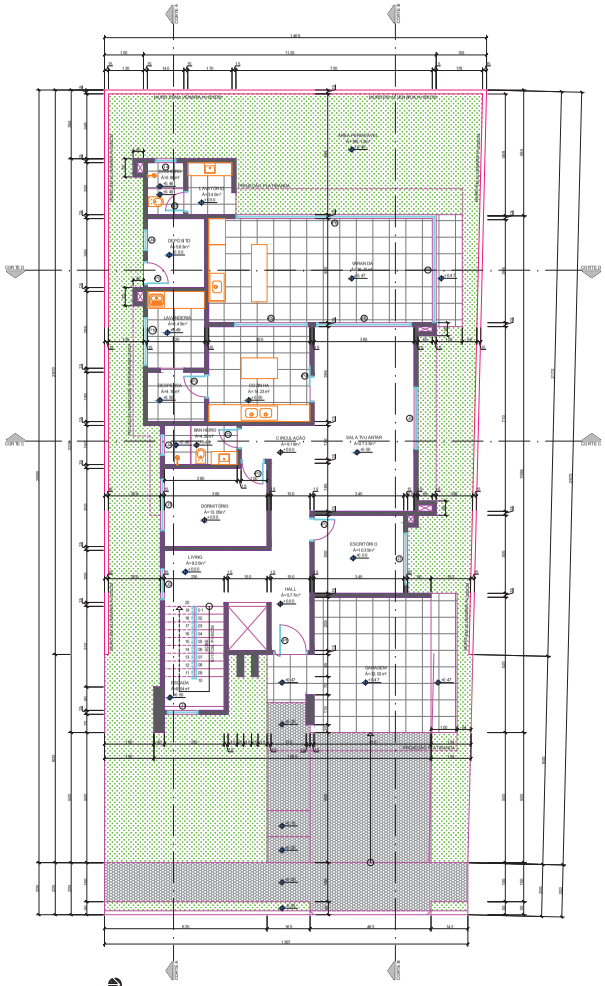
Lucas Gomes dos Reis

APÊNDICE C C

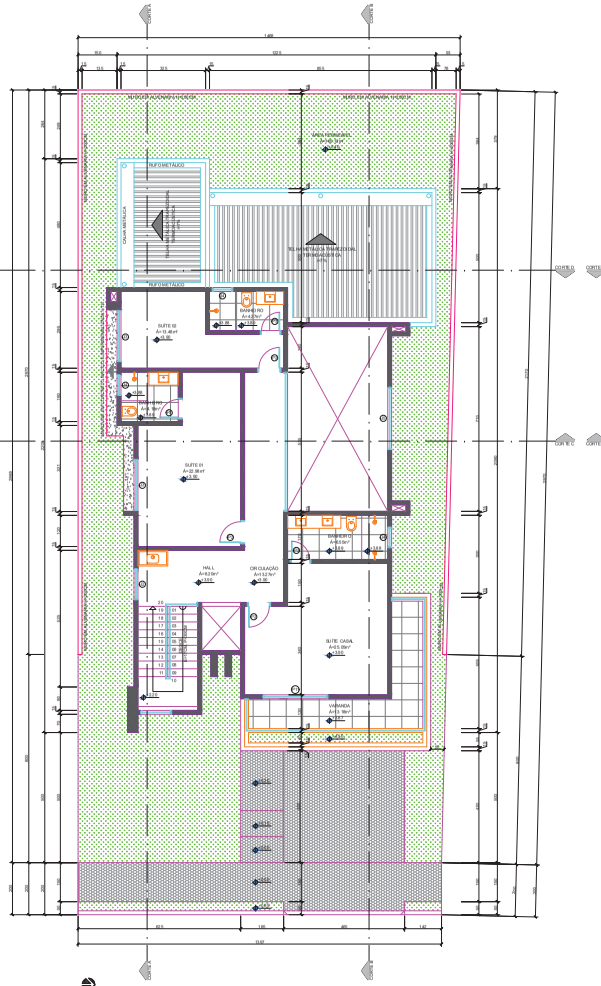


PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

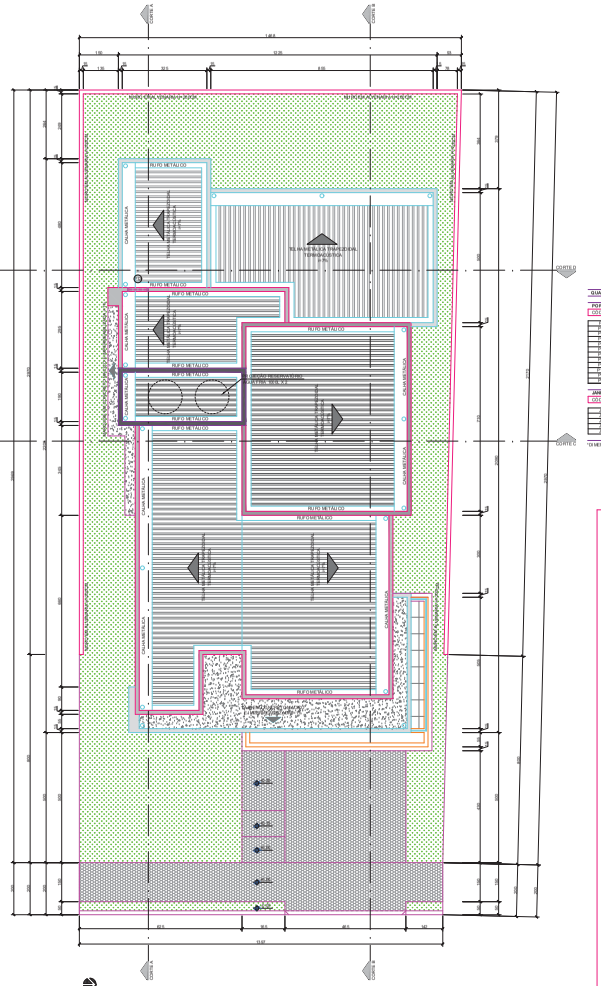
ANEXO 1A



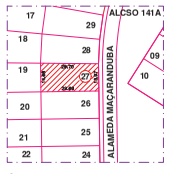
PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉRREO
ESCALA: 1/75



PLANTA BAIXA - PAVIMENTO SUPERIOR
ESCALA: 1/75



PLANTA BAIXA - LOCAÇÃO E COBERTURA
ESCALA: 1/75



PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA: 1/1.000

QUADRO DE ESQUADRIA S E VÃOS

PORTAS

CÓDIGO	DIMENSÃO	ÁREA (m²)	QUANT.	ABERTURA	ESTRUTURA	VEDAÇÃO	OBSERVAÇÃO
P1	1.00x2.10	2,10	01	PIVOTANTE	MADEIRA	ALVENARIA	MADEIRA + VIDRO LAMINADO
P2	0.60x2.10	1,26	06	GIRO	MADEIRA	ALVENARIA	BRANCO - LAQUEADO - BRANCO
P3	0.80x2.10	1,68	05	GIRO	MADEIRA	ALVENARIA	BRANCO - LAQUEADO - BRANCO
P4	0.70x2.10	1,47	01	GIRO	MADEIRA	ALVENARIA	BRANCO - LAQUEADO - BRANCO
P5	0.90x2.10	1,89	01	GIRO	MADEIRA	ALVENARIA	VIDRO LAMINADO
P6	1.00x2.10	2,10	01	CORRER - 1 FOLHA	ALVENARIA	VIDRO LAMINADO	VIDRO LAMINADO
P7	0.70x2.10	1,47	01	CORRER - 1 FOLHA	ALVENARIA	ALVENARIA	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
P8	0.80x2.10	1,68	01	CORRER - 1 FOLHA	ALVENARIA	ALVENARIA	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
P9	0.80x2.10	1,68	01	CORRER - 1 FOLHA	ALVENARIA	ALVENARIA	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
P10	1.00x2.10	2,10	01	CORRER - 2 FOLHAS	ALVENARIA	ALVENARIA	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
M1	0.60x1.10	0,66	01	CORRER - 2 FOLHAS	ALVENARIA	ALVENARIA	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
M2	0.60x1.10	0,66	01	GIRO	ALVENARIA	ALVENARIA	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO

JANELAS

CÓDIGO	DIMENSÃO	ÁREA (m²)	QUANT.	ABERTURA	ESTRUTURA	VEDAÇÃO	OBSERVAÇÃO
J1	0.60x1.10	0,66	01	FIXO	ALVENARIA	VIDRO LAMINADO	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
J2	0.80x1.10	0,88	01	CORRER - 2 FOLHAS	ALVENARIA	VIDRO LAMINADO	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
J3	0.80x1.60	1,28	02	CORRER - 2 FOLHAS	ALVENARIA	VIDRO LAMINADO	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
J4	0.80x1.60	1,28	01	CORRER - 2 FOLHAS	ALVENARIA	VIDRO LAMINADO	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO
J5	1.20x1.60	1,92	01	FIXO	ALVENARIA	VIDRO LAMINADO	AVOS PINTURA - BASE - BRANCO

*DIMENSÃO DO VÃO

QUADRO D E ESQUADRIAS
ESCALA: SEM ESCALA

APROVAÇÕES:

TÍTULO:	PROJETO ARQUITETÔNICO BÁSICO	FOLHA:	1/3
TIPO DE OBRA:	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR		
ENDEREÇO:	ALCSO 141A - CONDOMÍNIO MARANDUBA (ADS ALAMEDA MAÇARANDUBA, LO TE 7) UNIDADE AUTÔNOMA 27, PALMAS - TOCANTINS		
ÁREAS:	ÁREA TERRENO	430,0	m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - PAVIMENTO TÉRREO	142,78	m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - PAVIMENTO SUPERIOR	114,5	m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - TOTAL	257,0	m²
TAXAS(%):	TAXA DE OCUPAÇÃO	33,08	%
	INDICE DE APROVEITAMENTO	0,78	
	TAXA PERMEÁVEL	23,02	%

PROPRIETÁRIO(A):

AUTOR DO PROJETO	CO-AUTOR DO PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
ARQUITETA E URBANISTA	-	ARQUITETO E URBANISTA
RRT:	CAU:	RRT:

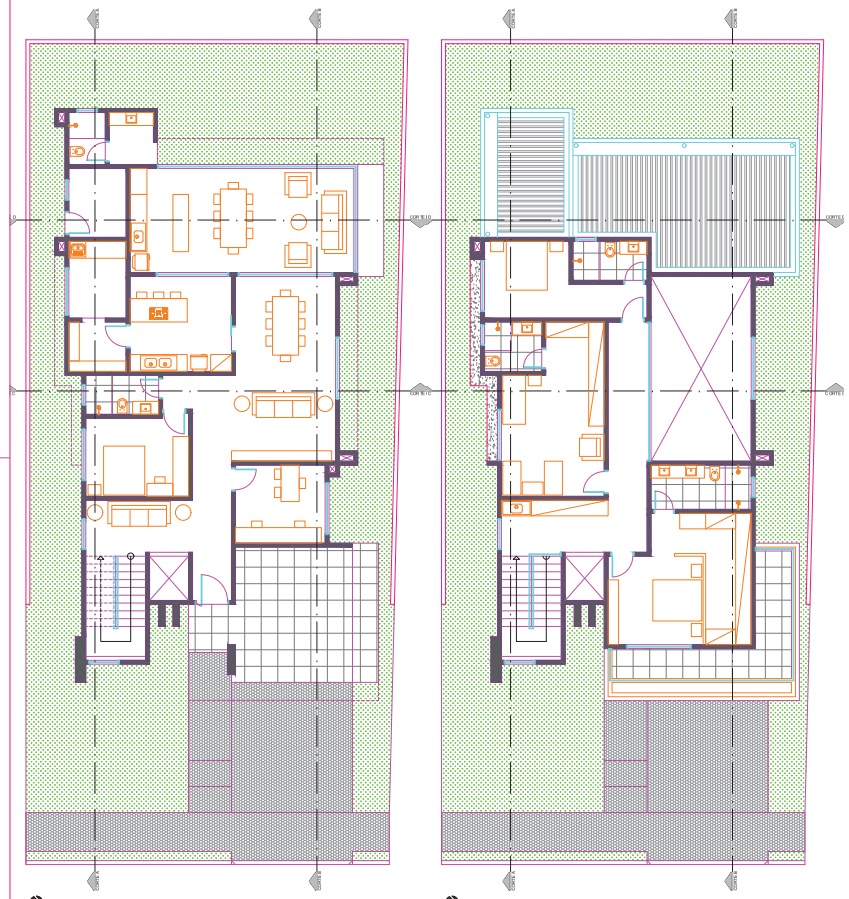
DATA:	CONTRATO 2.021_BX	CADASTRO ARQ.BAX_R68

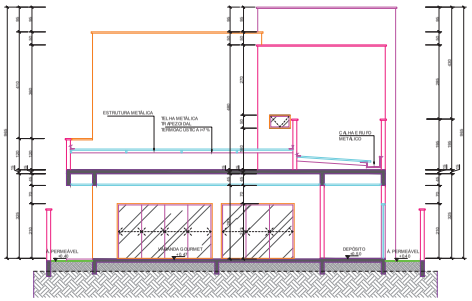
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO - PLANTA DE SITUAÇÃO
PLANTA BAIXA - PAV. SUP. - QUADRO DE ESQUADRIAS
PLANTA BAIXA - LOC. COB.

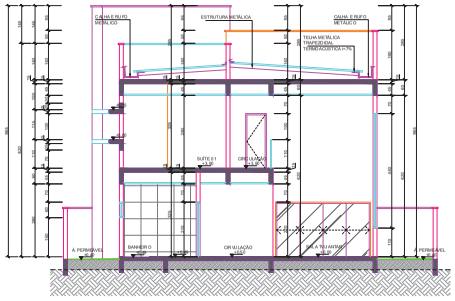
PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES
PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES
PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

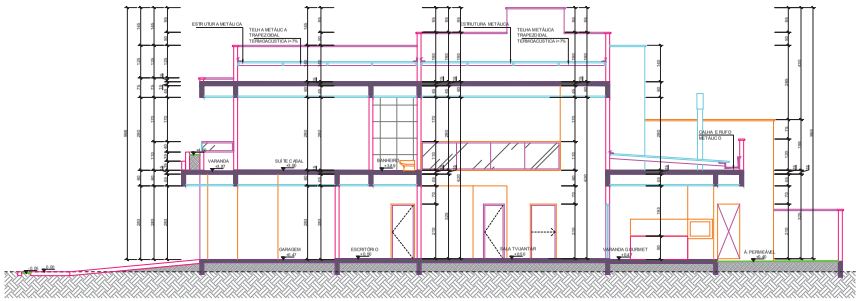
PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

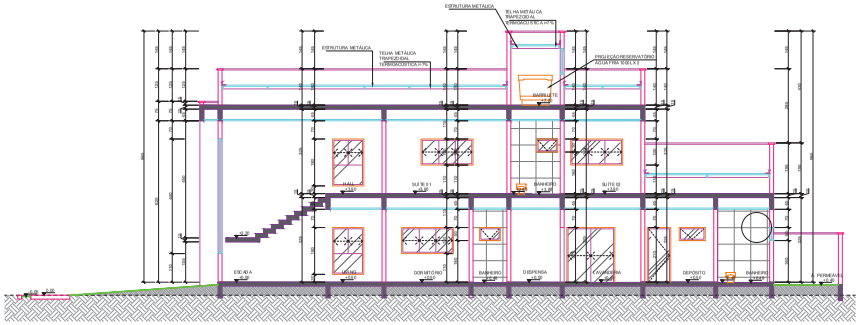
ANEXO 1B

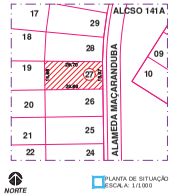












QUADRO DE ESQUADRIA S E VÃOS

PORTAS

CÓDIGO	DIMENSÃO	ÁREA (m²)	QUANT.	ABERTURA	ESTRUTURA	VEDAÇÃO	OBSERVAÇÃO
P1	1.20 X 2.10	2.52	01	PIVOTANTE	MADEIRA	ALVENARIA	MADEIRA - VERNIZ E PINTURA
P2	0.80 X 2.10	1.68	02	GIRO	MADEIRA	ALVENARIA	SEMI FOSA - LOUÇA BAIXA - BRANCO
P3	0.80 X 1.60	1.28	01	GIRO	MADEIRA	ALVENARIA	SEMI FOSA - LOUÇA BAIXA - BRANCO
P4	0.70 X 2.10	1.47	01	GIRO	MADEIRA	ALVENARIA	SEMI FOSA - LOUÇA BAIXA - BRANCO
P5	0.80 X 2.10	1.68	01	GIRO	ALUMÍNIO	VIDRO 4 MM INCOLOR	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
P6	1.20 X 2.10	2.52	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	VIDRO 4 MM INCOLOR	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
P7	0.80 X 2.10	1.68	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	ALVENARIA	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
P8	0.80 X 2.10	1.68	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	ALVENARIA	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
P9	0.80 X 2.10	1.68	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	ALVENARIA	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
P10	0.80 X 2.10	1.68	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	ALVENARIA	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
P11	0.80 X 2.10	1.68	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	ALVENARIA	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
P12	0.80 X 2.10	1.68	01	GIRO	ALUMÍNIO	VIDRO 4MM	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO

JANELAS

CÓDIGO	DIMENSÃO	ÁREA (m²)	QUANT.	ABERTURA	ESTRUTURA	VEDAÇÃO	OBSERVAÇÃO
J1	0.60 X 0.60	0.36	01	FIXO	ALUMÍNIO	VIDRO 4 MM INCOLOR	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
J2	0.60 X 0.60	0.36	02	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	VIDRO 4 MM INCOLOR	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
J3	0.60 X 0.60	0.36	02	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	VIDRO 4 MM INCOLOR	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
J4	0.60 X 0.60	0.36	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	VIDRO 4 MM INCOLOR	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO
J5	1.20 X 0.60	0.72	01	FIXO	ALUMÍNIO	VIDRO 4 MM INCOLOR	AVOS PRETO - SEMI - BRANCO

*DIMENSÃO DO VÃO

QUADRO D E ESQUADRIAS
ESCALA: SEM ESCALA

APROVAÇÕES:

TÍTULO:	PROJETO ARQUITETÔNICO BÁSICO	FOLHA:	2/3
TIPO DE OBRA:	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR		
ENDEREÇO:	ALCSO 141A - CONDOMÍNIO MARANDUBA (ADS ALAMEDA MAÇARANDUBA, LO TE 7, UNIDADE AUTÔNOMA 27, PALMAS - TOCANTINS		
ÁREAS:	ÁREA TERRENO		430,0 m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - PAVIMENTO TÉRREO		2.167,9m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - PAVIMENTO SUPERIOR		1.142,9m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - TOTAL		3.310,8m²
TAXAS DE:	TAXA DE OCUPAÇÃO		50,39 %
	INDICE DE APROVEITAMENTO		2,78 / 7
	TAXA PERMEÁVEL		23,02 %

PROPRIETÁRIO(A):

AUTOR DO PROJETO	CO-AUTOR DO PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
ARQUITETA E URBANISTA	-	ARQUITETO E URBANISTA
RRT:	CAU:	RRT:
DATA:	CONTRATO: 2.021_BX	

CONTEÚDO: LAYOUT - PAV. TÉRREO; PLANTA DE SITUAÇÃO; LAYOUT - PAV. SUPERIOR; QUADRO DE ESQUADRIAS; CORTES AA, BB, CC E DD

PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

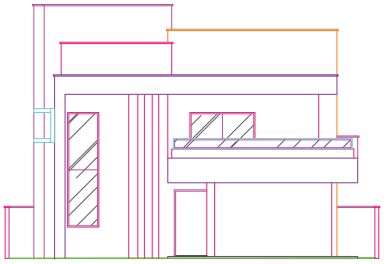
PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

ANEXO 1C

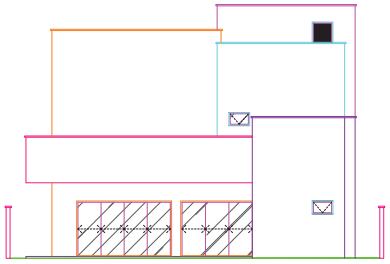


LAYOUT - PAVIMENTO TÉRREO
ESCALA: 1/75

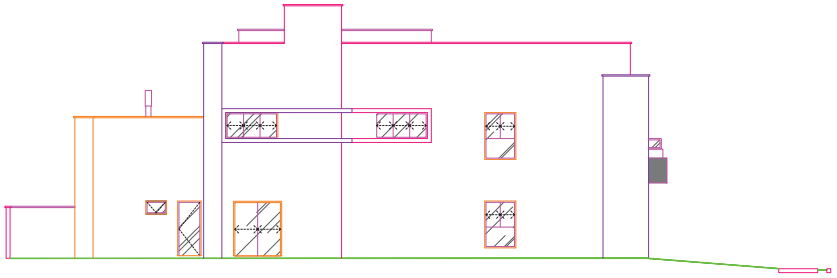
LAYOUT - PAVIMENTO SUPERIOR
ESCALA: 1/75



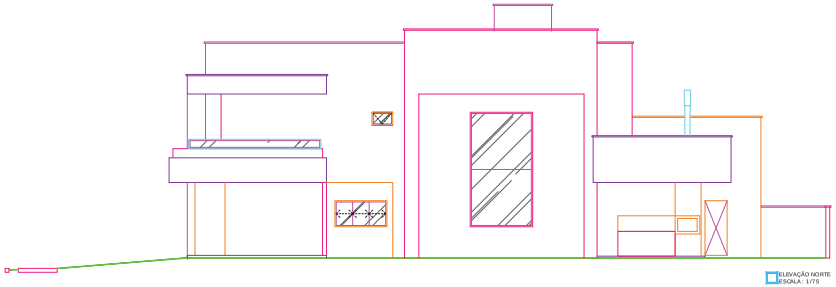
ELEVAÇÃO LESTE
ESCALA: 1/75



ELEVAÇÃO OESTE
ESCALA: 1/75



ELEVAÇÃO SUL
ESCALA: 1/75



ELEVAÇÃO NORTE
ESCALA: 1/75



PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA: 1/1.000

QUADRO DE ESQUADRIA S E VÃOS

PORTAS

CÓDIGO	DIMENSÃO*	ÁREA (m²)	QUANT.	ABERTURA	ESTRUTURA	VEDAÇÃO	OBSERVAÇÃO
P1	1.30 X 2.10	2.73	01	PIVOTANTE	MADEIRA	VIDRO/FIXA	BRONZE + VIDRO 7 MM/INC
P2	0.80 X 2.10	1.68	06	GIRO	MADEIRA	VIDRO/FIXA	BRANCO/FOSCO + VIDRO/INC
P3	0.90 X 2.10	1.89	01	GIRO	MADEIRA	VIDRO/FIXA	BRANCO/FOSCO + VIDRO/INC
P4	0.70 X 2.10	1.47	01	GIRO	MADEIRA	VIDRO/FIXA	BRANCO/FOSCO + VIDRO/INC
P5	0.60 X 1.10	0.66	01	GIRO	ALUMÍNIO	VIDRO/FIXA/VENEZIANA	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
P6	1.00 X 2.10	2.10	01	CORRER 1 FOLHA	ALUMÍNIO	VIDRO/FIXA/VENEZIANA	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
P7	0.80 X 2.10	1.68	01	CORRER 1 FOLHA	ALUMÍNIO	VIDRO	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
P8	0.70 X 2.10	1.47	01	CORRER 1 FOLHA	ALUMÍNIO	VIDRO	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
P9	0.80 X 2.10	1.68	01	CORRER 1 FOLHA	ALUMÍNIO	ALUMÍNIO	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
P10	1.80 X 2.10	3.78	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	ALUMÍNIO	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
M1	0.70 X 1.10	0.77	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	ALUMÍNIO	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
M2	0.60 X 1.10	0.66	01	FIXA	ALUMÍNIO	VIDRO/FIXA	AVOS PRETO - TELHA

JANELAS

CÓDIGO	DIMENSÃO*	ÁREA (m²)	QUANT.	ABERTURA	ESTRUTURA	VEDAÇÃO	OBSERVAÇÃO
J1	0.60 X 0.60	0.36	01	FIXA	ALUMÍNIO	VIDRO/VENEZIANA	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
J2	0.60 X 1.10	0.66	01	CORRER 1 FOLHA	ALUMÍNIO	VIDRO/VENEZIANA	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
J3	0.80 X 0.60	0.48	01	CORRER 1 FOLHA	ALUMÍNIO	VIDRO/VENEZIANA	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
J4	1.20 X 1.10	1.32	01	CORRER 2 FOLHAS	ALUMÍNIO	VIDRO/VENEZIANA	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE
J5	1.20 X 0.60	0.72	01	FIXA	ALUMÍNIO	VIDRO/VENEZIANA	AVOS PRETO - TELHA - BRONZE

*DIMENSÃO DO VÃO

QUADRO D E ESQUADRIAS
ESCALA: SEM ESCALA

APROVAÇÕES:

TÍTULO:	PROJETO ARQUITETÔNICO BÁSICO	FOLHA:	3/3

TIPO DE OBRA:	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	
ENDEREÇO:	ALCSO 141A - CONDOMÍNIO MARANDUBA (ADS ALAMEDA MAÇARANDUBA, LO TE 7, UNIDADE AUTÔNOMA 27, PALMAS - TOCANTINS	
ÁREAS:	ÁREA TERRENO:	430,3 m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - PAVIMENTO TÉRREO:	2.167 m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - PAVIMENTO SUPERIOR:	1.142 m²
	ÁREA CONSTRUÍDA - TOTAL:	3.373 m²
TAXAS (%):	TAXA DE OCUPAÇÃO:	50,38 %
	INDICE DE APROVEITAMENTO:	2,78 / 1
	TAXA PERMEÁVEL:	23,32 %

PROPRIETÁRIO(A):

AUTOR DO PROJETO	CO-AUTOR DO PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
ARQUITETA E URBANISTA	-	ARQUITETO E URBANISTA
RRT:	CAU:	RRT:

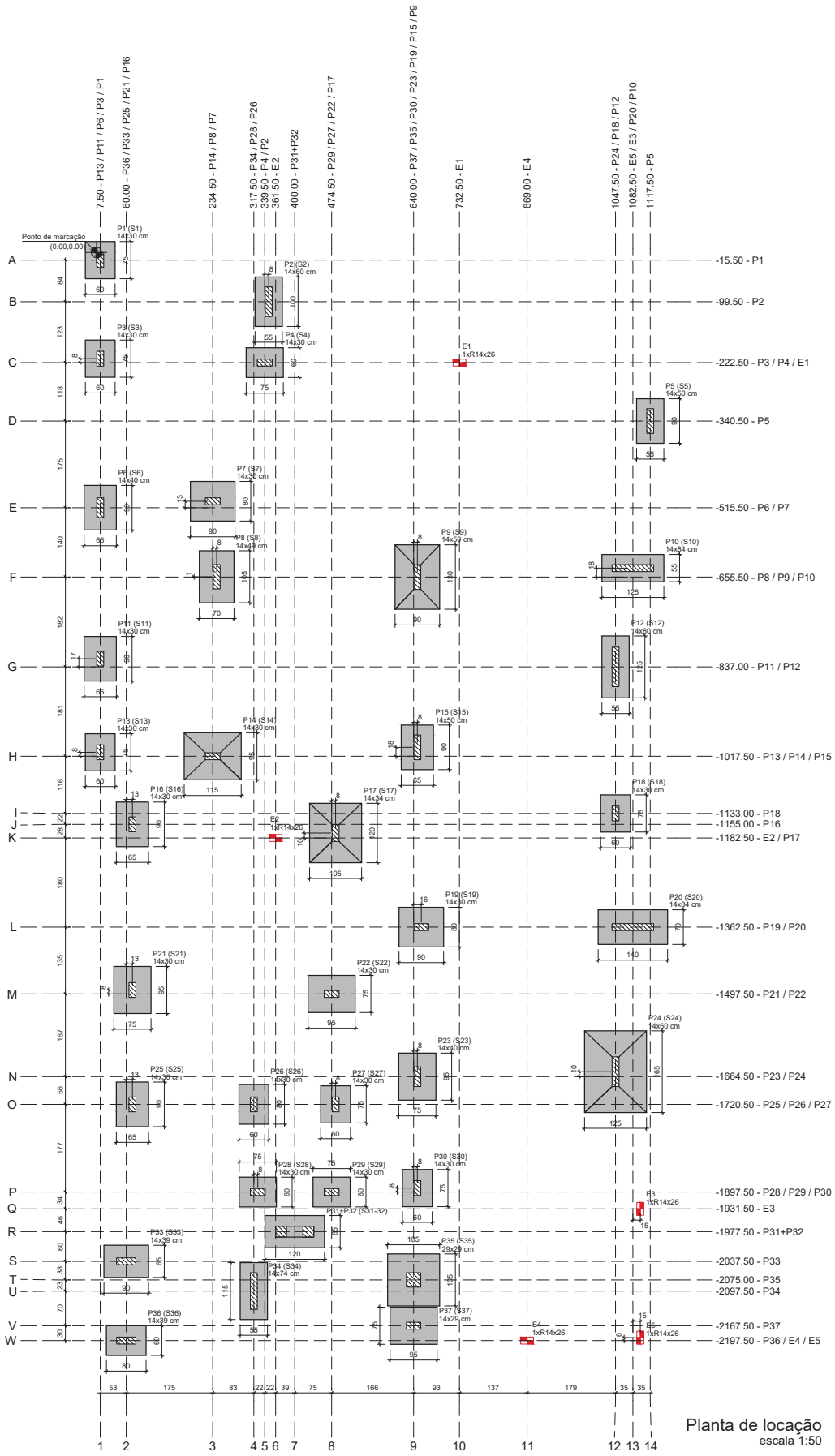
DATA:	CONTRATO: 2.021_BIX
	CADASTRO: ARQ-BIX_R00

CO NTEÚDO:	LAYOUT - PAV. TÉRREO	PLANTA DE SITUAÇÃO
	LAYOUT - PAV. SUPERIOR	QUADRO DE ESQUADRIAS
	ELEVAÇÃO NORTE, SUL, LESTE E OESTE	

PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES



Planta de locação
escala 1:50

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL
PROPRIETÁRIO:
ENDEREÇO: ALC/SO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL. MAÇARANDUBA, LT 7 LIA 27, PALMAS - TOCANTINS
AUTOR DO PROJETO:
RESP. TÉCNICO:
ESCALA: INDICADA
DATA: OUTUBRO/2021
FOLHA: 01/17
REVISÃO: REV. 00
ASSUNTO: - Planta de locação

ANEXO 2A

ANEXO 2B



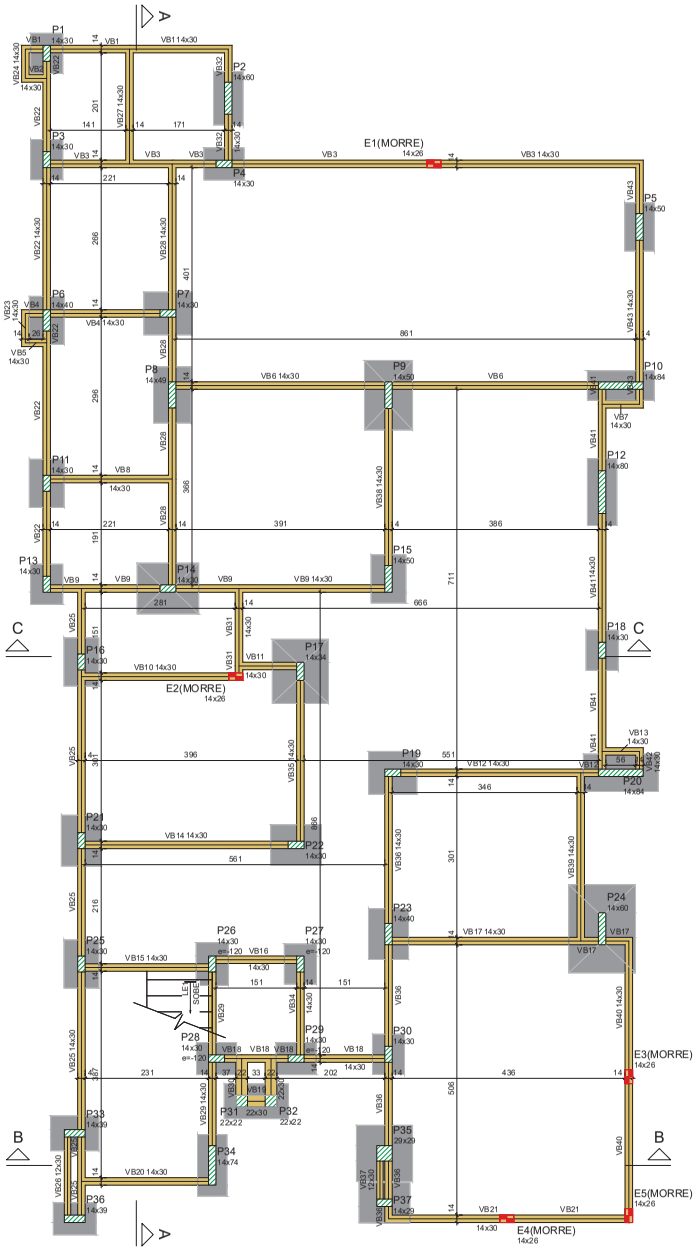
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	198	79	15642
	2	5.0	134	24	3216
	3	5.0	134	24	3216
	4	5.0	35	119	4165
	5	5.0	22	99	2178
	6	5.0	11	117	1287
	7	5.0	22	187	4114
	8	5.0	11	179	1969
	9	5.0	11	87	957
	10	5.0	11	191	2101
	11	5.0	22	97	2134
	12	5.0	11	167	1837
	13	5.0	9	107	963
	14	5.0	11	77	847
	15	5.0	4	349	1396
	16	5.0	19	120	2280
	17	5.0	19	140	2660
	18	6.3	11	143	1573
	19	6.3	11	128	1408
	20	6.3	13	133	1729
	21	8.0	44	77	3388
	22	8.0	6	122	732
	23	8.0	58	112	6040
	24	8.0	58	112	6040
	25	8.0	22	92	1940
	26	8.0	26	127	3048
	27	8.0	11	102	1122
	28	8.0	12	147	1764
	29	8.0	9	107	963
	30	8.0	10	117	1170
	31	8.0	11	167	1837
	32	8.0	8	97	8042
	33	8.0	26	117	2808
	34	8.0	16	137	2466
	35	8.0	11	177	1947
	36	8.0	66	82	5412
	37	8.0	42	87	3654
	38	10.0	6	97	2328
	39	10.0	162	169	27378
	40	10.0	14	189	2646
	41	10.0	6	170	1020
	42	10.0	11	115	1265
	43	12.5	16	193	3088
	44	12.5	4	173	692

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA60	6.3	47.1	46	12 m	12.7
	8.0	1.573.5	1.730	12 m	681.9
	10.0	923.1	30	12 m	219.1
	12.5	37.8	4	12 m	40.1
CA50	5.0	595	1	a/a (170 kg)	85.6

PESO TOTAL (Kg)	
CA60	485.2
CA50	85.6

- Volume de concreto (C-30) = 9.27 m³
- Área de forma = 83.39 m²

ANEXO 3A



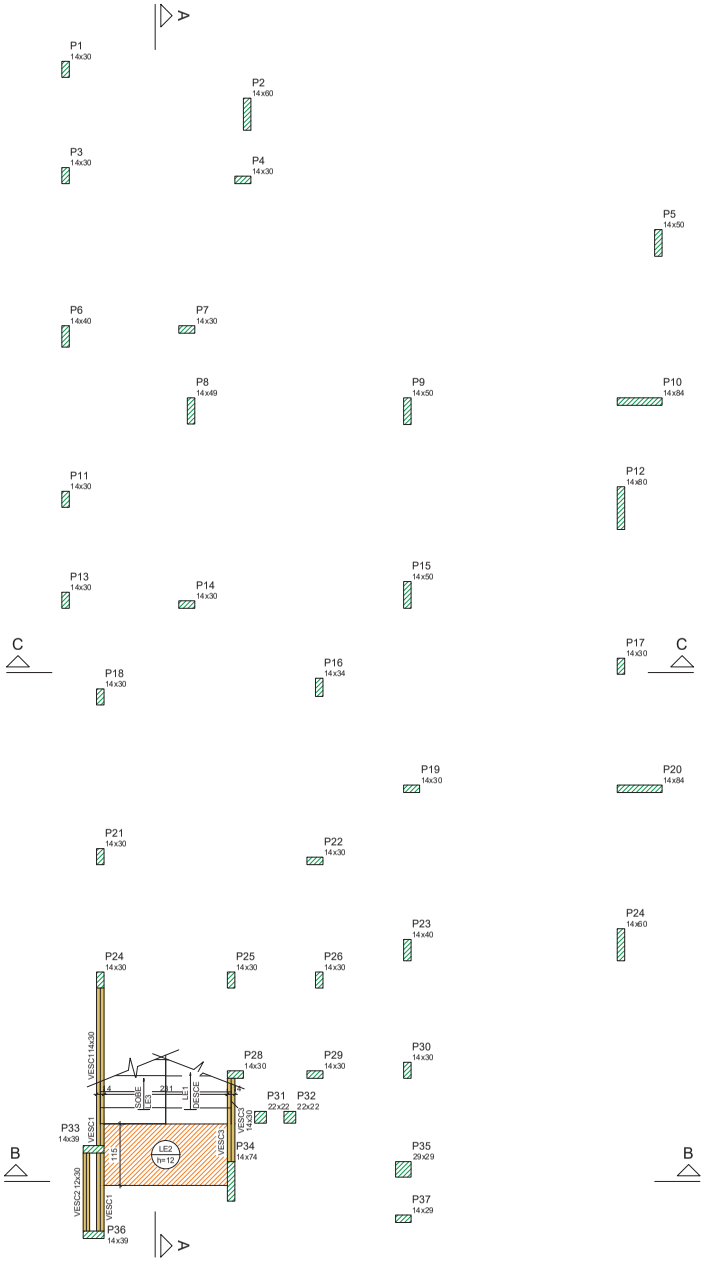
Forma do pavimento BALDRAME (Nível 0)
escala 1:50

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VB1	14x30	0	0
VB2	14x30	0	0
VB3	14x30	0	0
VB4	14x30	0	0
VB5	14x30	0	0
VB6	14x30	0	0
VB7	14x30	0	0
VB8	14x30	0	0
VB9	14x30	0	0
VB10	14x30	0	0
VB11	14x30	0	0
VB12	14x30	0	0
VB13	14x30	0	0
VB14	14x30	0	0
VB15	14x30	0	0
VB16	14x30	0	0
VB17	14x30	0	0
VB18	14x30	0	0
VB19	22x30	0	0
VB20	14x30	0	0
VB21	14x30	0	0
VB22	14x30	0	0
VB23	14x30	0	0
VB24	14x30	0	0
VB25	14x30	0	0
VB26	12x30	0	0
VB27	14x30	0	0
VB28	14x30	0	0
VB29	14x30	0	0
VB30	22x30	0	0
VB31	14x30	0	0
VB32	14x30	0	0
VB33	22x30	0	0
VB34	14x30	0	0
VB35	14x30	0	0
VB36	14x30	0	0
VB37	12x30	0	0
VB38	14x30	0	0
VB39	14x30	0	0
VB40	14x30	0	0
VB41	14x30	0	0
VB42	14x30	0	0
VB43	14x30	0	0

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	14x30	0	0
P2	14x60	0	0
P3	14x30	0	0
P4	14x30	0	0
P5	14x50	0	0
P6	14x40	0	0
P7	14x30	0	0
P8	14x49	0	0
P9	14x50	0	0
P10	14x84	0	0
P11	14x30	0	0
P12	14x80	0	0
P13	14x30	0	0
P14	14x30	0	0
P15	14x50	0	0
P16	14x30	0	0
P17	14x34	0	0
P18	14x30	0	0
P19	14x30	0	0
P20	14x84	0	0
P21	14x30	0	0
P22	14x30	0	0
P23	14x40	0	0
P24	14x60	0	0
P25	14x30	0	0
P26	14x30	-120	-120
P27	14x30	-120	-120
P28	14x30	-120	-120
P29	14x30	-120	-120
P30	14x30	0	0
P31	22x22	0	0
P32	22x22	0	0
P33	14x39	0	0
P34	14x74	0	0
P35	29x29	0	0
P36	14x39	0	0
P37	14x29	0	0

Legenda dos pilares
Pilar que passa
Legenda das vigas e paredes
Viga



Forma intermediária do pavimento SUPERIOR (Nível 170)
escala 1:50

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VESC1	14x30	0	170
VESC2	12x30	0	170
VESC3	14x30	0	170

Lajes							
		Dados				Sobrecarga (kgf/m²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Total	Localizada
LE1	Maciça	12	0	170	577	455	-
LE2	Maciça	12	0	170	300	455	-

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	12	-	5.79

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384

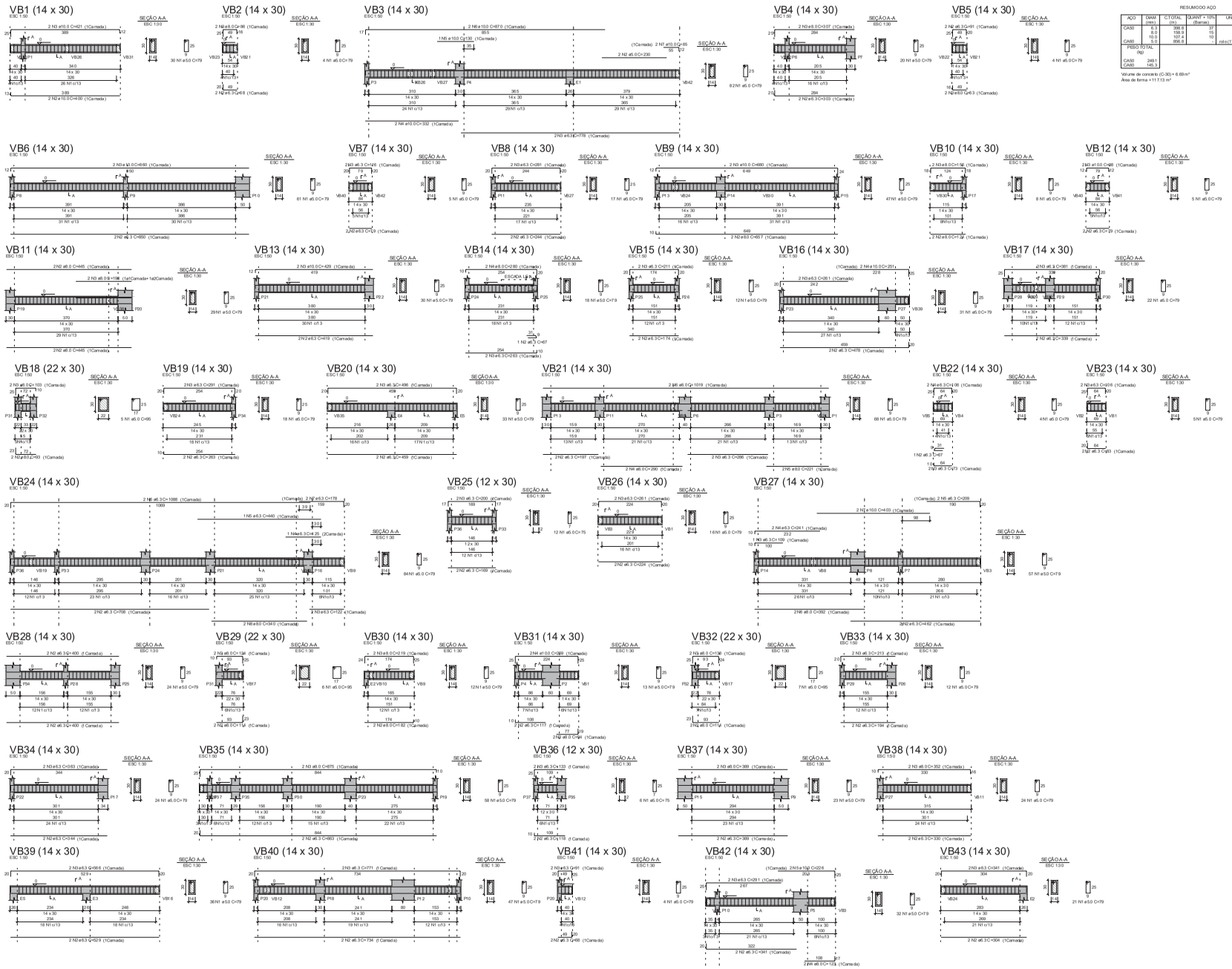
Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	14x30	0	170
P2	14x60	0	170
P3	14x30	0	170
P4	14x30	0	170
P5	14x50	0	170
P6	14x40	0	170
P7	14x30	0	170
P8	14x49	0	170
P9	14x50	0	170
P10	14x84	0	170
P11	14x30	0	170
P12	14x80	0	170
P13	14x30	0	170
P14	14x30	0	170
P15	14x50	0	170
P16	14x34	0	170
P17	14x30	0	170
P18	14x30	0	170
P19	14x30	0	170
P20	14x84	0	170
P21	14x30	0	170
P22	14x30	0	170
P23	14x40	0	170
P24	14x30	0	170
P25	14x30	0	170
P26	14x30	0	170
P27	20x64	0	170
P28	14x30	0	170
P29	14x30	0	170
P30	14x30	0	170
P31	22x22	0	170
P32	22x22	0	170
P33	14x39	0	170
P34	14x74	0	170
P35	29x29	0	170
P36	14x39	0	170
P37	14x29	0	170

Legenda dos pilares
Pilar que passa
Legenda das vigas e paredes
Viga
Legenda das lajes
Laje

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL	ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:	AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Forma do pavimento BALDRAME - Forma intermediária do pav. SUPERIOR (Nível 170) - Legenda	RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00	DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA	FOLHA: 03/17

ANEXO 3B



RESUMO DO AÇO

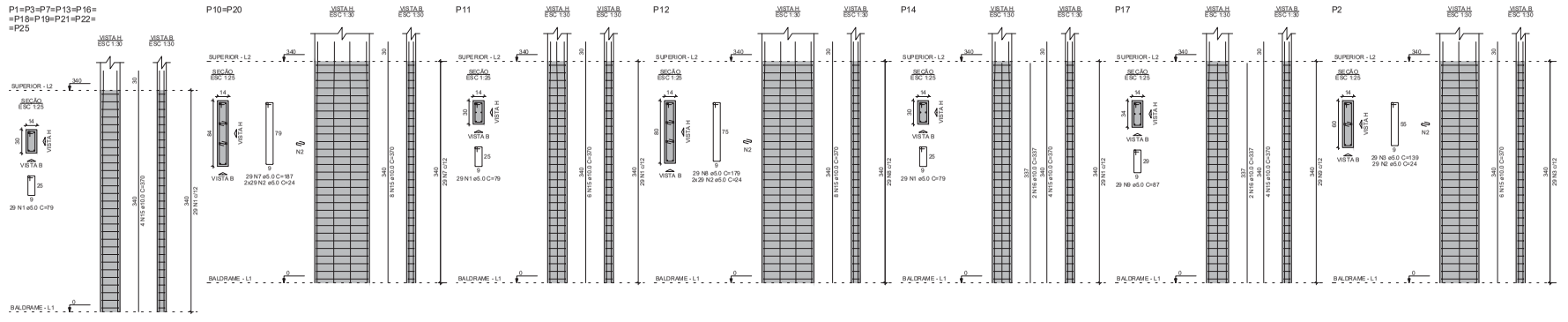
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	398.8	37	1.2 m	107.4
	8.0	158.9	15	1.2 m	6.9
	10.0	107.4	10	1.2 m	72.8
CA60	5.0	896.8	-	m/o (170 kg)	145.3
PESO TOTAL (kg)					
CA50	249.1				
CA60	145.3				

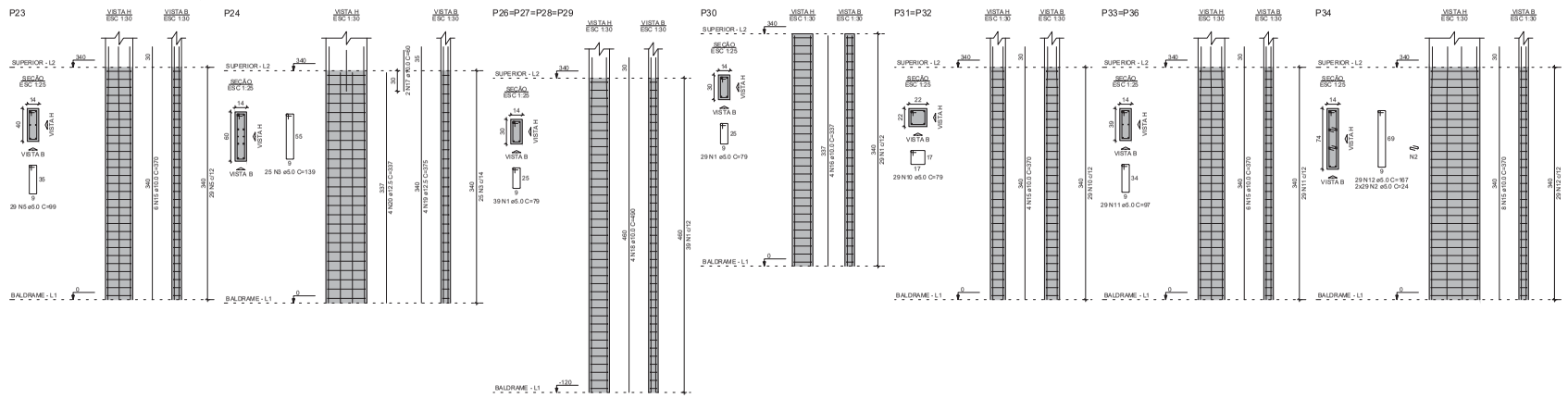
Volume de concreto (C-30) = 6.69 m³
Área de forma = 117.13 m²

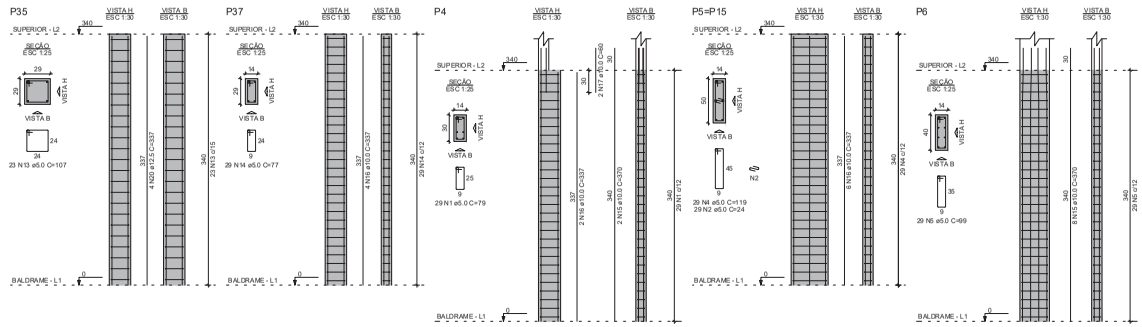
PROJETO ESTRUTURAL

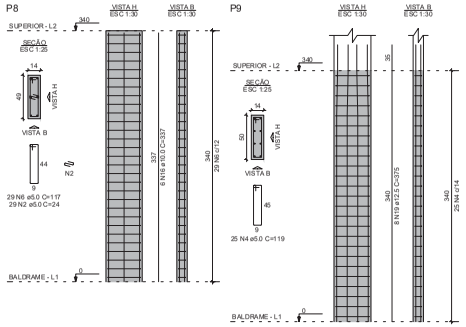
OBRA: RESIDENCIAL	ENDEREÇO: ALOSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, ALMAÇARANDUBA, LT 7 U.A 2F, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:	AUTORES DO PROJETO:
ASSUNTO: - Vigas do pavimento BALDRAME	RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00	DATA: OUTUBRO 2021
ESCALA: INDICADA	FOLHA: 04/17

ANEXO 4A









RELAÇÃO DO AÇO

10xP1	P2	P4	
2xP5	P6	P8	
P9	2xP10	P11	
P12	P14	P17	
P23	P24	4xP26	
P30	2xP31	2xP33	
P34	P35	P37	

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	562	79	44398
	2	5.0	348	24	8352
	3	5.0	94	139	7509
	4	5.0	83	119	9877
	5	5.0	58	99	5742
	6	5.0	29	117	3393
	7	5.0	58	187	10846
	8	5.0	29	179	5191
	9	5.0	29	87	2523
	10	5.0	58	79	4582
	11	5.0	58	97	5626
	12	5.0	29	167	4843
	13	5.0	29	107	2481
	14	5.0	29	77	2233
CA50	15	10.0	128	370	47360
	16	10.0	32	337	10784
	17	10.0	4	60	240
	18	10.0	16	490	7840
	19	12.5	12	375	4500
	20	12.5	8	337	2696

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	10.0	662.2	61	12 m	448.1
	12.5	72	7	12 m	76.3
CA60	5.0	1175.7	-	rolo (170 kg)	199.3
PESO TOTAL (kg)					
CA50	525.4				
CA60	199.3				

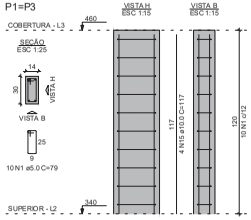
Volume de concreto (C-30) = 7.49 m³
Área de forma = 141.86 m²

PROJETO ESTRUTURAL

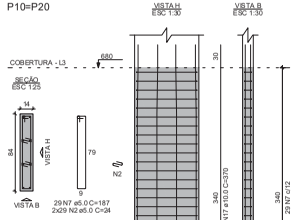
OBRA: RESIDENCIAL
ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MACARANDUBA, LT 7 LA 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:
AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Pilares do pavimento TÉRREO
RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00
DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA
FOLHA: 15/17

ANEXO 4B

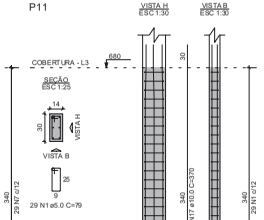
P1=P3



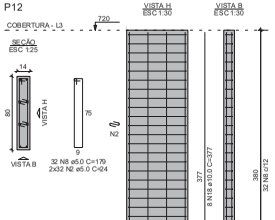
P10=P20



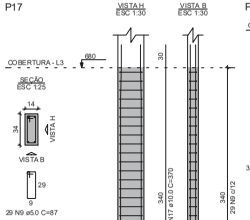
P11



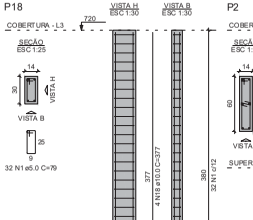
P12



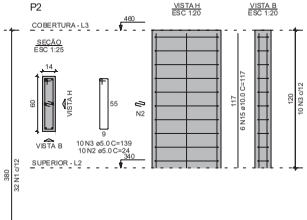
P17



P18



P2



RELAÇÃO DO AÇO

2xP1	P2	P4
P6	9xP7	P9
2xP10	P11	P12
P17	P18	P22
P23	3xP24	P26
2xP26	2xP31	2xP33
P34	P36	2xP39
P42	P43	

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	520	79	41080
	2	5.0	335	24	8040
	3	5.0	97	139	13483
	4	5.0	10	47	470
	5	5.0	83	99	8217
	6	5.0	26	119	3094
	7	5.0	58	187	10846
	8	5.0	32	179	5728
	9	5.0	29	87	2523
	10	5.0	58	79	4582
	11	5.0	58	97	5626
	12	5.0	29	167	4843
	13	5.0	135	24	3240
	14	5.0	27	319	8613
CA50	15	10.0	18	117	2106
	16	10.0	36	337	12132
	17	10.0	94	370	34780
	18	10.0	12	377	4524
	19	10.0	4	357	1428
	20	10.0	4	400	1600
	21	12.5	8	357	2856
	22	12.5	6	117	702
	23	12.5	4	337	1348
	24	12.5	22	375	8250
	25	16.0	6	385	2310

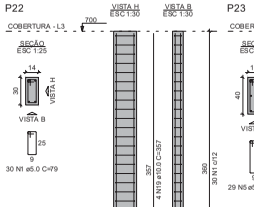
RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	10.0	565.7	52	12 m	383.7
	12.5	1316	13	12 m	139.4
	16.0	23.1	3	12 m	40.1
CA60	5.0	1203.9	-	rolo (170 kg)	204.1

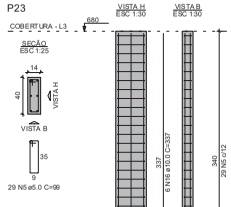
PESO TOTAL (kg)	
CA50	563.2
CA60	204.1

Volume de concreto (C-30) = 7.57 m³
Área de forma = 142.06 m²

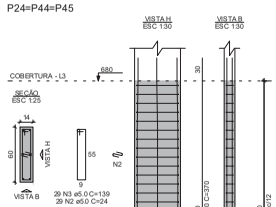
P22



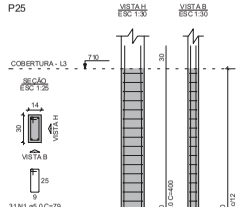
P23



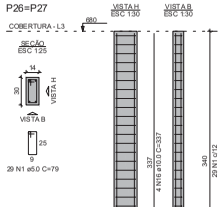
P24=P44=P45



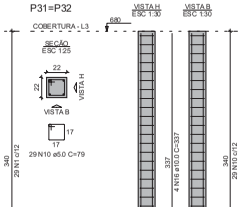
P25



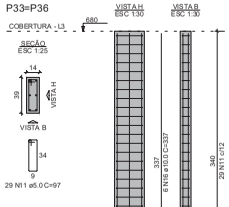
P26=P27



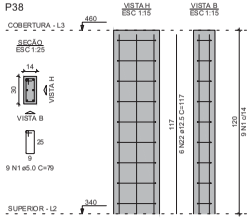
P31=P32



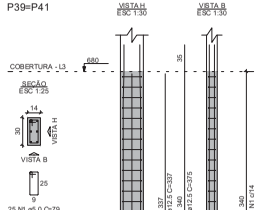
P33=P36



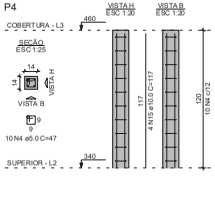
P38



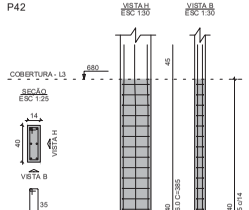
P39=P41



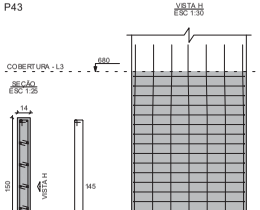
P4



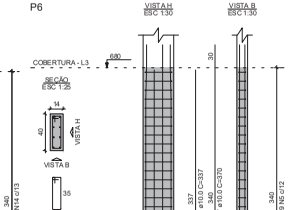
P42



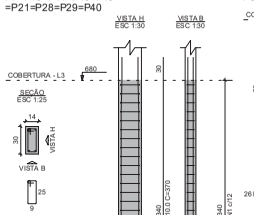
P43



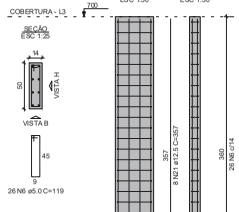
P6



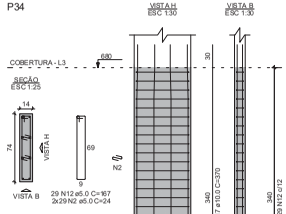
P7=P13=P14=P16=P19=
=P21=P28=P29=P40



P9



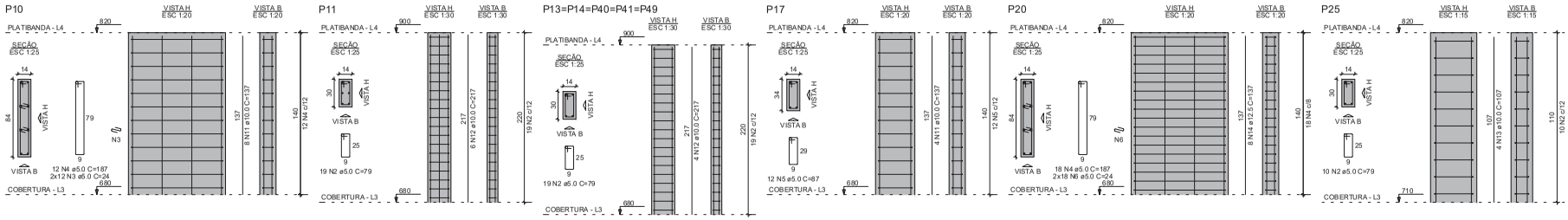
P34



PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL
ENDEREÇO: ALC/SO 14-1A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MACARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:
AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Pilares do pavimento SUPERIOR
RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00
DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA
FOLHA: 16/17

ANEXO 4C



RELAÇÃO DO AÇO

P6	11xP7	P10
P11	5xP13	P17
P20	3xP24	P25
P34	P42	P43
P46	P47	P52

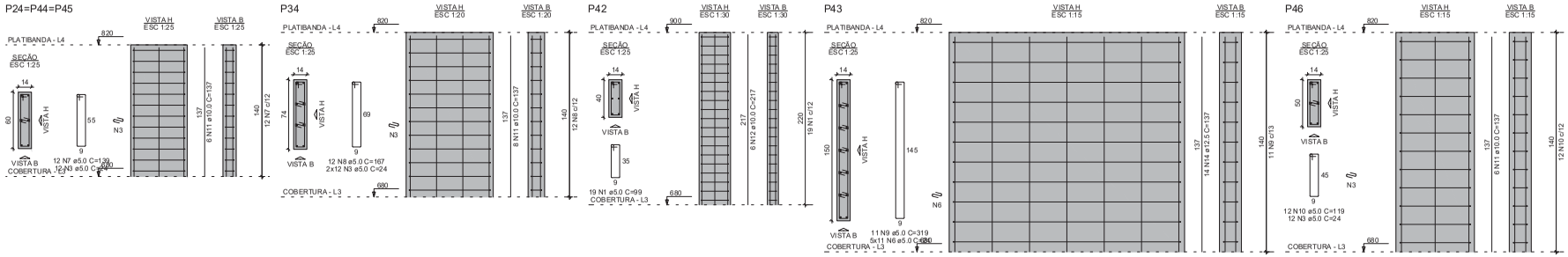
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	31	99	3069
	2	5.0	278	79	21962
	3	5.0	96	24	2304
	4	5.0	30	187	5610
	5	5.0	12	87	1044
	6	5.0	91	24	2184
	7	5.0	36	139	5004
	8	5.0	12	167	2004
	9	5.0	11	319	3509
	10	5.0	12	119	1428
CA50	11	10.0	100	137	13700
	12	10.0	32	217	6944
	13	10.0	4	107	428
	14	12.5	28	137	3836

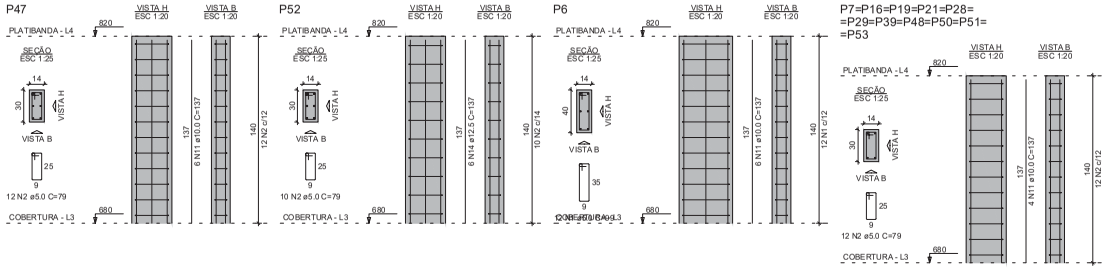
RESUMO DO AÇO

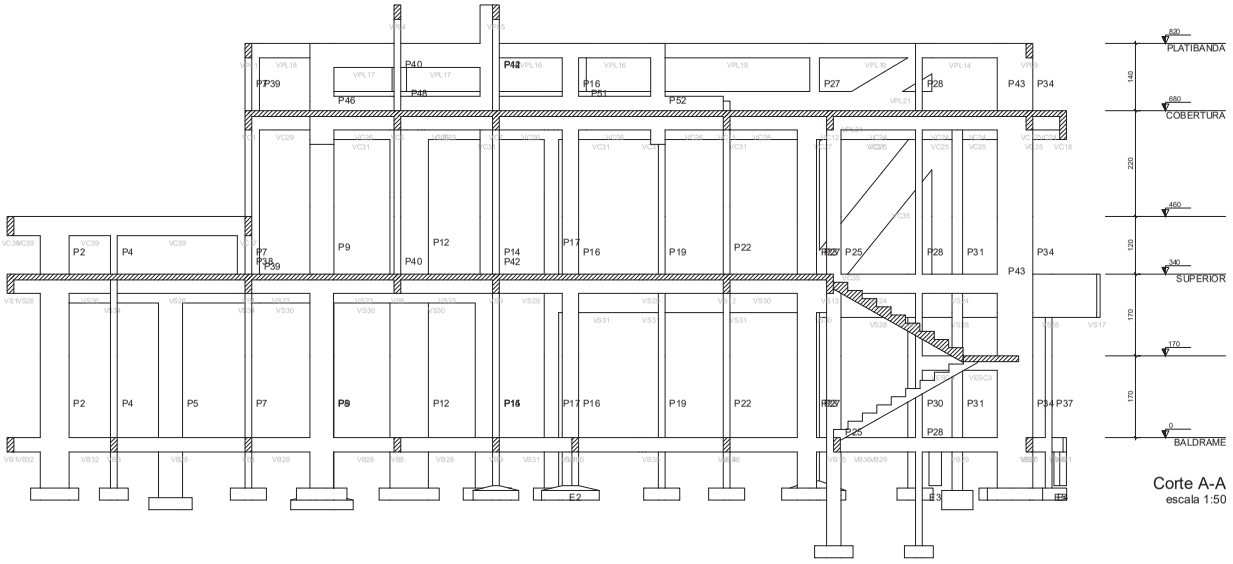
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	10.0	210.7	20	12 m	142.9
	12.5	38.4	4	12 m	40.6
CA60	5.0	481.2	-	rolo (170 kg)	81.6

PESO TOTAL (kg)	
CA50	183.6
CA60	81.6

Volume de concreto (C-30) = 2.85 m³
Área de forma = 54.38 m²







Corte A-A
escala 1:50

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL

ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS

PROPRIETÁRIO:

AUTOR DO PROJETO:

ASSUNTO: - Pilares do pavimento COBERTURA

RESP. TÉCNICO:

REVISÃO: REV. 00

DATA: OUTUBRO/2021

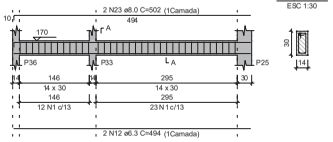
ESCALA: INDICADA

FOLHA: 17/17

ANEXO 5A

VESC1 (14 x 30)

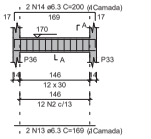
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VESC2 (12 x 30)

ESC 1:50

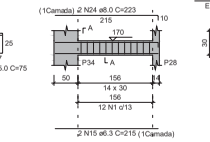


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VESC3 (14 x 30)

ESC 1:50

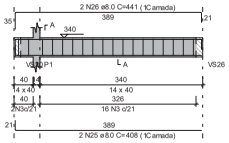


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS1 (14 x 40)

ESC 1:50

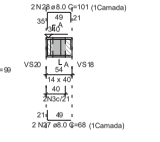


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS2 (14 x 40)

ESC 1:50

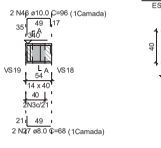


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS5 (14 x 40)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30



RELAÇÃO DO AÇO

VESC1	VESC2	VESC3
VS1	VS2	VS3
VS4	VS5	VS6
VS7	VS8	VS9
VS10	VS11	VS12
VS13	VS14	VS15
VS16	VS19	VS17
VS20	VS22	VS24

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	53	79	4187
	2	5.0	24	75	1800
	3	5.0	294	99	29106
	4	5.0	70	139	9730
	5	5.0	2	530	1060
	6	5.0	2	240	480
	7	5.0	7	199	1393
	8	5.0	30	179	5370
	9	5.0	14	24	336
	10	5.0	6	318	1908
	11	5.0	30	24	720
CA50	12	6.3	2	494	988
	13	6.3	4	169	676
	14	6.3	4	200	800
	15	6.3	2	215	430
	16	6.3	6	889	5334
	17	6.3	1	93	93
	18	6.3	6	589	3534
	19	6.3	2	67	134
	20	6.3	10	170	1700
	21	6.3	8	739	5912
	22	6.3	2	200	400
	23	8.0	2	502	1004
	24	8.0	2	223	446
	25	8.0	2	408	816
	26	8.0	2	441	882
	27	8.0	4	68	272
	28	8.0	2	101	202
	29	8.0	2	98	196
	30	8.0	2	235	470
	31	8.0	2	79	158
	32	8.0	2	592	1184
	33	8.0	2	622	1244
	34	8.0	2	283	566
	35	8.0	2	358	716
	36	8.0	2	391	782
	37	8.0	4	1019	4076
	38	8.0	2	72	144
	39	8.0	4	116	464
	40	8.0	2	83	166
	41	8.0	2	400	800
	42	8.0	2	433	866
	43	10.0	2	713	1426
	44	10.0	1	160	160
	45	10.0	2	736	1472
	46	10.0	2	96	192
	47	10.0	2	611	1222
	48	10.0	2	126	252
	49	10.0	2	365	730
	50	10.0	1	95	95
	51	10.0	2	445	890
	52	10.0	2	108	216
	53	10.0	2	584	1168
	54	10.0	1	235	235
	55	10.0	2	418	836
	56	10.0	12	123	1476
	57	12.5	2	908	1816
	58	12.5	2	142	284
	59	12.5	2	297	594
	60	12.5	12	87	1044
	61	12.5	1	220	220
	62	12.5	2	683	1366
	63	12.5	2	673	1346
	64	12.5	2	427	854
	65	12.5	2	691	1382
	66	12.5	1	208	208
	67	12.5	2	445	890
	68	12.5	2	605	1210
	69	12.5	2	203	406
	70	12.5	2	184	368
	71	12.5	2	189	378
	72	12.5	14	127	1778
	73	16.0	6	96	576
	74	16.0	2	396	792
	75	16.0	2	418	836
	76	16.0	1	498	498
	77	16.0	2	872	1744

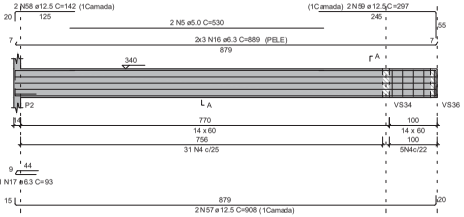
RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C. TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	200	19	12 m	53,8
	8.0	154.5	15	12 m	67,1
	10.0	104.7	10	12 m	71
	12.5	141.4	13	12 m	149,9
	16.0	44.5	5	12 m	77,2
CA60	5.0	560.5	-	rdo (170 kg)	95
PESO TOTAL (kg)					
CA50	419				
CA60	95				

Volume de concreto (C-30) = 6.39 m³
Área de forma = 105.62 m²

VS3 (14 x 60)

ESC 1:50

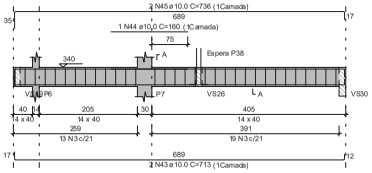


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS4 (14 x 40)

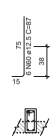
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

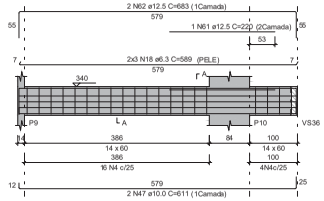


ESPERA P38
ESC 1:30



VS6 (14 x 60)

ESC 1:50

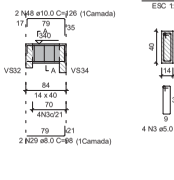


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS7 (14 x 40)

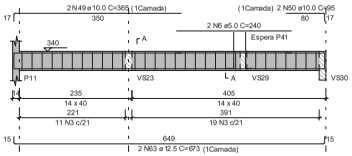
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VS8 (14 x 40)

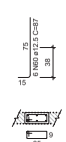
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

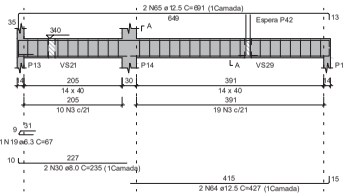


ESPERA P41
ESC 1:30



VS9 (14 x 40)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

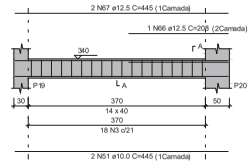


ESPERA P42
ESC 1:30



VS10 (14 x 40)

ESC 1:50

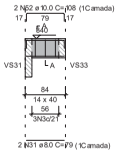


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS11 (14 x 40)

ESC 1:50

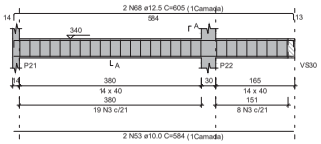


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS12 (14 x 40)

ESC 1:50

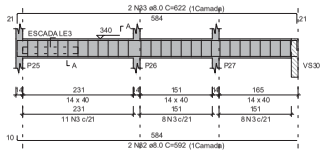


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS13 (14 x 40)

ESC 1:50

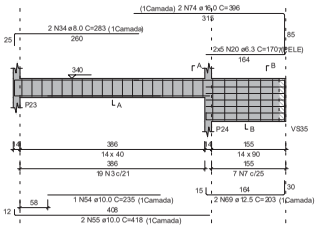


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS14 (var)

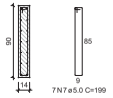
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

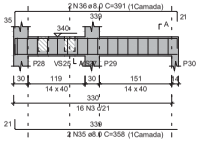


SEÇÃO B-B
ESC 1:30



VS15 (14 x 40)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS16 (14 x 80)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

ESPERA P44
ESC 1:30

ESPERA P45
ESC 1:30

ESPERA P43
ESC 1:30

SUSPENSÃO VS35
ESC 1:30

VS19 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VS18 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VS20 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VS22 (12 x 30)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VS24 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

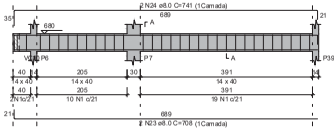
PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL	ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL. MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:	AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Vigas do pavimento SUPERIOR - Folha 01	RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00	DATA: OUTUBRO/2021
	ESCALA: INDICADA
	FOLHA: 07/17

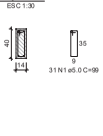
ANEXO 5B

VC1 (14 x 40)

ESC 1:50

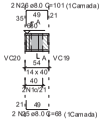


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

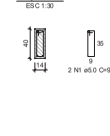


VC2 (14 x 40)

ESC 1:50

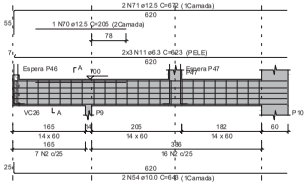


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

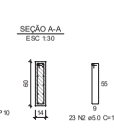


VC3 (14 x 60)

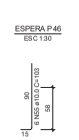
ESC 1:50



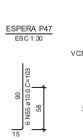
SEÇÃO A-A
ESC 1:30

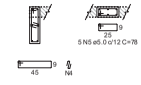


ESPERA P46
ESC 1:30



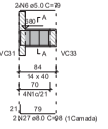
ESPERA P47
ESC 1:30



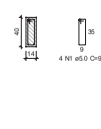


VC4 (14 x 40)

ESC 1:50

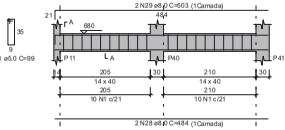


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

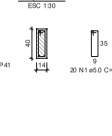


VC5 (14 x 40)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30



RELAÇÃO DO AÇO

VC1	VC2	VC3
VC4	VC5	VC6
VC7	VC8	VC9
VC10	VC11	VC12
VC13	VC14	VC15
VC16	VC17	VC18
VC19	VC20	VC21
VC22	VC23	VC24
VC25	VC26	VC28

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	319	99	31581
	2	5.0	121	139	16819
	3	5.0	5	117	585
	4	5.0	5	24	120
	5	5.0	16	78	1248
	6	5.0	4	79	316
	7	5.0	12	95	1140
	8	5.0	2	285	570
	9	5.0	12	75	900
	10	5.0	34	159	5406
	11	6.3	6	623	3738
	12	6.3	1	67	67
	13	6.3	6	489	2934
	14	6.3	2	140	280
	15	6.3	1	100	100
	16	6.3	6	650	3900
	17	6.3	6	1085	6510
	18	6.3	2	169	338
	19	6.3	2	200	400
	20	6.3	6	497	2982
	21	6.3	8	879	7032
	22	6.3	2	262	524
	23	8.0	2	728	1456
	24	8.0	2	741	1482
	25	8.0	2	68	136
	26	8.0	2	101	202
	27	8.0	6	98	588
	28	8.0	2	484	968
	29	8.0	2	503	1006
	30	8.0	2	500	1000
	31	8.0	2	629	1258
	32	8.0	2	95	190
	33	8.0	2	584	1168
	34	8.0	2	622	1244
	35	8.0	2	592	1184
	36	8.0	2	636	1272
	37	8.0	2	377	754
	38	8.0	2	405	810
	39	8.0	2	195	390
	40	8.0	2	254	508
	41	8.0	2	292	584
	42	8.0	4	524	2096
	43	8.0	2	83	166
	44	8.0	2	116	232
	45	8.0	2	1069	2138
	46	8.0	2	181	362
	47	8.0	2	1088	2176
	48	8.0	2	195	390
	49	8.0	2	233	466
	50	8.0	2	266	532
	51	8.0	2	513	1026
	52	8.0	2	332	664
	53	8.0	2	378	756
	54	10.0	2	643	1286
	55	10.0	12	103	1236
	56	10.0	4	126	504
	57	10.0	2	531	1062
	58	10.0	2	502	1004
	59	10.0	2	554	1108
	60	10.0	2	217	434
	61	10.0	2	667	1334
	62	10.0	2	1079	2158
	63	10.0	2	783	1566
	64	10.0	2	108	216
	65	10.0	8	83	664
	66	10.0	2	559	1118
	67	10.0	2	517	1034
	68	10.0	1	543	543
	69	10.0	2	905	1810
	70	12.5	1	205	205
	71	12.5	2	672	1344
	72	12.5	2	642	1284
	73	12.5	6	87	522
	74	12.5	2	696	1392
	75	12.5	2	598	1196
	76	12.5	1	280	280
	77	12.5	2	690	1380

RESUMO DO AÇO

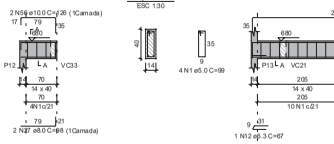
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	388.1	27	12 m	77.5
	8.0	2718	25	12 m	117.9
	10.0	1708	16	12 m	115.8
	12.5	76	7	12 m	80.6
CA60	5.0	5868	-	rolo (170 kg)	99.5

PESO TOTAL (kg)	
CA50	391.8
CA60	99.5

Volume de concreto (C-30) = 7.93 m³
Área de forma = 129.54 m²

VC6 (14 x 40)

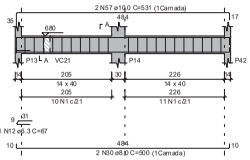
ESC 1:50



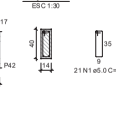
SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC7 (14 x 40)

ESC 1:50

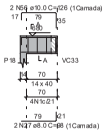


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

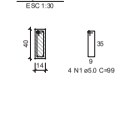


VC8 (14 x 40)

ESC 1:50

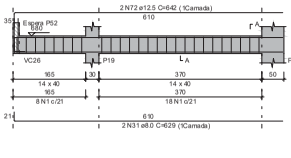


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



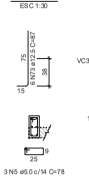
VC9 (14 x 40)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

ESPERA P52
ESC 1:30

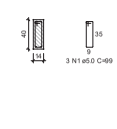


VC10 (14 x 40)

ESC 1:50

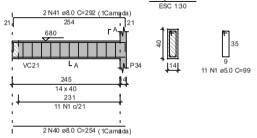


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

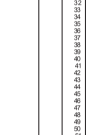


VC17 (14 x 40)

ESC 1:50

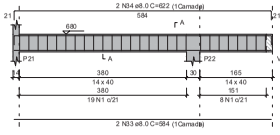


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

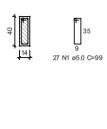


VC11 (14 x 40)

ESC 1:50

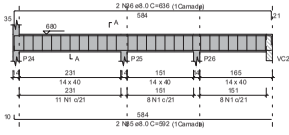


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

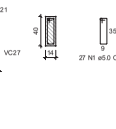


VC12 (14 x 40)

ESC 1:50

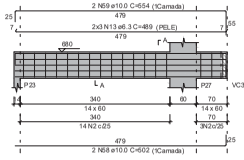


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

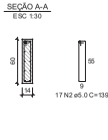


VC13 (14 x 60)

ESC 1:50

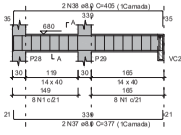


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

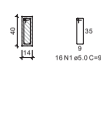


VC14 (14 x 40)

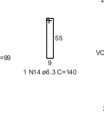
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

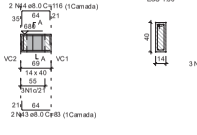


SUSPENSÃO VC27
ESC 1:30

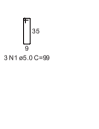


VC20 (14 x 40)

ESC 1:50

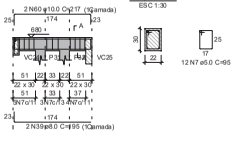


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



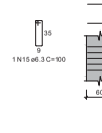
VC15 (22 x 30)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

SUSPENSÃO VC24
ESC 1:30



VC16 (14 x 60)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC18 (14 x 60)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC22 (12 x 30)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC19 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC21 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

ESPERA P53
ESC 1:30

ESPERA P49
ESC 1:30

VC23 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC24 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

SUSPENSÃO VC18
ESC 1:30

VC25 (14 x 60)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC26 (14 x 70)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

VC28 (14 x 40)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

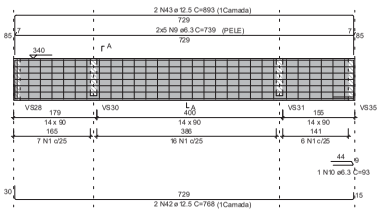
PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL	ENDEREÇO: ALC/SO 14/1A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAGARANDUBA, LT 7 LA 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:	AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Vigas do pavimento COBERTURA - Folha 01	RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00	DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA	FOLHA: 11/17

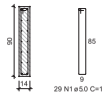
ANEXO 5C

VS17 (14 x 90)

ESC 1:50

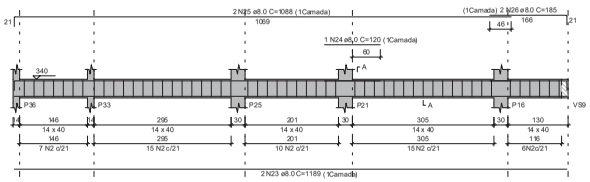


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS21 (14 x 40)

ESC 1:50

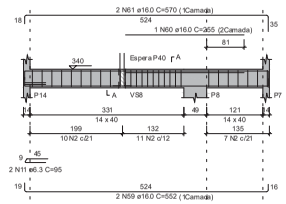


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS23 (14 x 40)

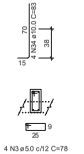
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30



ESPERA P40
ESC 1:30



RELAÇÃO DO AÇO

VS17	VS21	VS23
VS25	VS26	VS27
VS28	VS29	VS30
VS31	VS32	VS33
VS34	VS35	VS36

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	74	199	14726
	2	5.0	167	99	16533
	3	5.0	9	78	702
	4	5.0	12	95	1140
	5	5.0	69	179	12351
	6	5.0	60	139	8340
	7	5.0	7	119	833
	8	5.0	2	365	730
CA60	9	6.3	10	739	7390
	10	6.3	3	93	279
	11	6.3	2	95	190
	12	6.3	2	100	200
	13	6.3	10	552	5520
	14	6.3	8	613	4904
	15	6.3	6	530	3180
	16	6.3	2	193	386
	17	6.3	2	382	764
	18	6.3	8	1140	9120
	19	6.3	1	200	200
	20	6.3	6	569	3414
	21	6.3	10	594	5940
	22	6.3	6	534	3204
	23	8.0	2	1189	2378
	24	8.0	1	120	120
	25	8.0	2	1088	2176
	26	8.0	2	185	370
	27	8.0	4	114	456
	28	8.0	4	124	496
	29	8.0	2	691	1382
	30	8.0	2	200	400
	31	8.0	2	235	470
	32	8.0	2	68	136
	33	8.0	2	101	202
	34	10.0	4	83	332
	35	10.0	2	533	1066
	36	10.0	2	569	1138
	37	10.0	2	556	1112
	38	10.0	2	255	510
	39	10.0	2	604	1208
	40	10.0	2	524	1048
	41	10.0	4	113	452
	42	12.5	2	768	1536
	43	12.5	2	893	1786
	44	12.5	2	561	1122
	45	12.5	2	658	1316
	46	12.5	2	736	1472
	47	12.5	1	250	250
	48	12.5	2	737	1474
	49	12.5	2	646	1292
	50	12.5	1	215	215
	51	12.5	2	1197	2394
	52	12.5	2	761	1522
	53	12.5	6	107	642
	54	12.5	2	1161	2322
	55	12.5	2	1089	2178
	56	12.5	2	245	490
	57	12.5	2	623	1246
	58	12.5	2	693	1386
	59	16.0	2	552	1104
	60	16.0	1	255	255
	61	16.0	2	570	1140
	62	16.0	2	662	1324

RESUMO DO AÇO

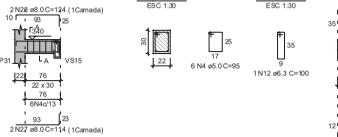
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA60	6.3	446.9	41	12 m	120.3
	8.0	85.9	8	12 m	37.3
	10.0	66.7	7	12 m	46.6
	12.5	236.4	21	12 m	239.9
	16.0	38.2	4	12 m	66.4
CA50	5.0	553.5	-	rolo (170 kg)	93.8

PESO TOTAL (kg)	
CA50	510.4
CA60	93.8

Volume de concreto (C-30) = 7.98 m³
Área de forma = 126.41 m²

VS25 (22 x 30)

ESC 1:50

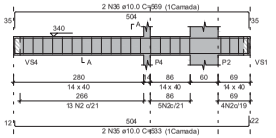


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

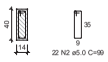
SUSPENSÃO VS15
ESC 1:30

VS26 (14 x 40)

ESC 1:50

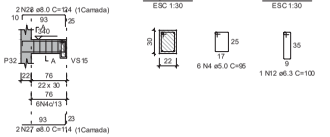


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS27 (22 x 30)

ESC 1:50

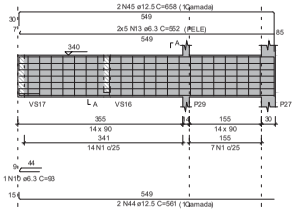


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

SUSPENSÃO VS15
ESC 1:30

VS28 (14 x 90)

ESC 1:50

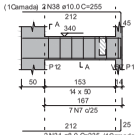


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS32 (14 x 50)

ESC 1:50

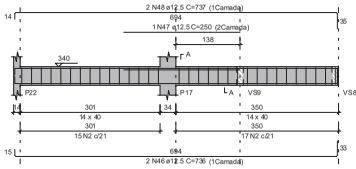


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS29 (14 x 40)

ESC 1:50

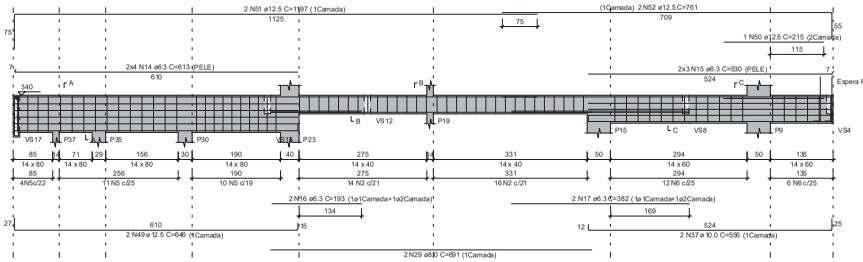


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS30 (var)

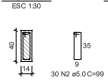
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30



SEÇÃO B-B
ESC 1:30



SEÇÃO C-C
ESC 1:30



ESPERA P39
ESC 1:30

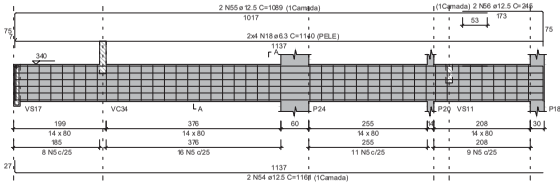


SUSPENSÃO VS17
ESC 1:30



VS31 (14 x 80)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

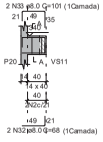


SUSPENSÃO VS17
ESC 1:30

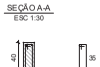


VS33 (14 x 40)

ESC 1:50

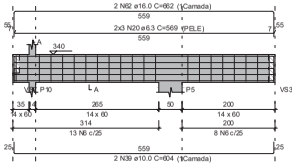


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS34 (14 x 60)

ESC 1:50

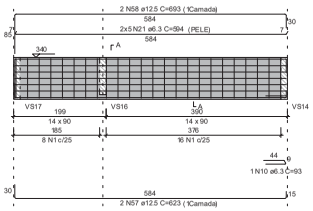


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS35 (14 x 90)

ESC 1:50

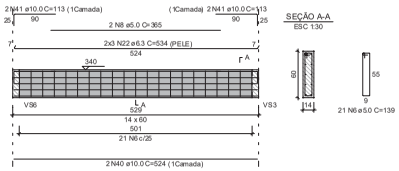


SEÇÃO A-A
ESC 1:30



VS36 (14 x 60)

ESC 1:50



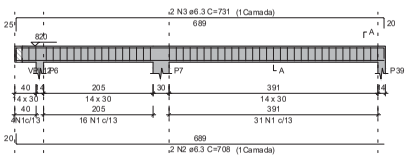
SEÇÃO A-A
ESC 1:30

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL
ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL. MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:
AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Vigas do pavimento SUPERIOR - Folha 02
RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00
DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA
FOLHA: 08/17

VPL1 (14 x 30)

ESC 1:50



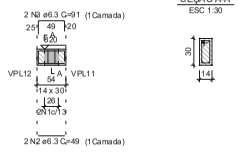
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



51 N1 ø5.0 C=79

VPL2 (14 x 30)

ESC 1:50



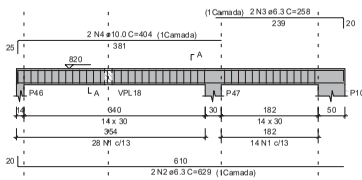
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



2 N1 ø5.0 C=79

VPL3 (14 x 30)

ESC 1:50



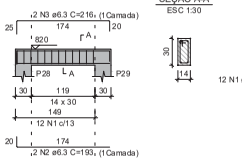
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



42 N1 ø5.0 C=79

VPL7 (14 x 30)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30

12 N1 ø5.0 C=79

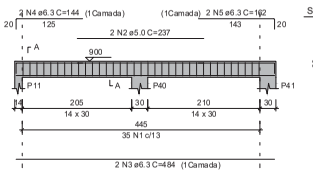
RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	298.1	28	12 m	80.2
	8.0	69.5	7	12 m	30.1
	10.0	40.2	4	12 m	27.3
CA60	5.0	486.8	-	rolo (170 kg)	82.5
PESO TOTAL (kg)					
CA50	137.6				
CA60	82.5				

Volume de concreto (C-30) = 3.90 m³
Área de forma = 67.98 m²

VPL4 (14 x 30)

ESC 1:50



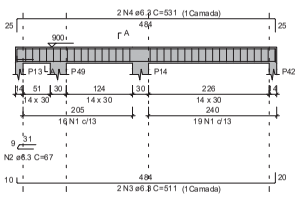
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



35 N1 ø5.0 C=79

VPL5 (14 x 30)

ESC 1:50



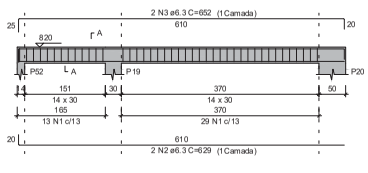
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



35 N1 ø5.0 C=79

VPL6 (14 x 30)

ESC 1:50



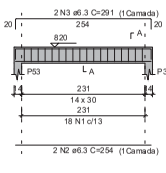
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



42 N1 ø5.0 C=79

VPL9 (14 x 30)

ESC 1:50



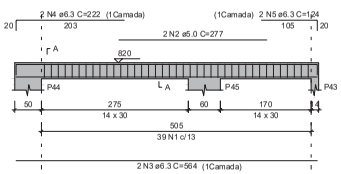
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



18 N1 ø5.0 C=79

VPL8 (14 x 30)

ESC 1:50

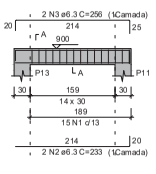


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

39 N1 ø5.0 C=79

VPL10 (14 x 30)

ESC 1:50



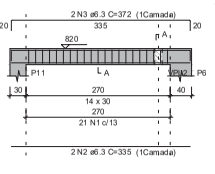
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



15 N1 ø5.0 C=79

VPL11 (14 x 30)

ESC 1:50



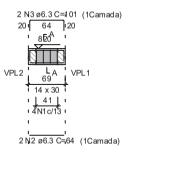
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



21 N1 ø5.0 C=79

VPL12 (14 x 30)

ESC 1:50



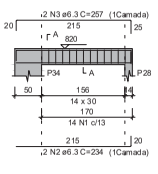
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



4 N1 ø5.0 C=79

VPL14 (14 x 30)

ESC 1:50



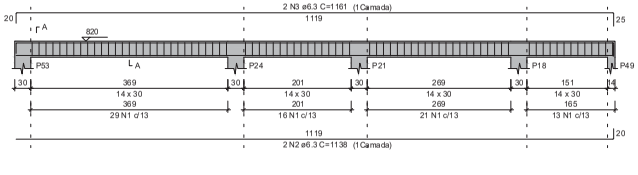
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



14 N1 ø5.0 C=79

VPL13 (14 x 30)

ESC 1:50



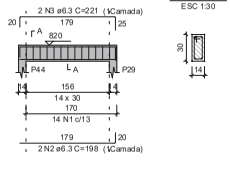
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



79 N1 ø5.0 C=79

VPL15 (14 x 30)

ESC 1:50

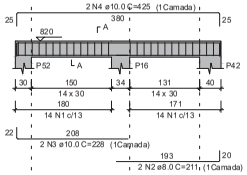


SEÇÃO A-A
ESC 1:30

14 N1 ø5.0 C=79

VPL16 (14 x 30)

ESC 1:50



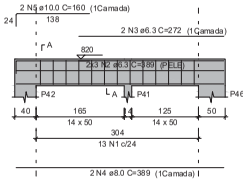
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



28 N1 ø5.0 C=79

VPL17 (14 x 50)

ESC 1:50



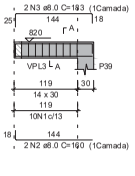
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



13 N1 ø5.0 C=119

VPL18 (14 x 30)

ESC 1:50



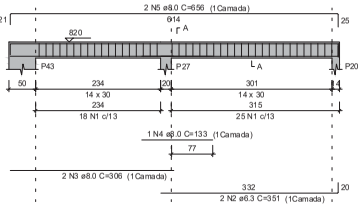
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



10 N1 ø5.0 C=79

VPL19 (14 x 30)

ESC 1:50



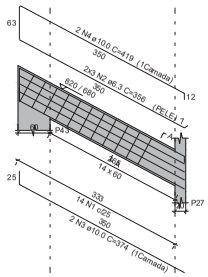
SEÇÃO A-A
ESC 1:30



43 N1 ø5.0 C=79

VPL21 (14 x 60)

ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:30



14 N1 ø5.0 C=139

VPL20 (14 x 30)

ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:30

55 N1 ø5.0 C=79

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL

ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS

PROPRIETÁRIO:

AUTOR DO PROJETO:

ASSUNTO: - Vigas do pavimento PLATIBANDA (Nível 820)

RESP. TÉCNICO:

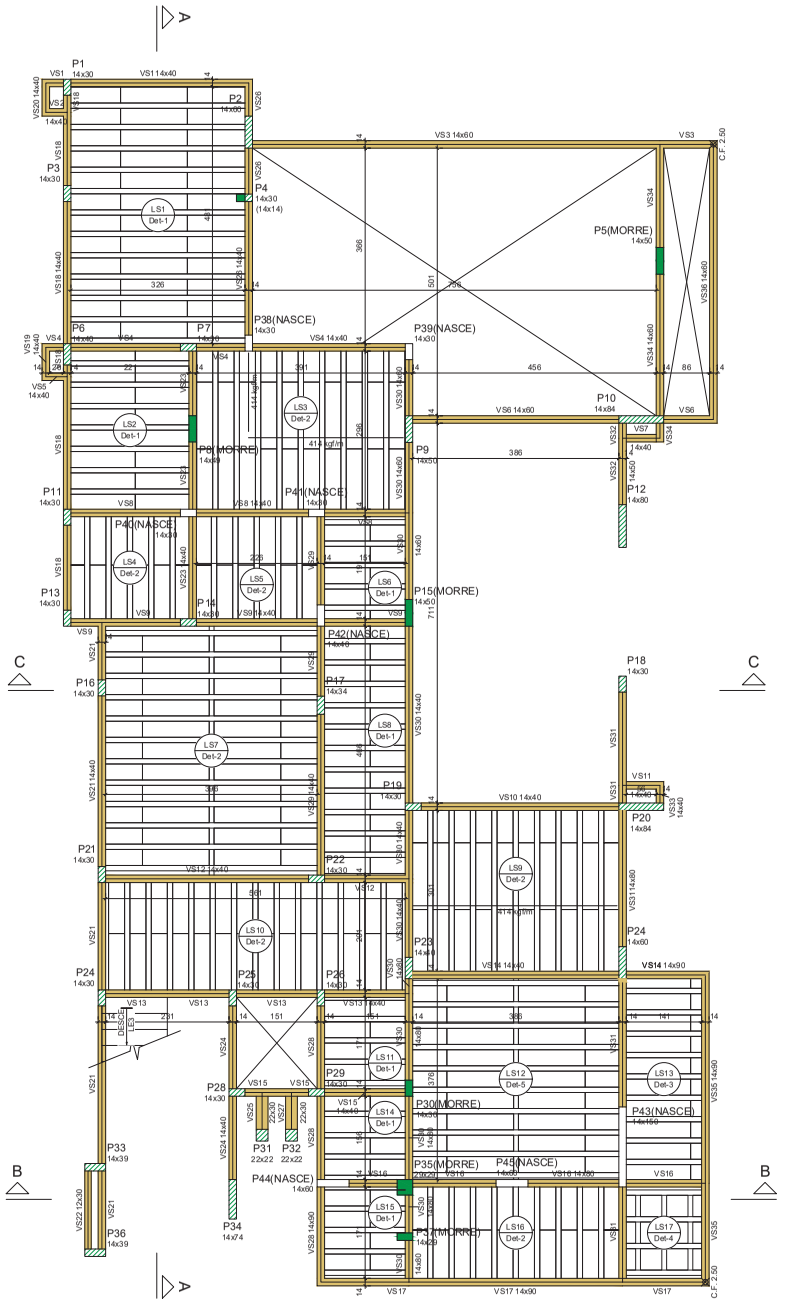
REVISÃO: REV. 00

DATA: OUTUBRO/2021

ESCALA: INDICADA

FOLHA: 14/17

ANEXO 6AA



Forma do pavimento SUPERIOR (Nível 340)
escala 1:50

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VS1	14x40	0	340
VS2	14x40	0	340
VS3	14x60	0	340
VS4	14x40	0	340
VS5	14x40	0	340
VS6	14x60	0	340
VS7	14x40	0	340
VS8	14x40	0	340
VS9	14x40	0	340
VS10	14x40	0	340
VS11	14x40	0	340
VS12	14x40	0	340
VS13	14x40	0	340
VS14	14x40	0	340
	14x90	0	340
VS15	14x40	0	340
VS16	14x80	0	340
VS17	14x90	0	340
VS18	14x40	0	340
VS19	14x40	0	340
VS20	14x40	0	340
VS21	14x40	0	340
VS22	12x30	0	340
VS23	14x40	0	340
VS24	14x40	0	340
VS25	22x30	0	340
VS26	14x40	0	340
VS27	22x30	0	340
VS28	14x90	0	340
VS29	14x40	0	340
VS30	14x80	0	340
	14x40	0	340
	14x60	0	340
VS31	14x80	0	340
VS32	14x50	0	340
VS33	14x40	0	340
VS34	14x60	0	340
VS35	14x90	0	340
VS36	14x60	0	340

Blocos de enchimento						
Detalhe	Tipo	Nome	Dimensões(cm)			Quantidade
			hb	bx	by	
1/2	EPS Unidirecional	B8/30/125	8	30	125	294
3/4	EPS Unidirecional	B12/30/125	12	30	125	56

Lajes							
Dados						Sobrecarga (kgf/m²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Total	Localizada
LE3	Maciça	12	0	340	569	455	-
LS1	Treliçada 1D	12	0	340	151	164	-
LS2	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS3	Treliçada 1D	12	0	340	151	332	sim
LS4	Treliçada 1D	12	0	340	151	332	-
LS5	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS6	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS7	Treliçada 1D	12	0	340	155	305	-
LS8	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS9	Treliçada 1D	12	0	340	151	332	sim
LS10	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS11	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS12	Treliçada 1D	16	0	340	182	305	-
LS13	Treliçada 1D	16	0	340	177	305	-
LS14	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS15	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS16	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-
LS17	Treliçada 1D	12	0	340	151	305	-

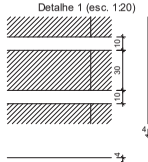
Legenda dos pilares
Pilar que morre
Pilar que passa
Pilar que nasce
Pilar com mudança de seção
Legenda das vigas e paredes
Viga

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	12	-	3.31
Treliçada 1D	12	B8/30/125	111.43
Treliçada 1D	16	B12/30/125	20.38

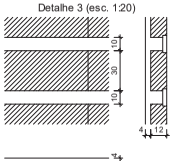
Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	14x30	0	340
P2	14x60	0	340
P3	14x30	0	340
P4	14x30	0	340
P5	14x50	0	340
P6	14x40	0	340
P7	14x30	0	340
P8	14x49	0	340
P9	14x50	0	340
P10	14x84	0	340
P11	14x30	0	340
P12	14x80	0	340
P13	14x30	0	340
P14	14x30	0	340
P15	14x50	0	340
P16	14x34	0	340
P17	14x30	0	340
P18	14x30	0	340
P19	14x30	0	340
P20	14x84	0	340
P21	14x30	0	340
P22	14x30	0	340
P23	14x40	0	340
P24	14x30	0	340
P25	14x30	0	340
P26	14x30	0	340
P27	20x64	0	340
P28	14x30	0	340
P29	14x30	0	340
P30	14x30	0	340
P31	22x22	0	340
P32	22x22	0	340
P33	14x39	0	340
P34	14x74	0	340
P35	29x29	0	340
P36	14x39	0	340
P37	14x29	0	340
P38	14x30	0	340
P39	14x30	0	340
P40	14x30	0	340
P41	14x30	0	340
P42	14x40	0	340
P43	14x150	0	340
P44	14x60	0	340
P45	14x60	0	340

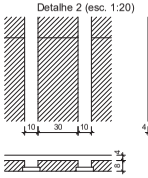
Detalhe 1 (esc. 1:20)



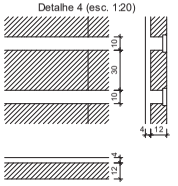
Detalhe 3 (esc. 1:20)



Detalhe 2 (esc. 1:20)



Detalhe 4 (esc. 1:20)



PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL

ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS

PROPRIETÁRIO:

AUTOR DO PROJETO:

ASSUNTO: - Forma do pavimento SUPERIOR (Nível 340)
- Legenda
- Detalhes

RESP. TÉCNICO:

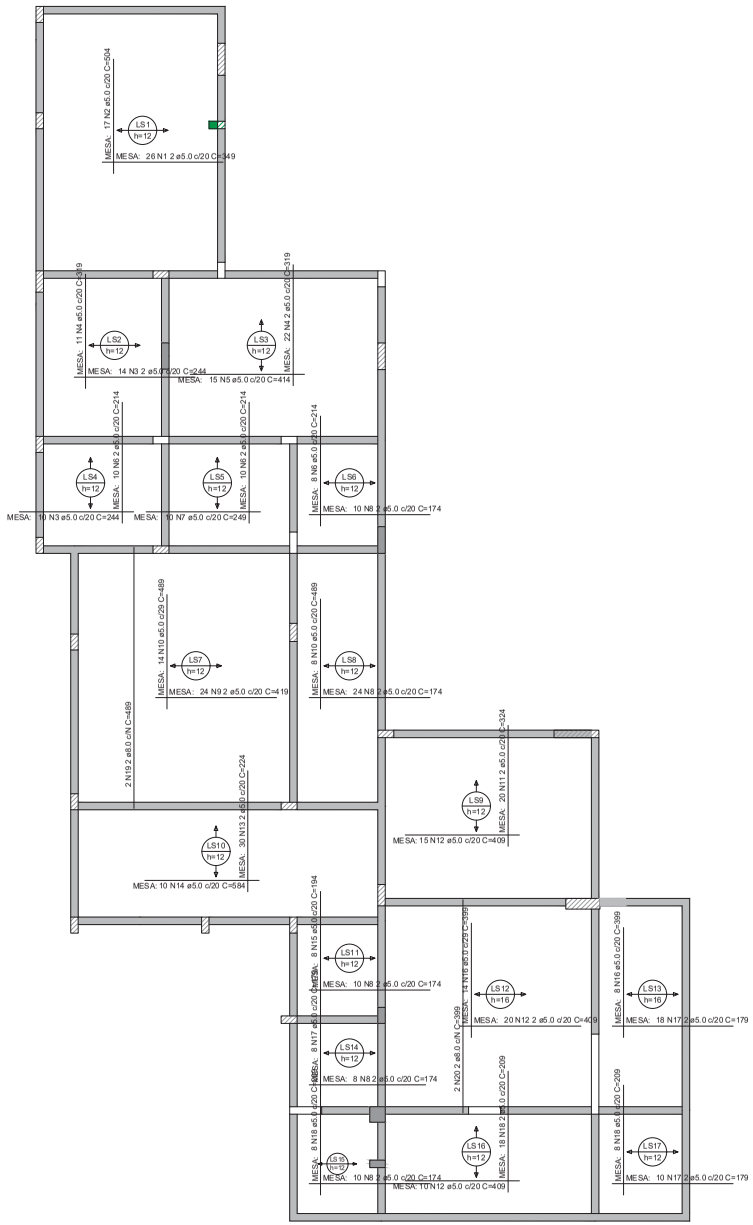
REVISÃO: REV. 00

DATA: OUTUBRO/2021

ESCALA: INDICADA

FOLHA: 05/17

ANEXO 6AB



Armação positiva das lajes do pavimento SUPERIOR
escala 1:50



Planta de vigotas pré-moldadas
escala 1:50

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT +10% (Barras)	UNIT	PESO +10% (kg)
CA50	8.0	17.8	2	12 m	7.7
CA60	5.0	1416.4	-	rolo (170 kg)	240.2

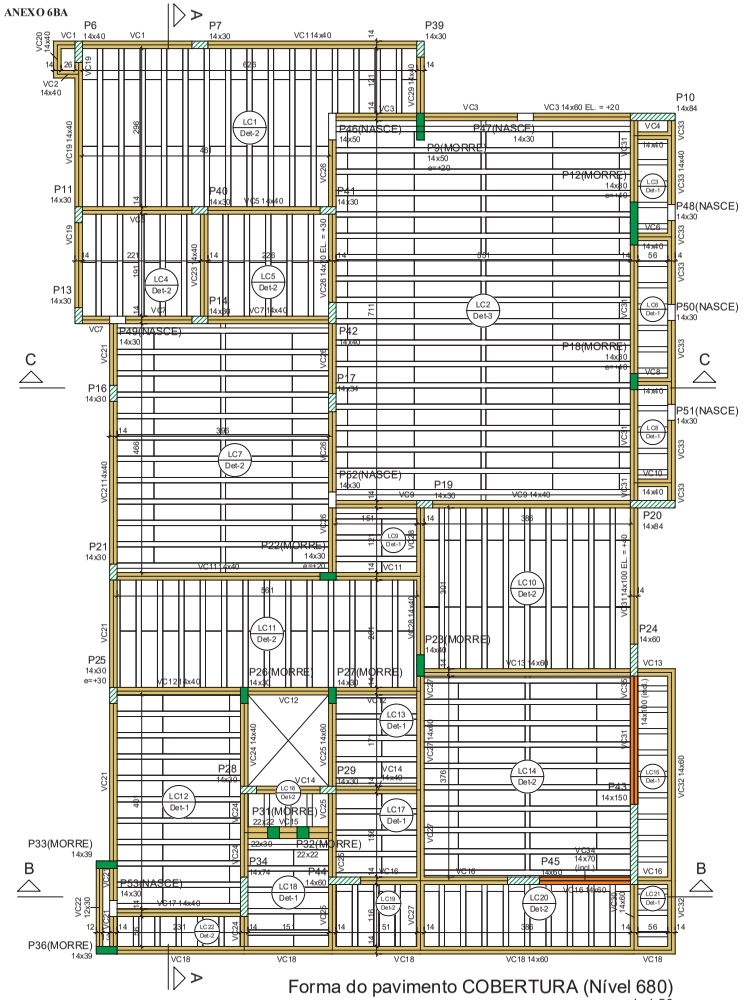
PESO TOTAL (kg)	
CA50	7.7
CA60	240.2

Volume de concreto (C-30) = 7.21 m³
Área de forma = 0.00 m²

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL
ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:
AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Armação positiva das lajes do pav. SUPERIOR
- Planta de vigotas pré-moldadas
RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00
DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA
FOLHA: 06/17

ANEXO 6BA



Forma do pavimento COBERTURA (Nível 680)
escala 1:50

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VC1	14x40	0	680
VC2	14x40	0	680
VC3	14x60	20	700
VC4	14x40	0	680
VC5	14x40	0	680
VC6	14x40	0	680
VC7	14x40	0	680
VC8	14x40	0	680
VC9	14x40	0	680
VC10	14x40	0	680
VC11	14x40	0	680
VC12	14x40	0	680
VC13	14x60	0	680
VC14	14x40	0	680
VC15	22x30	0	680
VC16	14x60	0	680
VC17	14x40	0	680
VC18	14x60	0	680
VC19	14x40	0	680
VC20	14x40	0	680
VC21	14x40	0	680
VC22	12x30	0	680
VC23	14x40	0	680
VC24	14x40	0	680
VC25	14x60	0	680
VC26	14x70	30	710
VC27	14x60	0	680
VC28	14x40	0	680
VC29	14x40	0	680
VC30	14x60	0	680
VC31	14x100	40	720
VC32	14x60	0	680
VC33	14x40	0	680
VC34	14x70	0 / -290	680 / 390
VC35	14x100	0 / -290	680 / 390

Blocos de enchimento						
Detalhe	Tipo	Nome	Dimensões(cm)			Quantidade
			hb	bx	by	
1/2	EPS Unidirecional	B8/30/125	8	30	125	282
3	EPS Unidirecional	B12/30/125	12	30	125	102

Lajes							
Dados						Sobrecarga (kgf/m²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Total	Localizada
LC1	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC2	Treliçada 1D	16	0	680	182	164	-
LC3	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC4	Treliçada 1D	12	0	680	151	755	-
LC5	Treliçada 1D	12	0	680	151	755	-
LC6	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC7	Treliçada 1D	12	0	680	155	164	-
LC8	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC9	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC10	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC11	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC12	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC13	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC14	Treliçada 1D	12	0	680	155	164	-
LC15	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC16	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC17	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC18	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC19	Treliçada 1D	12	0	680	151	165	-
LC20	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC21	Treliçada 1D	12	0	680	151	164	-
LC22	Treliçada 1D	12	0	680	151	165	-

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Treliçada 1D	12	B8/30/125	113.74
Treliçada 1D	16	B12/30/125	39.18

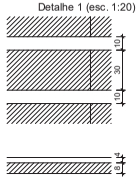
Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P6	14x40	0	680
P7	14x30	0	680
P9	14x50	20	700
P10	14x84	0	680
P11	14x30	0	680
P12	14x80	40	720
P13	14x30	0	680
P14	14x30	0	680
P16	14x30	0	680
P17	14x34	0	680
P18	14x30	40	720
P19	14x30	0	680
P20	14x84	0	680
P21	14x30	0	680
P22	14x30	20	700
P23	14x40	0	680
P24	14x60	0	680
P25	14x30	30	710
P26	14x30	0	680
P27	14x30	0	680
P28	14x30	0	680
P29	14x30	0	680
P31	22x22	0	680
P32	22x22	0	680
P33	14x39	0	680
P34	14x74	0	680
P36	14x39	0	680
P39	14x30	0	680
P40	14x30	0	680
P41	14x30	0	680
P42	14x40	0	680
P43	14x150	0	680
P44	14x60	0	680
P45	14x60	0	680
P46	14x50	0	680
P47	14x30	0	680
P48	14x30	0	680
P49	14x30	0	680
P50	14x30	0	680
P51	14x30	0	680
P52	14x30	0	680
P53	14x30	0	680

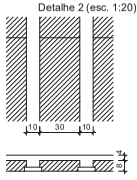
Legenda dos pilares
Pilar que morre
Pilar que passa
Pilar que nasce

Legenda das vigas e paredes
Viga
Viga inclinada

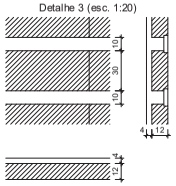
Detalhe 1 (esc. 1:20)

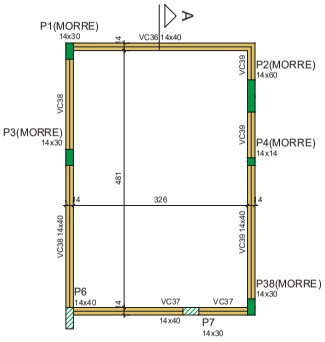


Detalhe 2 (esc. 1:20)



Detalhe 3 (esc. 1:20)



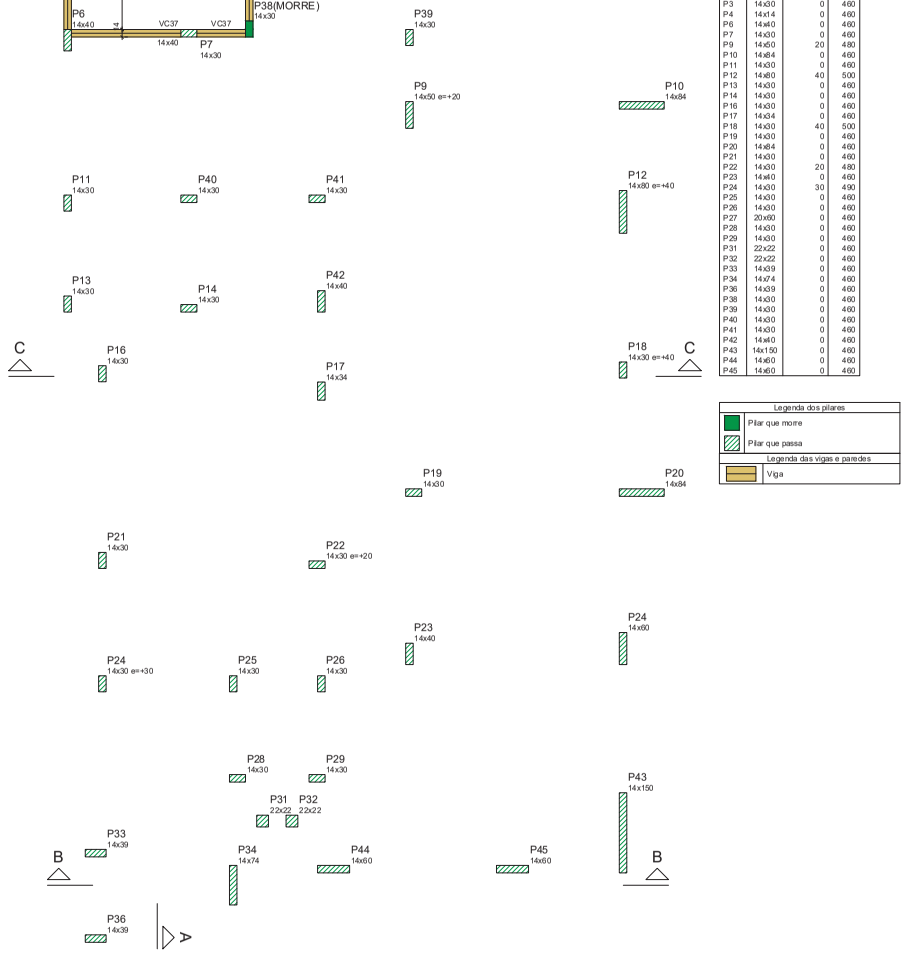


Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VC36	14x40	0	460
VC37	14x40	0	460
VC38	14x40	0	460
VC39	14x40	0	460

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	14x30	0	460
P2	14x60	0	460
P3	14x30	0	460
P4	14x14	0	460
P6	14x40	0	460
P7	14x30	0	460
P9	14x50	20	480
P10	14x84	0	460
P11	14x30	0	460
P12	14x80	40	500
P13	14x30	0	460
P14	14x30	0	460
P16	14x30	0	460
P17	14x34	0	460
P18	14x30	40	500
P19	14x30	0	460
P20	14x84	0	460
P21	14x30	0	460
P22	14x30	20	480
P23	14x40	0	460
P24	14x30	30	490
P25	14x30	0	460
P26	14x30	0	460
P27	20x60	0	460
P28	14x30	0	460
P29	14x30	0	460
P31	22x22	0	460
P32	22x22	0	460
P33	14x39	0	460
P34	14x74	0	460
P36	14x39	0	460
P39	14x30	0	460
P40	14x30	0	460
P41	14x30	0	460
P42	14x40	0	460
P43	14x150	0	460
P44	14x60	0	460
P45	14x60	0	460

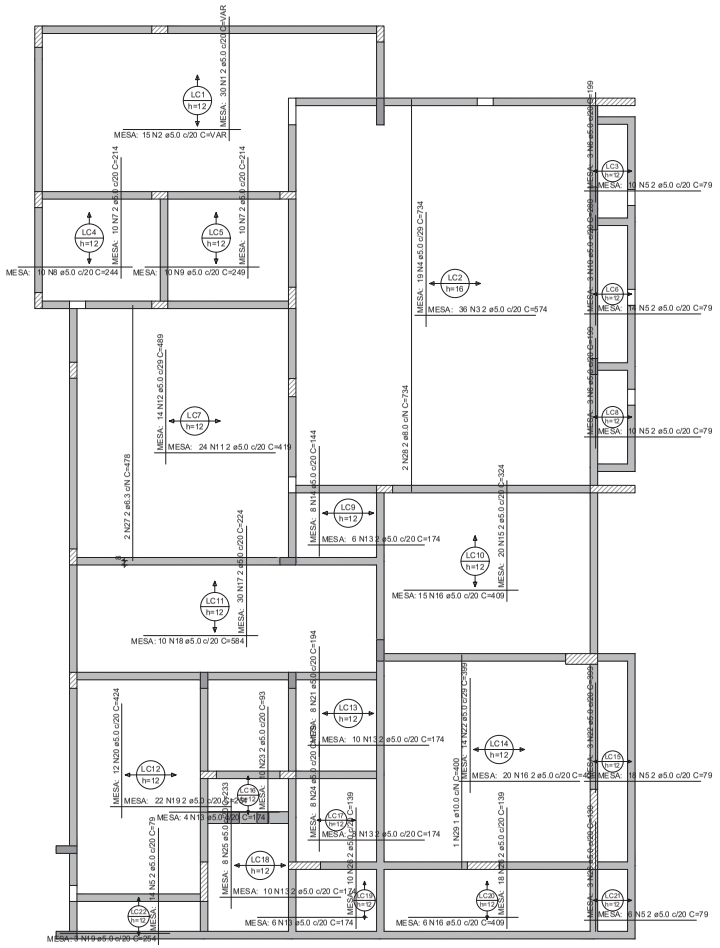
Legenda dos pilares
Pilar que morre
Pilar que passa
Legenda das vigas e paredes
Viga



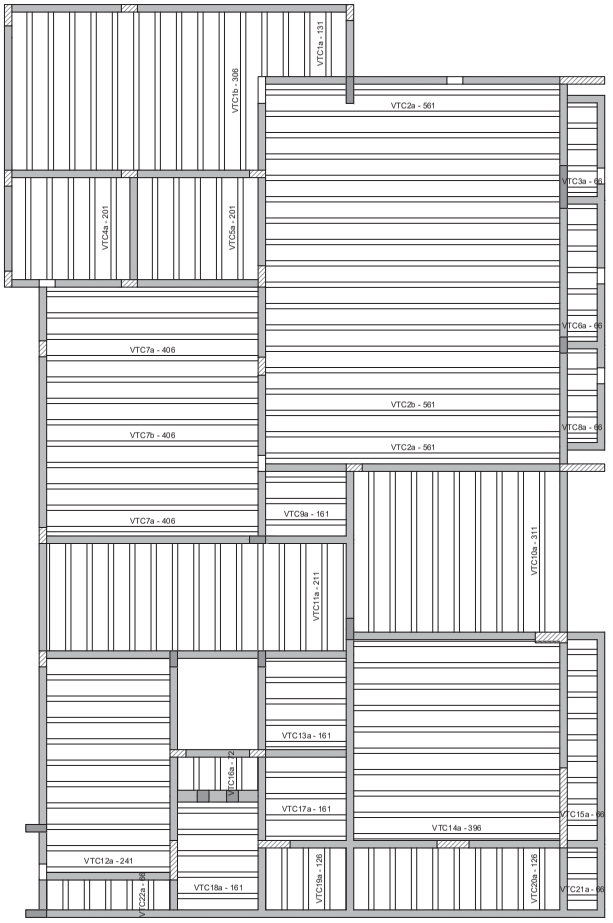
Forma intermediária do pavimento COBERTURA (Nível 460)
escala 1:50

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL	ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:	AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO: - Forma do pavimento COBERTURA (Nível 680) - Forma intermediária do pavimento COBERTURA (Nível 460) - Legenda - Detalhes	RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00	DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA	FOLHA: 09/17



Armação positiva das lajes do pavimento COBERTURA
escala 1:50



Planta de vigotas pré-moldadas
escala 1:50

RELAÇÃO DO AÇO

Positivos

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	30	VAR	VAR
	2	5.0	15	VAR	VAR
	3	5.0	36	574	20664
	4	5.0	19	734	13946
	5	5.0	72	79	5688
	6	5.0	6	199	1194
	7	5.0	20	214	4280
	8	5.0	10	244	2440
	9	5.0	10	249	2490
	10	5.0	3	280	840
	11	5.0	24	419	10056
	12	5.0	14	489	6846
	13	5.0	44	174	7656
	14	5.0	8	144	1152
	15	5.0	20	324	6480
	16	5.0	41	409	16769
	17	5.0	30	224	6720
	18	5.0	10	584	5840
	19	5.0	25	254	6350
	20	5.0	12	424	5088
	21	5.0	8	194	1552
	22	5.0	17	399	6783
	23	5.0	10	93	930
	24	5.0	8	179	1432
	25	5.0	8	233	1864
	26	5.0	31	139	4309
	27	6.3	2	478	956
	28	8.0	2	734	1468
	29	10.0	1	400	400
CA50					

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO +10% (kg)
CA50	6.3	9.6	1	12 m	2.6
	8.0	14.7	2	12 m	6.4
	10.0	4	1	12 m	2.7
CA60	5.0	1580.2	-	rolo (170 kg)	267.9

PESO TOTAL (kg)	
CA50	11.7
CA60	267.9

Volume de concreto (C-30) = 8.58 m³
Área de forma = 0.00 m²

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL

ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS

PROPRIETÁRIO:

AUTOR DO PROJETO:

ASSUNTO:
- Armação positiva das lajes do pavimento COBERTURA
- Planta de vigotas pré-moldadas

RESP. TÉCNICO:

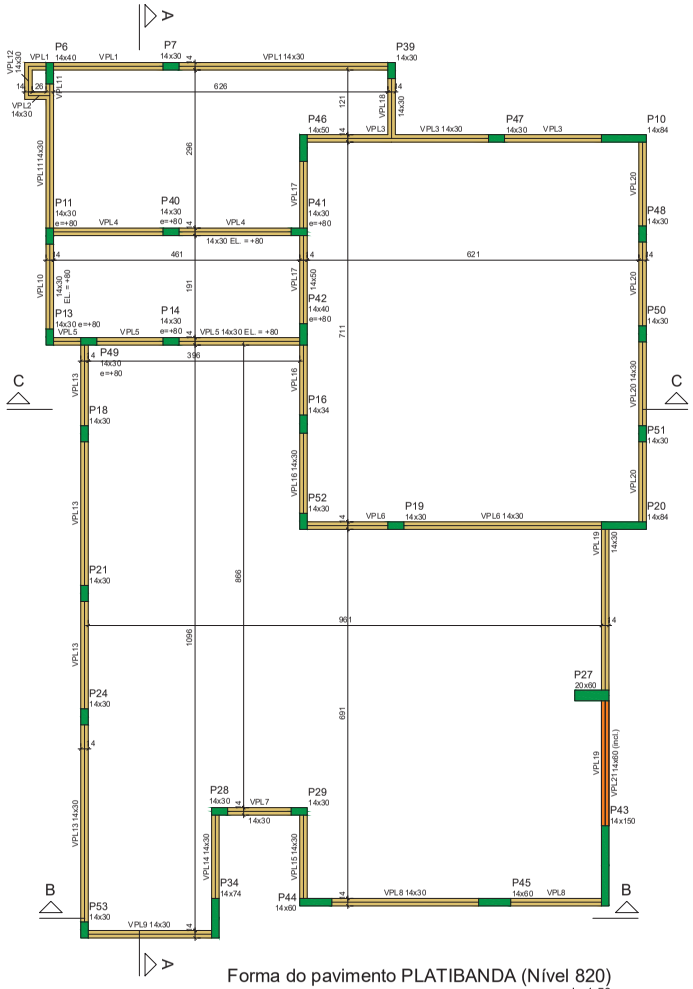
REVISÃO: REV. 00

DATA: OUTUBRO/2021

ESCALA: INDICADA

FOLHA: 10/17

ANEXO 7A



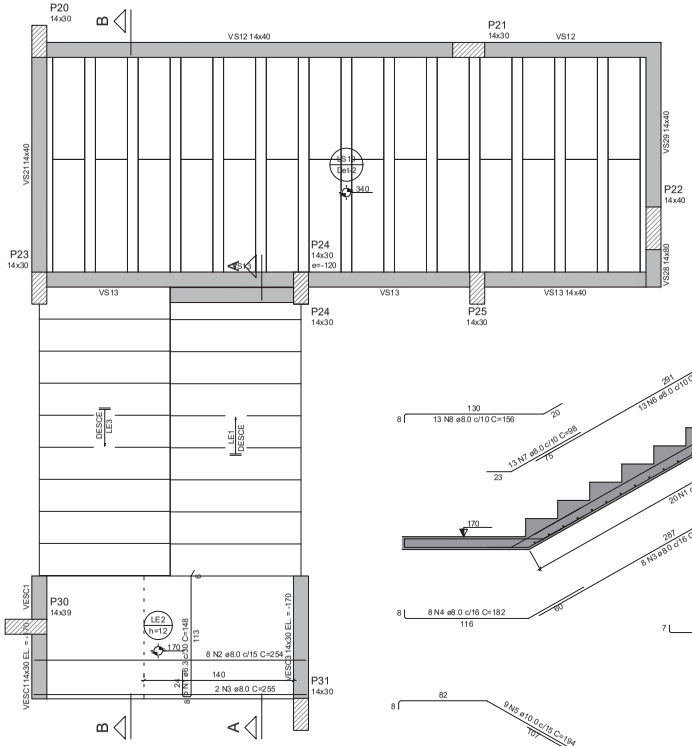
Forma do pavimento PLATIBANDA (Nível 820)
escala 1:50

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VPL1	14x30	0	820
VPL2	14x30	0	820
VPL3	14x30	0	820
VPL4	14x30	80	900
VPL5	14x30	80	900
VPL6	14x30	0	820
VPL7	14x30	0	820
VPL8	14x30	0	820
VPL9	14x30	0	820
VPL10	14x30	80	900
VPL11	14x30	0	820
VPL12	14x30	0	820
VPL13	14x30	0	820
VPL14	14x30	0	820
VPL15	14x30	0	820
VPL16	14x30	0	820
VPL17	14x30	0	820
VPL18	14x30	0	820
VPL19	14x30	0	820
VPL20	14x30	0	820
VPL21	14x60	0 / -140	820 / 680

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P6	14x40	0	820
P7	14x30	0	820
P10	14x84	0	820
P11	14x30	80	900
P13	14x30	80	900
P14	14x30	80	900
P16	14x34	0	820
P18	14x30	0	820
P19	14x30	0	820
P20	14x84	0	820
P21	14x30	0	820
P24	14x30	0	820
P27	20x60	0	820
P28	14x30	0	820
P29	14x30	0	820
P34	14x74	0	820
P39	14x30	0	820
P40	14x30	80	900
P41	14x30	80	900
P42	14x40	80	900
P43	14x150	0	820
P44	14x60	0	820
P45	14x60	0	820
P46	14x50	0	820
P47	14x30	0	820
P48	14x30	0	820
P49	14x30	80	900
P50	14x30	0	820
P51	14x30	0	820
P52	14x30	0	820
P53	14x30	0	820

Legenda dos pilares
Pilar que morre
Legenda das vigas e paredes
Viga
Viga inclinada



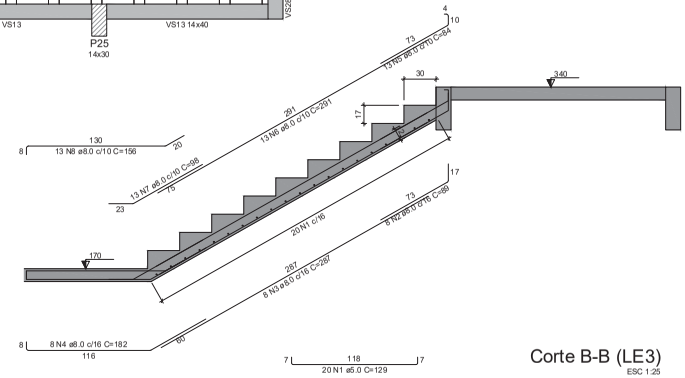
Armação positiva da escada E1
ESC 1:25

RESUMO DO AÇO

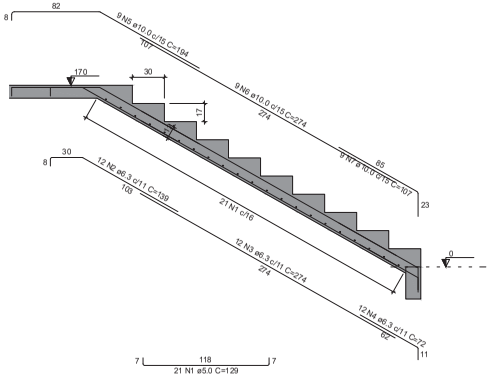
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT.+ 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	65.6	7	12 m	17.7
	8.0	151.8	14	12 m	65.9
	10.0	51.8	5	12 m	35.1
CA60	5.0	52.9	-	rolo (170 kg)	9

PESO TOTAL (kg)	
CA50	118.7
CA60	9

Volume de concreto (C-30) = 1.80 m³
Área de forma = 18.33 m²



Corte B-B (LE3)
ESC 1:25



Corte A-A (LE1)
ESC 1:25

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: RESIDENCIAL
ENDEREÇO: ALCSO 141A - COND. MIRANTE DO LAGO, AL MAÇARANDUBA, LT 7 U.A 27, PALMAS - TOCANTINS
PROPRIETÁRIO:
AUTOR DO PROJETO:
ASSUNTO:
- Forma do pavimento PLATIBANDA (Nível 820)
- Escada
- Legenda
- Detalhes
RESP. TÉCNICO:
REVISÃO: REV. 00
DATA: OUTUBRO/2021
ESCALA: INDICADA
FOLHA: 13/17