



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ALEXSANDRA NAYARA DA SILVA

**APLICAÇÃO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP) COMO BASE
PARA LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS E AUMENTO DA PRECISÃO
ORÇAMENTÁRIA EM OBRAS RESIDENCIAIS**

RECIFE

2025

ALEXSANDRA NAYARA DA SILVA

**APLICAÇÃO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP) COMO BASE
PARA LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS E AUMENTO DA PRECISÃO
ORÇAMENTÁRIA EM OBRAS RESIDENCIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Tibério Wanderley Correia de Oliveira Andrade

RECIFE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Alexsandra Nayara da .

Aplicação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como base para levantamento de quantitativos e aumento da precisão orçamentária em obras residenciais / Alexsandra Nayara da Silva. - Recife, 2025.

94 p. : il., tab.

Orientador(a): Tibério Wanderley Correia de Oliveira Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Civil - Bacharelado, 2025.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Estrutura Analítica do Projeto. 2. Orçamento de Obras. 3. Levantamento de Quantitativos. 4. Engenharia de Custos. 5. Construção Civil. I. Andrade, Tibério Wanderley Correia de Oliveira . (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA CONCESSÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL

CANDIDATO(S): ALEXSANDRA NAYARA DA SILVA

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Tibério Wanderley Correia de Oliveira Andrade

Examinador 1: Andrea Diniz Fittipaldi

Examinador 2: Karla Bezerra Fragoso

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: APLICAÇÃO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP) COMO BASE PARA LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS E AUMENTO DA PRECISÃO ORÇAMENTÁRIA EM OBRAS RESIDENCIAIS

LOCAL:

DATA: 09/09/2025 HORÁRIO DE INÍCIO: 8h30min.

Em sessão pública, após exposição de cerca de 30 minutos, o(s) candidato(s) foi (foram) arguido(s) oralmente pelos membros da banca com NOTA: 9,0 (deixar 'Exame Final', quando for o caso).

1) (x) aprovado(s) (nota $\geq 7,0$), pois foi demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema da monografia e o texto do trabalho aceito.

As revisões observadas pela banca examinadora deverão ser corrigidas e verificadas pelo orientador no prazo máximo de 30 dias (o verso da folha da ata poderá ser utilizado para pontuar revisões).

O trabalho com nota no seguinte intervalo, **3,0 $\leq$ nota $< 7,0$** , será reapresentado, gerando-se uma nota ata; sendo o trabalho aprovado na reapresentação, o aluno será considerado **aprovado com exame final**.

2) () reprovado(s). (nota $< 3,0$)

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca e pelo(s) candidato(s).

Recife, 09 de Setembro de 2025



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Documento assinado digitalmente



TIBERIO WANDERLEY CORREIA DE OLIVEIRA ANI

Data: 09/09/2025 09:59:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador:

Documento assinado digitalmente



ANDREA DINIZ FITTIPALDI

Data: 09/09/2025 10:55:26-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador 1:

Documento assinado digitalmente



KARLA BEZERRA FRAGOSO

Data: 09/09/2025 10:20:19-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador 2:

Documento assinado digitalmente



ALEXSANDRA NAYARA DA SILVA

Data: 09/09/2025 12:37:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Candidato:

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e pela fé que me sustentaram em todos os momentos desta caminhada.

Aos meus pais, em especial à minha mãe, que fez o possível e o impossível para que eu pudesse concluir esta graduação. Sua dedicação e sacrifício foram fundamentais para que este sonho se tornasse realidade.

À minha madrinha, pelo apoio e incentivo em grande parte desta jornada, sempre acreditando no meu potencial.

Ao meu namorado Bruno, que foi meu alicerce, oferecendo amor, paciência e motivação nos momentos mais desafiadores.

Aos meus amigos, pelo companheirismo e pelas palavras de incentivo que tornaram essa trajetória mais leve.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tibério Wanderley Correia de Oliveira Andrade, pela dedicação, orientação e valiosas contribuições para a realização deste trabalho.

À Universidade Federal de Pernambuco, ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental e a todos os professores que participaram da minha formação acadêmica, pela oportunidade de aprendizado e crescimento profissional.

RESUMO

Este trabalho apresenta a aplicação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como base metodológica para o levantamento de quantitativos e a elaboração do orçamento de um empreendimento residencial. O estudo de caso foi realizado em um condomínio de médio a alto padrão, composto por seis unidades habitacionais idênticas e anexos comuns. A metodologia adotada contemplou a revisão bibliográfica, a estruturação da EAP, o levantamento de quantitativos, a composição de custos unitários e a consolidação do orçamento no software OrçaFascio, utilizando banco de dados próprio fornecido por empresa especializada em orçamentos. Os resultados evidenciaram que a utilização da EAP proporciona maior rastreabilidade entre escopo, quantitativos e custos, reduzindo omissões, duplicidades e inconsistências. Observou-se que as unidades habitacionais, por serem idênticas, representaram a maior parcela do orçamento, enquanto a piscina destacou-se entre os anexos por concentrar mais de 11% do custo total. A aplicação da metodologia permitiu rastrear os custos desde o nível mais detalhado até a consolidação global, assegurando maior confiabilidade às estimativas. Conclui-se que a EAP representa uma ferramenta eficaz para aumentar a precisão orçamentária em obras residenciais, integrando conceitos de gestão de projetos à prática da engenharia de custos. Além de suas contribuições técnicas, a pesquisa reforça a importância da sistematização e padronização de processos no setor da construção civil, apontando caminhos para maior eficiência, previsibilidade e sustentabilidade na gestão de empreendimentos.

Palavras-chave: Estrutura Analítica do Projeto; Orçamento de Obras; Levantamento de Quantitativos; Engenharia de Custos; Construção Civil.

ABSTRACT

This study presents the application of the Work Breakdown Structure (WBS) as a methodological basis for the quantity takeoff and budgeting of a residential project. The case study was conducted in a medium-to-high standard condominium composed of six identical housing units and shared annexes. The adopted methodology included a literature review, the structuring of the WBS, the quantity takeoff, the development of unit cost compositions, and the consolidation of the budget using the OrçaFascio software, supported by a proprietary database provided by a company specialized in cost estimating. The results showed that the use of the WBS provides greater traceability between scope, quantities, and costs, reducing omissions, duplications, and inconsistencies. It was observed that the housing units, due to their identical architectural and constructive configuration, represented the largest share of the budget, while the swimming pool stood out among the annexes for accounting for more than 11% of the total cost. The analysis of unit compositions also demonstrated that using a proprietary database, based on local productivity parameters and market prices, ensured greater adherence to the reality of the project compared to public reference databases. Overall, the application of the WBS enabled cost tracking from the most detailed level to the final consolidation, ensuring higher accuracy in estimates and transparency in the budgeting process. It is concluded that the WBS is an effective tool to increase budgeting accuracy in residential projects, integrating project management concepts into cost engineering practice. In addition to its technical contributions, the study reinforces the importance of systematization and standardization of processes in the construction industry, highlighting pathways toward greater efficiency, predictability, and sustainability in project management.

Keywords: Work Breakdown Structure; Construction Budgeting; Quantity Takeoff; Cost Engineering; Civil Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre projeto, planejamento, execução e controle	16
Figura 2 – Tripla restrição do gerenciamento de projetos	18
Figura 3 – Etapas do processo orçamentário	20
Figura 4 – Fluxo de integração entre orçamento e EAP	24
Figura 5 – Planta de implantação da obra (versão reduzida)	32
Figura 6 – Planta baixa do pavimento térreo (versão reduzida)	33
Figura 7 – Planta baixa do primeiro pavimento (versão reduzida)	33
Figura Apêndice A. 1 – Memória de Cálculo	62
Figura Apêndice A. 2 – Memória de Cálculo	62
Figura Apêndice A. 3 – Memória de Cálculo	63
Figura Apêndice A. 4 – Memória de Cálculo	63
Figura Apêndice A. 5 – Memória de Cálculo	64
Figura Apêndice A. 6 – Memória de Cálculo	64
Figura Apêndice A. 7 – Memória de Cálculo	64
Figura Apêndice A. 8 – Memória de Cálculo	65
Figura Apêndice B. 1 – Orçamento	66
Figura Apêndice B. 2 – Orçamento	67
Figura Apêndice B. 3 – Orçamento	68
Figura Apêndice B. 4 – Orçamento	69
Figura Apêndice B. 5 – Orçamento	69
Figura Apêndice B. 6 – Orçamento	70
Figura Apêndice B. 7 – Orçamento	70
Figura Apêndice B. 8 – Orçamento	71
Figura Apêndice B. 9 – Orçamento	72
Figura Apêndice B. 10 – Orçamento	73
Figura Apêndice B. 11 – Orçamento	74
Figura Apêndice B. 12 – Orçamento	75
Figura Apêndice B. 13 – Orçamento	76
Figura Apêndice B. 14 – Orçamento	77
Figura Apêndice B. 15 – Orçamento	77

Figura Apêndice B. 16 – Orçamento	78
Figura Apêndice B. 17 – Orçamento	79
Figura Apêndice B. 18 – Orçamento	79
Figura Apêndice B. 19 – Orçamento	80
Figura Apêndice B. 20 – Orçamento	81
Figura Apêndice B. 21 – Orçamento	82
Figura Apêndice B. 22 – Orçamento	83
Figura Apêndice B. 23 – Orçamento	83
Figura Apêndice B. 24 – Orçamento	84
Figura Anexo A. 1 – Planta de cortes e fachadas da Casa 01	85
Figura Anexo A. 2 - Planta de forma da sapata isolada da Casa 01	85
Figura Anexo A. 3 - Planta de forma da sapata corrida da casa 01	86
Figura Anexo A. 4 – Planta de forma do 1º pavimento e cobertura da Casa 01	86
Figura Anexo A. 5 – Planta de forma da coberta e reservatório da Casa 01	87
Figura Anexo A. 6 - Planta de corte da Casa 01	88
Figura Anexo A. 7 – Planta de formas do alojamento	89
Figura Anexo A. 8 – Planta de forma bloco de lazer	89
Figura Anexo A. 9 – Planta de corte e forma da coberta do bloco de lazer.....	90
Figura Anexo A. 10 – Planta de corte e forma da casa de máquinas	91
Figura Anexo A. 11 – Planta de corte e forma do depósito	92
Figura Anexo A. 12 - Planta de corte e forma do reservatório inferior e da casa de gás.....	93
Figura Anexo A. 13 – Planta de forma da piscina	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre obra planejada e obra sem planejamento.....	17
Quadro 2 - Principais finalidades do orçamento de obras	19
Quadro 3 – Comparação entre levantamento de quantitativos e composição de custo	21
Quadro 4 – Funções do orçamento de obras como ferramenta de gestão	22
Quadro 5 – Bases de dados e referências utilizadas em orçamentos de obras no Brasil.....	23
Quadro 6 – Benefícios da aplicação da EAP em obras civis	26
Quadro 7 – Limitações e desafios da aplicação da EAP em obras civis	27
Quadro 8 – Potencialidades e limitações do OrçaFacio	29
Quadro 9 – Características construtivas e de acabamentos da Casa 01.....	35
Quadro 10 – Características construtivas e de acabamentos da área externa.....	36
Quadro 11 – Características construtivas e de acabamentos do alojamento	37
Quadro 12 – Características construtivas e de acabamentos do bloco de lazer.....	39
Quadro 13 – Características construtivas e de acabamentos da casa de máquinas e depósito .	40
Quadro 14 – Características construtivas do reservatório inferior	41
Quadro 15 – Características construtivas da casa de gás.....	42
Quadro 16 - Características construtivas do muro de periferia	43
Quadro 17 – Características construtivas da piscina	44
Quadro 18 – Estrutura Analítica aplicada ao empreendimento	45
Quadro 19 – Exemplo de detalhamento da EAP para a fundação da unidade habitacional.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento de quantitativo da sapata isolada (casa 01)	48
Tabela 2 – Levantamento de quantitativos da Sapata Corrida (Casa 01)	48
Tabela 3 – Exemplo de composição de custo unitário.....	50
Tabela 4 – Orçamento detalhado da etapa de Fundação da casa 01 (nível 3 da EAP).....	51
Tabela 5 – Custos por subetapa da Casa 01	52
Tabela 6 – Custos por subetapa da Área Externa e Alojamento	53
Tabela 7 – Custos por subetapa do Bloco Lazer e Casa de Máquinas.....	53
Tabela 8 – Custos por subetapa do Depósito, Reservatório Inferior, Casa de Gás, Muro e Piscina.....	54
Tabela 9 – Consolidação do orçamento por pacotes de trabalho (Nível 1)	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI – Bonificação e Despesas Indiretas

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Norma Brasileira

PIB – Produto Interno Bruto

PMBOK – Project Management Body of Knowledge

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

TCPO – Tabela de Composições de Preços para Orçamentos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa e motivação	13
1.2 Objetivos gerais e específicos.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Gestão e planejamento de projetos na construção civil.....	15
2.1.1 Importância do projeto no planejamento e execução da obra	15
2.1.2 Importância do planejamento na gestão de obras.....	16
2.1.3 Integração entre projeto, planejamento e custo	17
2.2 Orçamento de obras	18
2.2.1 Conceito e finalidades do orçamento	18
2.2.2 Etapas do processo orçamentário	19
2.2.3 Levantamento de quantitativos e composição de custos	20
2.2.4 Orçamento como ferramenta de planejamento e controle.....	21
2.2.5 Bases de dados e referências no Brasil	22
2.2.6 Relação entre orçamento e estrutura analítica do projeto (EAP)	23
2.3 Estrutura analítica do projeto	24
2.3.1 Conceitos e princípios da EAP	24
2.3.2 Níveis de detalhamento e pacotes de trabalho	25
2.3.3 Benefícios da aplicação da EAP em obras civis.....	26
2.3.4 Limitações e desafios de implementação	26
2.4 Ferramentas de apoio ao orçamento de obras	28
2.4.1 Evolução das ferramentas de orçamentação	28
2.4.2 O papel do OrçaFascio no processo orçamentário	28
2.4.3 Potencialidades e limitações da ferramenta	29
3 MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.3 Escopo do Orçamento.....	30
3.4 Procedimentos Metodológicos.....	31
3.5 Considerações sobre a Metodologia.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Apresentação do empreendimento	32
4.1.1 Implantação geral	32
4.1.2 Plantas Arquitetônicas das unidades	32
4.1.3 Anexos e áreas comuns	34

4.2 Caracterização construtiva e de acabamentos	34
4.2.1 Unidade habitacional (Casa 01)	34
4.2.2 Área externa	36
4.2.3 Alojamento	36
4.2.4 Bloco de lazer.....	38
4.2.5 Casa de máquinas e depósito.....	39
4.2.6 Reservatório inferior	41
4.2.7 Casa de gás	42
4.2.8 Muro de periferia.....	43
4.2.9 Piscina	43
4.3 Estrutura Analítica do Projeto (EAP) aplicada ao empreendimento.....	44
4.4 Levantamento de quantitativos.....	47
4.5 Orçamento da obra.....	49
4.5.1 Composição de custos unitários	49
Fonte: Elaborado pela autora (2025), a partir da memória de cálculo do empreendimento	51
4.5.3 Custos por sub etapa da EAP (Nível 2).....	51
4.5.4 Consolidação por pacotes (Nível 1 da EAP).....	54
5 CONCLUSÃO.....	57
5.1 Contribuições e recomendações.....	58
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A – PLANILHAS DE MEMÓRIA DE CÁLCULO	62
APÊNDICE B – PLANILHA DE ORÇAMENTO	66
ANEXO A – PLANTAS DO EMPREENDIMENTO	85

1 INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico do Brasil, sendo um dos setores que mais gera empregos diretos e indiretos e que movimenta grande parte da economia nacional. De acordo com dados recentes da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o segmento representa uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) e é responsável por absorver grande quantidade de mão de obra, em especial em obras residenciais, que se destacam pela alta demanda e pelo impacto social.

Nesse contexto, o orçamento de obras assume relevância estratégica e é um instrumento que permite estimar o custo necessário para a execução de um empreendimento, servindo de base para a análise de viabilidade econômica, definição de preços de venda e acompanhamento do desempenho financeiro da obra. Um orçamento bem estruturado garante maior previsibilidade de custos, evita surpresas durante a execução e fornece segurança tanto para a construtora quanto para o cliente final.

Entretanto, apesar de sua importância, a elaboração de orçamentos na construção civil ainda apresenta diversos desafios. O processo depende do levantamento preciso de quantitativos, etapa que consiste em medir, a partir dos projetos e memoriais descritivos, todas as quantidades de serviços e insumos que serão utilizados. Essa fase é considerada crítica, pois qualquer erro seja por omissão, duplicidade ou superestimação pode gerar impactos significativos no custo final do empreendimento.

Diversos estudos e experiências práticas apontam que erros no levantamento de quantitativos são responsáveis por uma parcela considerável dos aditivos contratuais, atrasos e até inviabilidade de obras. Além disso, a prática tradicional de levantamento de quantitativos na construção civil brasileira ainda é marcada pela ausência de métodos padronizados. Em muitos casos, cada orçamentista adota critérios próprios para medir serviços e organizar planilhas, o que dificulta a consistência, a rastreabilidade e a comparação entre diferentes orçamentos. Esse cenário reforça a necessidade de adoção de ferramentas que tragam maior sistematização e confiabilidade ao processo.

Uma alternativa promissora é a utilização da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como base para o orçamento de obras. A EAP, é uma ferramenta originada na área de gestão de projetos e consiste na decomposição hierárquica do escopo em pacotes de trabalho cada vez menores, que representam entregas ou etapas específicas do empreendimento. Essa decomposição favorece a organização e o entendimento do projeto, facilitando a identificação de todas as atividades necessárias para sua execução.

Aplicada à construção civil, a EAP permite estruturar o empreendimento em níveis, desde macro etapas como fundação e estrutura até serviços detalhados como execução de alvenaria, assentamento de revestimentos ou instalação de esquadrias. Ao utilizar essa estrutura como guia para o levantamento de quantitativos, o orçamentista passa a contar com um método sistematizado que minimiza omissões, garante padronização e aumenta a confiabilidade das medições.

A relevância desse tema se torna ainda mais evidente no contexto atual da construção civil brasileira, em que a busca por eficiência, redução de desperdícios e maior previsibilidade de custos é cada vez mais necessária. Assim, metodologias que aumentem a precisão orçamentária não apenas fortalecem a competitividade das empresas, como também contribuem para a sustentabilidade financeira e social do setor.

Portanto, estudar a aplicação da EAP como ferramenta de apoio ao levantamento de quantitativos e à orçamentação de obras residenciais representa uma contribuição significativa tanto para a área acadêmica quanto para a prática profissional, oferecendo um caminho para aprimorar os processos de planejamento e controle de custos. Assim, este trabalho busca evidenciar a aplicação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) no levantamento de quantitativos em obras residenciais, ressaltando seu potencial para aumentar a precisão orçamentária e a confiabilidade dos custos.

1.1 Justificativa e motivação

A justificativa para a realização deste trabalho está fundamentada em três dimensões: acadêmica, profissional e social.

Do ponto de vista acadêmico, observa-se que ainda são relativamente escassos os estudos que tratam da aplicação prática da EAP no processo de orçamento de obras residenciais. Embora a literatura em gestão de projetos aponte a EAP como ferramenta essencial para organização e controle, sua utilização especificamente para apoio ao levantamento de quantitativos ainda não é amplamente difundida. Assim, este trabalho busca contribuir para preencher essa lacuna, integrando conceitos de gestão de projetos à prática da engenharia de custos.

Na dimensão profissional, a motivação está relacionada aos desafios enfrentados cotidianamente na área de orçamentos. A atuação direta nesse setor permitiu constatar as dificuldades recorrentes no levantamento de quantitativos e os riscos associados a orçamentos imprecisos, como a ocorrência de aditivos contratuais, atrasos e comprometimento da imagem da construtora diante de clientes e investidores. Dessa forma, a adoção de metodologias mais

estruturadas, como a EAP, apresenta-se como alternativa relevante para aumentar a confiabilidade das estimativas e apoiar a tomada de decisão gerencial.

Por fim, a relevância social também deve ser destacada. Obras residenciais, especialmente aquelas de interesse social, estão diretamente ligadas ao direito à moradia e à melhoria da qualidade de vida da população. Orçamentos bem elaborados permitem maior eficiência na utilização de recursos públicos e privados, possibilitando a entrega de empreendimentos de qualidade dentro do custo previsto e dos prazos estabelecidos. Dessa forma, a pesquisa se justifica não apenas como avanço técnico, mas também como contribuição para a sociedade.

1.2 Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral do trabalho é aplicar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como base para o levantamento de quantitativos em obras residenciais, visando aumentar a precisão orçamentária.

A presente pesquisa tem como objetivos específicos:

- Revisar a literatura sobre a utilização da EAP e sua integração ao orçamento de obras;
- Estruturar uma EAP para um empreendimento residencial;
- Realizar o levantamento de quantitativos a partir da EAP elaborada;
- Elaborar o orçamento da obra com base nos quantitativos obtidos;
- Avaliar as vantagens, limitações e contribuições da utilização da EAP no processo orçamentário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão e planejamento de projetos na construção civil

2.1.1 Importância do projeto no planejamento e execução da obra

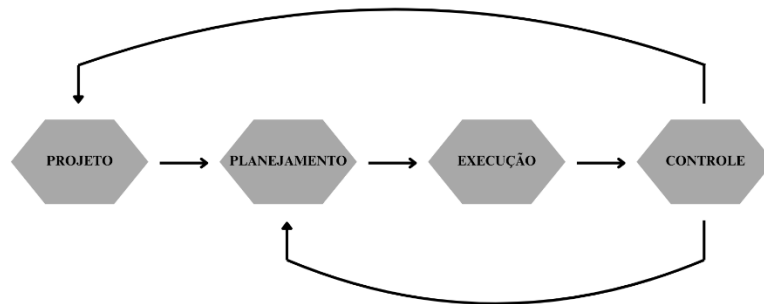
O projeto constitui a base estruturante de um empreendimento, orientando todas as etapas subsequentes da construção civil. Segundo Kerzner (2017, p. 45), “um projeto bem elaborado é a base para todas as decisões estratégicas, técnicas e financeiras de um empreendimento”. O PMI (2017) complementa que ele não se restringe a desenhos técnicos, mas organiza o escopo, os requisitos de qualidade e as restrições de prazo e custo que nortearão o ciclo de vida da obra.

Na literatura nacional, Melhado e Fabrício (2013) ressaltam que o projeto integra diferentes disciplinas, enquanto Souza (2020) destaca que falhas em sua elaboração geram retrabalhos, atrasos e custos adicionais. Mattos (2010) reforça que inconsistências em memoriais e plantas levam a quantitativos incorretos, comprometendo a confiabilidade do orçamento. Em obras residenciais, a qualidade do projeto é ainda mais relevante, pois pequenas variações podem inviabilizar economicamente o empreendimento (LIMMER, 2018).

Estudos empíricos também comprovam essa relação. De acordo com Formoso et al. (2019), análises de obras no Brasil indicaram que aproximadamente 47% dos aditivos contratuais decorrem de falhas de projeto, como omissões em memoriais descritivos ou incompatibilidade entre disciplinas. Esse dado evidencia que a precisão do projeto impacta diretamente a previsibilidade de custos e prazos.

Além disso, o projeto funciona como uma linguagem comum entre os profissionais envolvidos, reduzindo ambiguidades e favorecendo a integração entre planejamento, execução e controle (PINTO, 2019). Essa função integradora é fundamental para garantir maior alinhamento das equipes e apoiar a tomada de decisão, o que reforça sua importância como elemento central da gestão de obras. A relação entre essas fases é representada na Figura 1, que evidencia o fluxo principal do ciclo de gestão e as retroalimentações proporcionadas pelo controle.

Figura 1 – Relação entre projeto, planejamento, execução e controle



Fonte: Adaptado de PMI (2017) e Kerzner (2017)

2.1.2 Importância do planejamento na gestão de obras

O planejamento é uma das funções centrais da gestão de projetos, garantindo a organização de atividades, prazos e recursos. Para Maximiano (2014), “planejar é antecipar mentalmente uma ação, estabelecendo objetivos, meios e estratégias para sua realização”. Na construção civil, esse processo é indispensável para assegurar que o empreendimento seja concluído dentro dos limites de custo, prazo e qualidade.

Na prática, o planejamento envolve a definição de cronogramas detalhados, a alocação de equipes e equipamentos, a logística de suprimentos e o acompanhamento da execução (PINTO, 2019). A ausência ou deficiência nessa etapa resulta em atrasos, custos adicionais e retrabalhos. Limmer (2018) observa que essa falha ainda é recorrente em pequenas e médias empresas brasileiras, o que contribui para índices elevados de desperdício de materiais e baixa produtividade.

Além disso, o planejamento conecta o projeto ao orçamento, permitindo prever com maior precisão os quantitativos de insumos e os custos da obra. Kerzner (2017) destaca que essa etapa atua como ferramenta de mitigação de riscos, possibilitando a elaboração de cenários alternativos antes mesmo da execução. Em empreendimentos residenciais, essa integração é ainda mais relevante, já que variações mínimas em prazos e custos podem comprometer a viabilidade econômica do empreendimento.

Formoso, Isatto e Miranda (2019) apontam que o planejamento integrado ao orçamento permite acompanhar indicadores de produtividade e propor ajustes de forma tempestiva. Já Souza (2020) enfatiza que o planejamento deve ser tratado como um processo dinâmico, sujeito

a revisões constantes à medida que a obra avança, e não como um documento estático elaborado apenas no início do projeto. A diferença entre uma obra planejada e outra sem planejamento pode ser observada de forma esquemática no Quadro 1.

Quadro 1 – Comparação entre obra planejada e obra sem planejamento

Critério	Obra planejada	Obra sem planejamento
Custos	Controlados, com menor risco de aditivos	Elevados, com maior probabilidade de aditivos
Prazos	Maior previsibilidade	Atrasos frequentes
Retrabalhos	Reduzidos	Elevados
Comunicação entre equipes	Estruturada	Desarticulada
Satisfação do cliente	Alta	Baixa

Fonte: Adaptado de Pinto (2019) e Limmer (2018).

2.1.3 Integração entre projeto, planejamento e custo

A integração entre projeto, planejamento e custos é essencial para o sucesso de qualquer empreendimento. O Project Management Institute (2017) define a chamada “tripla restrição”, na qual “escopo, prazo e custo formam os principais limites de desempenho do projeto, e qualquer alteração em um deles impacta os demais”.

Kerzner (2017) reforça que a falta de integração entre essas dimensões é uma das principais causas de atrasos e estouros orçamentários. Quando o orçamento é elaborado sem base em um projeto consistente, ou quando o planejamento não considera a disponibilidade real de insumos e mão de obra, surgem incompatibilidades que comprometem a execução.

No contexto brasileiro, Formoso, Isatto e Miranda (2019) destacam que alinhar o orçamento à programação física da obra é fundamental para garantir maior rastreabilidade e controle. Souza (2020) acrescenta que a integração entre essas etapas permite identificar rapidamente a origem de desvios, facilitando a tomada de decisão e a correção tempestiva de falhas.

Essa relação pode ser visualizada na Figura 2, que ilustra a tripla restrição dos projetos, evidenciando como escopo, prazo e custo se inter-relacionam e influenciam a qualidade final do empreendimento.

Figura 2 – Tripla restrição do gerenciamento de projetos



Fonte: Adaptado de PMI (2017).

2.2 Orçamento de obras

2.2.1 Conceito e finalidades do orçamento

O orçamento de obras é uma das etapas mais relevantes da gestão de empreendimentos, pois constitui a base para estimar custos, prever prazos e avaliar a viabilidade econômica do projeto. Segundo Mattos (2010), “o orçamento de obras é a tradução, em valores monetários, de tudo o que será necessário para a execução de um empreendimento”.

De acordo com Souza (2020), o orçamento não deve ser entendido apenas como instrumento de precificação, mas como ferramenta estratégica para planejamento, controle e tomada de decisão. Limmer (2018) complementa que, por meio do orçamento, é possível analisar a alocação de recursos, prever gargalos e minimizar riscos financeiros ao longo da execução.

Outro aspecto importante é a utilização do orçamento como parâmetro para negociações contratuais e acompanhamento de custos. Para Kerzner (2017), a confiabilidade do orçamento impacta diretamente a credibilidade da gestão, já que desvios recorrentes entre valores previstos e realizados reduzem a confiança de investidores e clientes.

Assim, o orçamento de obras assume múltiplas finalidades: além de estimar custos diretos e indiretos, serve como instrumento de planejamento, parâmetro de controle, base para medições e pagamentos e, sobretudo, como referência para avaliar a viabilidade do empreendimento. Essas finalidades estão sintetizadas no Quadro 2, que apresenta de forma resumida os principais usos do orçamento de obras.

Quadro 2 - Principais finalidades do orçamento de obras

Finalidade	Descrição
Estimativa de custos	Determinar os custos diretos e indiretos da obra, servindo de base para precificação.
Planejamento	Definir a alocação de recursos, prazos e sequências de execução.
Controle	Permitir o acompanhamento de custos previstos x realizados, facilitando ajustes tempestivos.
Negociações contratuais	Fornecer parâmetros para contratos, medições e pagamentos.
Avaliação de viabilidade	Verificar a viabilidade econômica e financeira do empreendimento.

Fonte: Adaptado de Mattos (2010), Souza (2020), Limmer (2018) e Kerzner (2017).

2.2.2 Etapas do processo orçamentário

O orçamento de obras é resultado de um processo estruturado que envolve a coleta, análise e sistematização de informações técnicas e financeiras. Para Mattos (2010), “o orçamento é fruto de uma sequência lógica de operações, que começa com a análise do projeto e termina na definição do custo total da obra”.

De acordo com Souza (2020), esse processo deve garantir que todos os serviços necessários sejam contemplados, evitando omissões que possam gerar aditivos ou comprometer a viabilidade do empreendimento. Kerzner (2017) complementa que o orçamento não deve ser visto como um cálculo isolado, mas como parte de um ciclo integrado de planejamento e controle.

De forma geral, as etapas fundamentais do processo orçamentário podem ser resumidas em cinco fases principais:

1. Análise do projeto: Verificação da documentação técnica e das especificações.
2. Levantamento de quantitativos: Medição dos insumos e serviços necessários.
3. Composição de custos unitários: Determinação dos preços com base em insumos e produtividade.
4. Aplicação do BDI (Benefícios e Despesas Indiretas): Incorporação de custos indiretos e margem de lucro.
5. Consolidação do orçamento final: Apresentação do custo global da obra.

Esse fluxo é ilustrado na Figura 3, que sintetiza as principais etapas do processo orçamentário.

Figura 3 – Etapas do processo orçamentário



Fonte: Adaptado de Mattos (2010) e Souza (2020)

2.2.3 Levantamento de quantitativos e composição de custos

O levantamento de quantitativos consiste na medição detalhada de todos os serviços, insumos e materiais necessários à execução da obra. Para Mattos (2010), trata-se da base do processo orçamentário, pois qualquer falha nessa etapa compromete as fases seguintes. Souza (2020) acrescenta que a falta de sistematização nos quantitativos ainda é recorrente na construção civil, resultando em orçamentos inconsistentes e maior ocorrência de aditivos contratuais.

A composição de custos, por sua vez, transforma os quantitativos em valores monetários, somando materiais, mão de obra, equipamentos e encargos. Formoso, Isatto e Miranda (2019) destacam que os custos unitários devem refletir não apenas preços médios de mercado, mas também produtividade e métodos construtivos adotados.

No Brasil, referências como o SINAPI, o TCPO e a NBR 12.721 fornecem parâmetros padronizados para essas etapas, embora devam ser aplicados de forma crítica devido a variações regionais (LIMMER, 2018). A utilização de metodologias estruturadas, como a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), amplia a precisão, reduz omissões e favorece a rastreabilidade (KERZNER, 2017; PMI, 2017).

A relação entre essas duas etapas pode ser mais bem visualizada no Quadro 3, que sintetiza seus objetivos, entradas, saídas e riscos associados em caso de falhas.

Quadro 3 – Comparação entre levantamento de quantitativos e composição de custo

Etapa	Objetivo principal	Entradas	Saídas	Riscos em caso de falha
Levantamento de quantitativos	Medir e listar todos os serviços, insumos e materiais	Projetos executivos, memoriais, plantas	Quantidades precisas de insumos	Omissão, duplicidade ou erros de medição
Composição de custos	Converter quantitativos em valores monetários	Quantitativos + preços de mercado	Custos unitários e custo total da obra	Sub ou superestimação de custos, distorções no orçamento

Fonte: Adaptado de Mattos (2010), Souza (2020) e Formoso, Isatto e Miranda (2019).

2.2.4 Orçamento como ferramenta de planejamento e controle

O orçamento de obras deve ser compreendido não apenas como uma previsão inicial de custos, mas como um instrumento dinâmico de gestão. Segundo Souza (2020), ele permite acompanhar continuamente a execução, comparando valores previstos e realizados, identificando desvios e possibilitando ajustes tempestivos. Kerzner (2017) destaca que, ao integrar orçamento e planejamento, a gestão se fortalece, reduzindo riscos de atrasos e estouros financeiros.

Além de seu caráter técnico-financeiro, o orçamento atua como ferramenta de comunicação e integração entre equipes. Para Limmer (2018), a clareza na definição de custos facilita a coordenação de recursos e o alinhamento entre as áreas do projeto. Formoso, Isatto e Miranda (2019) acrescentam que, quando utilizado sistematicamente, o orçamento contribui para reduzir desperdícios, prevenir retrabalhos e garantir maior eficiência produtiva.

Assim, o orçamento deve ser entendido como um mecanismo estratégico de apoio à tomada de decisão, conectando escopo, prazo e custo, e assegurando maior previsibilidade na gestão do empreendimento. As principais funções desse instrumento estão sintetizadas no Quadro 4, que evidencia sua aplicação como ferramenta de planejamento e controle.

Quadro 4 – Funções do orçamento de obras como ferramenta de gestão

Função	Descrição
Planejamento	Estrutura prazos, recursos e sequência de execução.
Controle	Permite monitorar custos previstos x realizados e corrigir desvios.
Comunicação	Alinha equipes e fornece clareza sobre escopo e restrições.
Tomada de decisão	Apoia gestores na definição de estratégias corretivas e preventivas.
Redução de desperdícios	Evita retrabalhos e otimiza uso de materiais e mão de obra.

Fonte: Adaptado de Souza (2020), Kerzner (2017), Limmer (2018) e Formoso, Isatto e Miranda (2019).

2.2.5 Bases de dados e referências no Brasil

No contexto brasileiro, diferentes bases de dados e referências técnicas oferecem suporte à elaboração de orçamentos de obras, garantindo padronização e maior confiabilidade às estimativas. O SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), mantido pela Caixa Econômica Federal e pelo IBGE, é atualizado mensalmente e constitui referência obrigatória em obras públicas financiadas com recursos federais. Segundo Souza (2020), trata-se da principal fonte de preços unitários para empreendimentos habitacionais de interesse social.

Outra base amplamente utilizada é o TCPO (Tabela de Composições de Preços para Orçamentos), publicada pela PINI desde a década de 1950. Limmer (2018) destaca que seu diferencial está no detalhamento das composições, servindo como referência consolidada em obras privadas e comerciais, embora sua aplicação dependa de constantes atualizações regionais.

Além das bases de preços, as normas técnicas da ABNT exercem papel essencial na padronização de critérios de medição e apresentação de quantitativos. A NBR 12.721, por exemplo, estabelece regras para mensuração de serviços e insumos, proporcionando uniformidade e facilitando a comparação entre projetos distintos (MATTOS, 2010).

Entretanto, como ressaltam Formoso, Isatto e Miranda (2019), nenhuma dessas referências deve ser aplicada de maneira isolada, visto que variações locais de mercado e especificidades construtivas podem demandar ajustes críticos. Assim, a combinação de bases

padronizadas com a realidade prática do empreendimento resulta em estimativas mais fidedignas e consistentes.

As principais características, vantagens e limitações dessas referências estão resumidas no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 – Bases de dados e referências utilizadas em orçamentos de obras no Brasil

Base de dados/referência	Características principais	Vantagens	Limitações	Aplicações típicas
SINAPI	Base oficial, atualizada mensalmente pelo IBGE/Caixa	Confiável, padronizada, exigida em obras públicas	Pode não refletir particularidades regionais; foco em obras públicas	Programas habitacionais, obras públicas federais/estaduais
TCPO	Tabela privada de composições de preços (PINIs)	Detalhamento de serviços, referência consolidada	Necessidade de atualização periódica; custo de aquisição	Obras privadas e comerciais, ajustes regionais
ABNT (NBR 12.721, etc.)	Normas técnicas de levantamento de quantitativos	Padronização e uniformidade de critérios	Não fornece preços; depende de interpretação técnica	Projetos executivos, medições técnicas

Fonte: Adaptado de Souza (2020), Limmer (2018), Mattos (2010) e Formoso, Isatto e Miranda (2019).

2.2.6 Relação entre orçamento e estrutura analítica do projeto (EAP)

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP) é um recurso fundamental para organizar e detalhar o escopo de uma obra em pacotes de trabalho hierárquicos. Sua aplicação ao orçamento permite associar cada item de custo a um componente específico do projeto, garantindo maior rastreabilidade e padronização (PMI, 2017). Segundo Kerzner (2017), essa vinculação entre planejamento e orçamento reduz significativamente omissões e inconsistências, além de possibilitar o acompanhamento sistemático da execução.

De acordo com Souza (2020), a adoção da EAP no processo orçamentário favorece a decomposição dos custos em níveis de detalhamento coerentes, permitindo análises mais precisas sobre o consumo de recursos e facilitando ajustes tempestivos diante de desvios. Em obras residenciais, esse alinhamento se torna ainda mais relevante, dado o grande número de serviços repetitivos e a necessidade de controle rigoroso para evitar desperdícios.

Formoso, Isatto e Miranda (2019) acrescentam que a integração entre orçamento e EAP promove maior transparência no processo de gestão, uma vez que cada pacote de trabalho pode ser monitorado em termos de prazos, custos e qualidade. Essa prática fortalece a tomada de decisão e assegura que os recursos financeiros sejam aplicados de forma eficiente.

Assim, a relação entre orçamento e EAP não deve ser entendida apenas como uma associação técnica, mas como um instrumento de gestão estratégica. A Figura 4 ilustra essa integração, evidenciando o fluxo que conecta projeto, EAP, levantamento de quantitativos, composição de custos e orçamento final.

Figura 4 – Fluxo de integração entre orçamento e EAP



Fonte: Adaptado de Kerzner (2017), PMI (2017) e Souza (2020)

2.3 Estrutura analítica do projeto

2.3.1 Conceitos e princípios da EAP

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP) é uma das ferramentas mais difundidas da gestão de projetos, sendo definida pelo Project Management Institute (PMI, 2017) como a decomposição hierárquica do escopo em partes menores e mais gerenciáveis, denominadas pacotes de trabalho. Essa fragmentação permite identificar com clareza todas as entregas necessárias, possibilitando melhor organização, planejamento e controle do empreendimento.

Kerzner (2017) ressalta que a EAP não deve ser vista apenas como um recurso de representação gráfica, mas como um instrumento de gestão que assegura abrangência, rastreabilidade e exclusividade no detalhamento do escopo. Isso significa que cada elemento deve aparecer uma única vez, evitando sobreposição de atividades e promovendo maior precisão no planejamento de custos e prazos.

Na literatura nacional, Melhado e Fabrício (2013) destacam que a EAP auxilia na integração entre diferentes disciplinas da construção civil, funcionando como uma linguagem comum entre projetistas, orçamentistas e gestores. Souza (2020) complementa que, ao

estruturar o projeto de forma hierárquica, a EAP reduz ambiguidades, facilita a comunicação entre equipes e serve de base para estimativas orçamentárias mais consistentes.

Entre os princípios fundamentais da EAP, destacam-se: (i) abrangência, assegurando que todo o escopo do projeto esteja representado; (ii) hierarquia, organizando os pacotes de trabalho em níveis sucessivos de detalhamento; (iii) exclusividade, evitando duplicidade entre elementos; e (iv) rastreabilidade, permitindo associar cada item a custos, prazos e responsabilidades específicas (PMI, 2017; KERZNER, 2017).

Assim, a EAP se consolida como ferramenta metodológica indispensável na gestão de projetos, oferecendo uma estrutura clara e integrada que favorece tanto a eficiência operacional quanto a confiabilidade das estimativas técnicas e financeiras.

2.3.2 Níveis de detalhamento e pacotes de trabalho

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP) organiza o escopo de forma hierárquica, possibilitando o detalhamento progressivo do empreendimento em diferentes níveis. De acordo com o Project Management Institute (PMI, 2017), essa decomposição facilita a gestão, permitindo que elementos complexos sejam subdivididos em partes menores e mais controláveis.

O nível superior da EAP corresponde à entrega global do projeto, representando o objetivo final da obra. Abaixo dele, encontram-se os níveis intermediários, que agrupam fases, etapas ou disciplinas construtivas, funcionando como blocos gerenciais coerentes. Por fim, o nível inferior é formado pelos pacotes de trabalho, que constituem as unidades mínimas de planejamento, execução e controle, às quais podem ser atribuídas responsabilidades, prazos, custos e recursos (KERZNER, 2017).

Souza (2020) ressalta que o grau de detalhamento deve ser adequado à complexidade e ao porte do empreendimento, pois níveis excessivamente genéricos dificultam o controle, enquanto um detalhamento demasiado pode gerar burocracia e retrabalho. Melhado e Fabrício (2013) complementam que a definição correta dos pacotes de trabalho é essencial para garantir precisão nas medições, consistência no orçamento e clareza na comunicação entre equipes.

A hierarquia da EAP pode ser representada da seguinte forma:

- Nível superior – Entrega final do projeto
 - Níveis intermediários – Fases, etapas ou grupos de serviços
 - Nível inferior – Pacotes de trabalho (unidades mínimas de controle, com prazos, custos e responsáveis)

2.3.3 Benefícios da aplicação da EAP em obras civis

A aplicação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) na construção civil traz uma série de vantagens práticas e gerenciais. Segundo Kerzner (2017), a decomposição hierárquica do escopo reduz omissões e proporciona maior rastreabilidade, tornando o orçamento mais confiável. Souza (2020) complementa que a EAP atua como ferramenta de padronização, organizando serviços e insumos em pacotes de trabalho que facilitam a mensuração e o controle.

Na literatura nacional, Formoso, Isatto e Miranda (2019) destacam que a EAP promove integração entre diferentes áreas da obra, funcionando como linguagem comum entre projetistas, orçamentistas e gestores. Essa característica reduz ambiguidades e melhora a comunicação entre equipes. Limmer (2018) acrescenta que a utilização da EAP aumenta a produtividade do processo de planejamento e fortalece a tomada de decisão, especialmente em empreendimentos de médio e grande porte.

De modo geral, a aplicação da EAP favorece a confiabilidade orçamentária, a eficiência operacional e a qualidade final da obra. Os principais benefícios estão sintetizados no Quadro 6.

Quadro 6 – Benefícios da aplicação da EAP em obras civis

Benefício	Descrição
Redução de erros e omissões	Estruturação sistemática assegura que todos os serviços sejam contemplados
Padronização e rastreabilidade	Pacotes de trabalho facilitam a mensuração e o controle de custos
Integração entre equipes	EAP atua como linguagem comum entre projetistas, orçamentistas e gestores
Comunicação mais clara	Minimiza ambiguidades e melhora alinhamento de expectativas
Suporte ao planejamento e controle	Facilita acompanhamento de prazos, custos e qualidade
Tomada de decisão mais eficiente	Oferece informações consistentes para ajustes tempestivos

Fonte: Adaptado de Kerzner (2017), Souza (2020), Formoso, Isatto e Miranda (2019) e Limmer (2018).

2.3.4 Limitações e desafios de implementação

Embora a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) seja reconhecida como uma ferramenta central da gestão de projetos, sua aplicação na construção civil enfrenta alguns obstáculos. Kerzner (2017) destaca que o principal desafio está no nível de detalhamento: estruturas muito

genéricas dificultam o controle, enquanto um excesso de fragmentação gera burocracia e sobrecarga de gestão.

Outro fator é a resistência cultural dentro das empresas. Segundo Souza (2020), muitas construtoras ainda utilizam métodos tradicionais, sem integração com técnicas de gestão mais modernas, o que exige treinamento, mudança de mentalidade e comprometimento da equipe. Formoso, Isatto e Miranda (2019) reforçam que a aceitação da EAP depende da clareza na comunicação e da compreensão dos benefícios por parte de todos os envolvidos no processo.

Além disso, há dificuldades técnicas de integração com softwares de orçamento e planejamento. Limmer (2018) observa que nem todos os sistemas utilizados em obras seguem a lógica hierárquica da EAP, exigindo adaptações manuais que podem aumentar o tempo e o custo da implementação. Mattos (2010) acrescenta que, em projetos de menor porte, o custo inicial da adoção da metodologia pode ser percebido como elevado, levando gestores a considerarem a EAP excessivamente burocrática.

Por fim, a eficácia da EAP está condicionada à qualidade das informações iniciais, como projetos executivos completos e memoriais descritivos consistentes. Sem essa base, a estruturação da EAP pode resultar em lacunas ou inconsistências que comprometem o orçamento e o planejamento.

Os principais desafios e suas implicações para a gestão de obras estão sintetizados no Quadro 7.

Quadro 7 – Limitações e desafios da aplicação da EAP em obras civis

Limitação/Desafio	Implicação para a gestão de obras
Nível de detalhamento inadequado	Dificulta o controle se genérico; gera burocracia se excessivamente detalhado
Resistência cultural nas empresas	Adoção lenta da metodologia, necessidade de treinamento e mudança de mentalidade
Integração com softwares	Exige adaptações manuais, aumentando tempo e custo de implantação
Custo inicial em projetos menores	Pode ser visto como burocrático, levando à rejeição da ferramenta
Qualidade das informações iniciais	Projetos incompletos comprometem a confiabilidade da EAP

Fonte: Adaptado de Kerzner (2017), Souza (2020), Formoso, Isatto e Miranda (2019), Limmer (2018) e Mattos (2010).

2.4 Ferramentas de apoio ao orçamento de obras

2.4.1 Evolução das ferramentas de orçamentação

Historicamente, a orçamentação de obras era realizada de forma manual, por meio de cadernos e planilhas impressas, o que tornava o processo mais suscetível a falhas e de difícil atualização. Mattos (2010) observa que esse método era viável apenas em empreendimentos de pequena escala, apresentando limitações quanto à rastreabilidade e à padronização dos dados.

Com a disseminação dos computadores pessoais, especialmente a partir da década de 1990, as planilhas eletrônicas passaram a ser amplamente utilizadas. Segundo Souza (2020), o Microsoft Excel tornou-se padrão no setor, permitindo automatização de cálculos e maior volume de dados, embora ainda apresentasse dificuldades para integrar diferentes áreas do projeto e consolidar bases extensas.

Na sequência, surgiram softwares específicos para orçamento e planejamento de obras, que incorporam funcionalidades como integração com bases oficiais de custos (SINAPI, TCPO), geração de relatórios detalhados e vinculação com cronogramas físicos e financeiros. Para Limmer (2018), esses sistemas representam um avanço significativo ao proporcionar maior precisão e organização, permitindo alinhar a orçamentação a práticas modernas de gestão de projetos.

Assim, a evolução das ferramentas de orçamentação reflete a necessidade de maior confiabilidade, agilidade e integração no processo construtivo, consolidando o orçamento como um recurso estratégico de planejamento e controle.

2.4.2 O papel do OrçaFascio no processo orçamentário

No cenário atual, os softwares especializados em orçamento de obras vêm ganhando espaço pela capacidade de sistematizar informações, reduzir erros humanos e integrar diferentes etapas da gestão. Souza (2020) destaca que a utilização de ferramentas digitais amplia a confiabilidade do orçamento ao automatizar cálculos e permitir maior rastreabilidade dos dados. Para Limmer (2018), a informatização do processo é essencial para alinhar orçamento e planejamento, contribuindo para maior controle e previsibilidade.

Nesse contexto, o OrçaFascio se consolida como uma das ferramentas mais utilizadas no Brasil. O software organiza os serviços de acordo com a lógica da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), integra-se a bases oficiais de custos como SINAPI e TCPO e possibilita a geração de relatórios analíticos e sintéticos. Essas funcionalidades aproximam a prática de orçamento das diretrizes modernas de gestão de projetos, que, segundo Kerzner (2017),

dependem da integração entre escopo, prazo e custo para garantir o sucesso do empreendimento.

Portanto, o OrçaFascio representa um avanço relevante na prática orçamentária ao aliar tecnologia e gestão, funcionando como exemplo prático de aplicação das recomendações encontradas na literatura sobre orçamento e planejamento de obras.

2.4.3 Potencialidades e limitações da ferramenta

A adoção de ferramentas digitais para orçamento de obras atende à necessidade crescente de padronização, rastreabilidade e confiabilidade nas estimativas. Souza (2020) enfatiza que a automatização reduz erros humanos e amplia a consistência dos cálculos, enquanto Limmer (2018) ressalta que a informatização do processo favorece maior precisão e organização. Para Formoso, Isatto e Miranda (2019), a integração entre planejamento e custos é fundamental para a eficiência da gestão, sendo potencializada pelo uso de softwares especializados.

O OrçaFascio se apresenta como uma ferramenta prática que organiza serviços segundo a lógica da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), integra-se a bases como SINAPI e TCPO e gera relatórios analíticos e sintéticos. Essas funcionalidades ampliam a rastreabilidade das informações e apoiam a tomada de decisão dos gestores.

Por outro lado, sua utilização apresenta limitações: depende da atualização constante das bases de dados e da qualidade das informações fornecidas, além de exigir capacitação dos profissionais. O custo de licença também pode representar um obstáculo em empresas de menor porte ou em projetos de baixa complexidade. Essas potencialidades e limitações são apresentadas de forma resumida no Quadro 8.

Quadro 8 – Potencialidades e limitações do OrçaFascio

Potencialidades	Limitações
Estruturação dos serviços segundo a EAP	Dependência de bases de dados constantemente atualizadas
Maior confiabilidade e rastreabilidade do orçamento	Necessidade de treinamento específico da equipe
Redução de erros humanos	Dificuldade de integração com outros sistemas corporativos
Agilidade e organização na consolidação de dados	Custo de licença elevado para pequenas empresas ou projetos menores
Emissão de relatórios analíticos e sintéticos	Eficácia depende da qualidade dos projetos e informações iniciais

Fonte: Adaptado de Souza (2020), Limmer (2018), Formoso, Isatto e Miranda (2019) e OrçaFascio (2025).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização do Objeto de Estudo

O presente estudo tem como objeto um condomínio residencial privado de médio a alto padrão, composto por seis unidades habitacionais idênticas, distribuídas em térreo e primeiro pavimento, além de anexos comuns, tais como depósitos, piscina, alojamentos, bloco de lazer, casa de máquinas, casa de gás, reservatório inferior e uma ampla área externa. O empreendimento está localizado em Ipojuca, PE, e sua identificação exata não será divulgada, de modo a preservar a confidencialidade da construtora responsável.

O empreendimento foi selecionado por apresentar porte representativo no mercado e por possibilitar a aplicação prática da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como ferramenta de organização do orçamento de obras. Estudos de caso em engenharia civil são especialmente relevantes para analisar metodologias de gestão em contextos reais, permitindo aprofundar a compreensão sobre seus impactos práticos (YIN, 2015).

3.2 Fonte de Dados

Para o desenvolvimento do estudo, foram utilizados os projetos executivos, memoriais descritivos e listas de insumos fornecidas pela construtora, que constituíram a base para o levantamento de quantitativos. A confiabilidade das fontes de dados é um aspecto central em pesquisas aplicadas, já que a validade dos resultados depende diretamente da qualidade das informações coletadas (CRESWELL, 2010).

A organização e consolidação dos dados foram realizadas no software OrçaFascio, que possibilita estruturar os serviços conforme a EAP, associar insumos a cada pacote de trabalho e consolidar os custos diretos da obra, garantindo rastreabilidade e consistência.

3.3 Escopo do Orçamento

O estudo concentrou-se nos custos diretos da construção, contemplando materiais, mão de obra e equipamentos necessários às seguintes etapas principais: fundação, estrutura, alvenaria, impermeabilização, revestimento de paredes, revestimento de piso, revestimento de teto, pintura, esquadrias, granito, louças e metais, paisagismo e limpeza final.

As instalações prediais (elétrica, hidráulica, sanitária e gás) não foram incluídas, uma vez que os quantitativos foram fornecidos diretamente pela construtora em listas de materiais consolidadas. De igual modo, os custos indiretos e o BDI não foram considerados, pois sua determinação depende de variáveis administrativas da construtora, que fogem ao escopo deste estudo.

A definição clara do escopo é fundamental em pesquisas aplicadas, uma vez que evita distorções nos resultados e assegura maior transparência metodológica (GIL, 2008).

3.4 Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em etapas sequenciais, descritas a seguir:

- 1 Revisão bibliográfica sobre orçamento de obras, levantamento de quantitativos e aplicação da EAP;
- 2 Coleta de dados técnicos junto à construtora (projetos, memoriais e listas de insumos);
- 3 Estruturação da EAP do empreendimento, hierarquizando os elementos construtivos em níveis de detalhamento;
- 4 Levantamento de quantitativos a partir da EAP, associando insumos e serviços a cada pacote de trabalho;
- 5 Composição dos custos diretos no OrçaFascio, utilizando base de dados própria;
- 6 Determinação do custo do empreendimento;
- 7 Discussão dos resultados, avaliando a contribuição da EAP para a confiabilidade, organização e sistematização do orçamento.

Segundo Marconi e Lakatos (2010), a organização em etapas sequenciais garante maior rigor científico, permitindo a reprodutibilidade da pesquisa. Yin (2015) ressalta que o estudo de caso deve contemplar fases de coleta, análise e interpretação de dados para gerar conclusões consistentes. Nesse sentido, a metodologia aplicada assegura coerência entre os objetivos do trabalho e os procedimentos empregados.

3.5 Considerações sobre a Metodologia

A metodologia adotada evidencia que a EAP não se limita a um instrumento de organização do orçamento, atuando como ferramenta central para a sistematização do levantamento de quantitativos e a consolidação dos custos diretos de forma confiável.

Ao estruturar hierarquicamente os pacotes de trabalho e associar insumos e serviços de maneira organizada, a EAP proporciona maior rastreabilidade, redução de omissões e garante que o orçamento reflita com precisão as necessidades reais da obra.

Kerzner (2017) destaca que metodologias que vinculam escopo, prazo e custo fortalecem a previsibilidade e reduzem riscos gerenciais. Assim, a aplicação da EAP neste estudo alinha-se às recomendações da literatura e reforça sua relevância como instrumento metodológico aplicado à engenharia de custos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

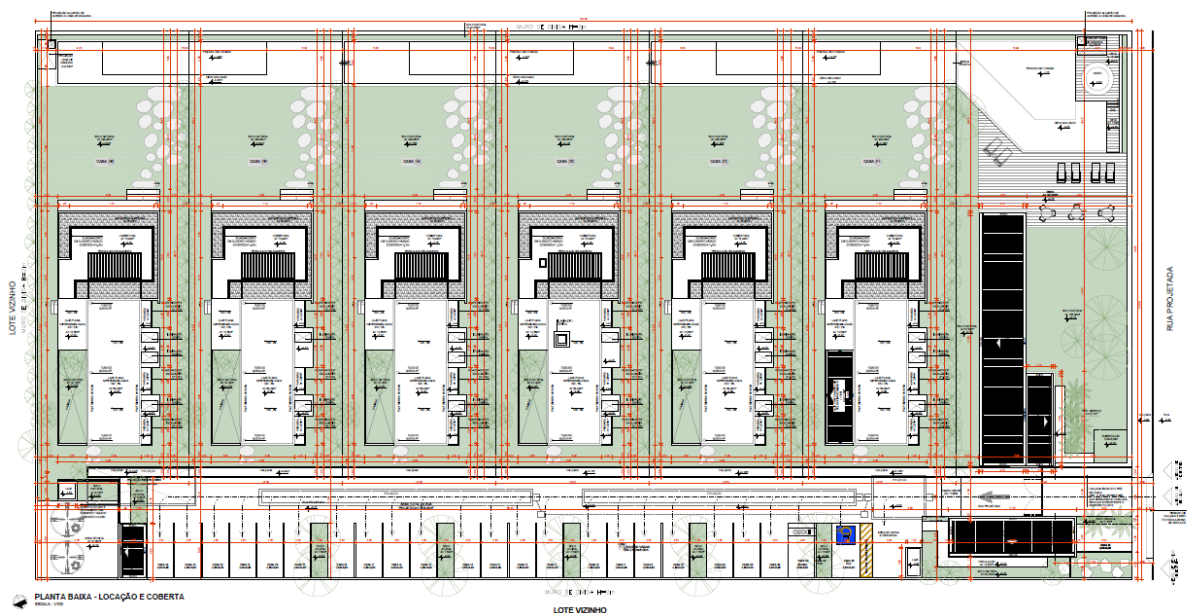
4.1 Apresentação do empreendimento

O condomínio residencial analisado é composto por seis unidades habitacionais idênticas, distribuídas em dois pavimentos (térreo e primeiro andar), acompanhadas de anexos comuns que incluem depósito, piscina, alojamento, bloco de lazer, piscina, casa de máquinas, casa de gás, reservatório inferior e áreas externas de circulação.

4.1.1 Implantação geral

A implantação geral do condomínio evidencia a disposição das unidades habitacionais e dos anexos, mostrando a relação espacial entre as construções, áreas de circulação e lazer. A figura 5 apresenta uma versão reduzida da planta de implantação, com destaque para a posição relativa de cada unidade e anexo.

Figura 5 – Planta de implantação da obra (versão reduzida)

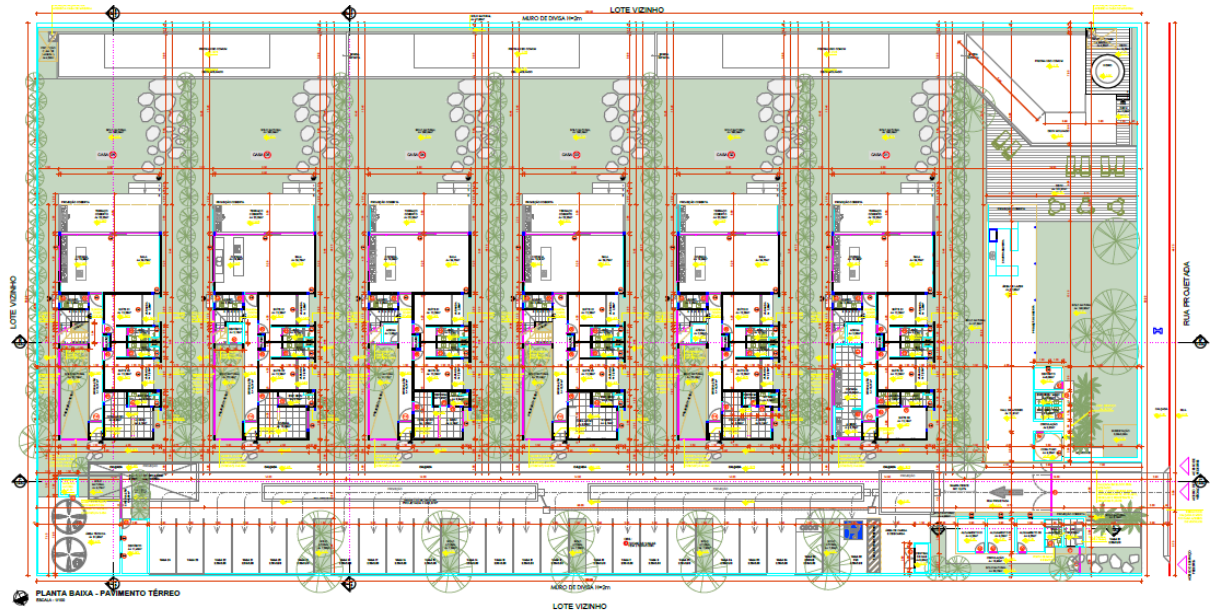


Fonte: Arquivo da pesquisa, 2025

4.1.2 Plantas Arquitetônicas das unidades

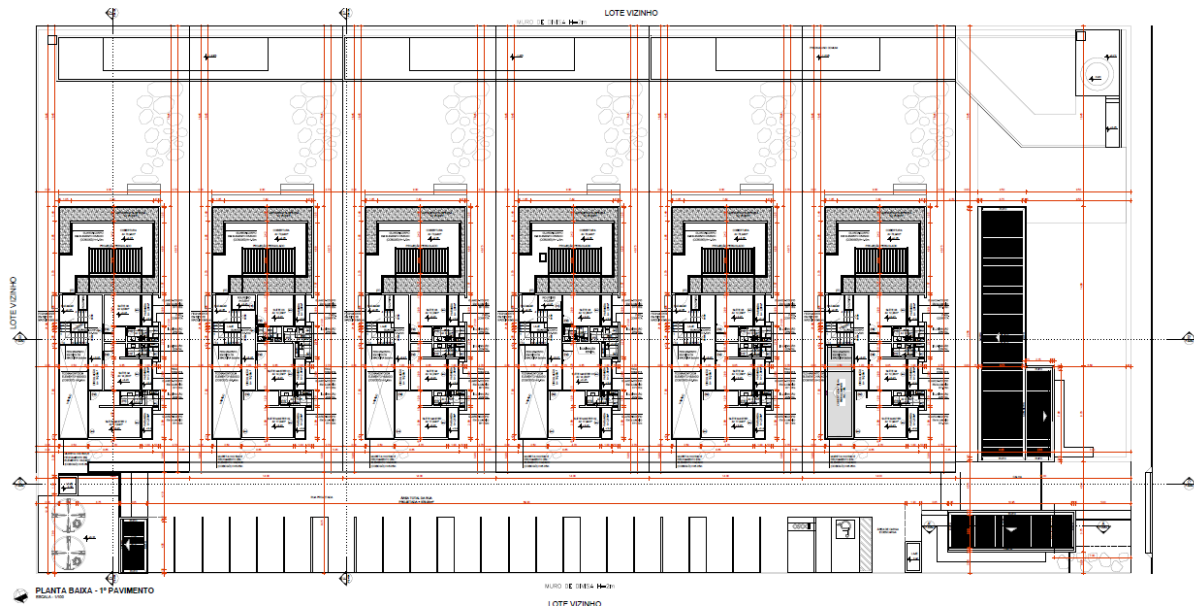
As plantas baixas das unidades permitem visualizar a distribuição dos ambientes internos, incluindo salas, quartos, cozinhas, banheiros e áreas de circulação. A Figura 6 mostra a planta do pavimento térreo, enquanto a Figura 7 apresenta o primeiro pavimento.

Figura 6 – Planta baixa do pavimento térreo (versão reduzida)



Fonte: Arquivo da pesquisa, 2025. Planta completa no Anexo A.

Figura 7 – Planta baixa do primeiro pavimento (versão reduzida)



Fonte: Arquivo da pesquisa, 2025. Planta completa no Anexo A.

As plantas de Corte e Fachada, Fundação e Formas da Casa 01, encontram-se reunidas no Anexo A.

4.1.3 Anexos e áreas comuns

Os anexos do condomínio desempenham funções específicas, tais como bloco de lazer, piscina, depósitos, casa de máquinas, casa de gás, alojamento de funcionários, reservatório inferior e áreas externas de circulação. As plantas de forma que contempla esses elementos encontram-se disponibilizadas no Anexo A, de forma a complementar a versão reduzida da implantação apresentada neste capítulo.

4.2 Caracterização construtiva e de acabamentos

Esta seção apresenta a caracterização construtiva e de acabamentos do empreendimento, contemplando tanto as unidades habitacionais quanto os anexos e áreas comuns. A Casa 01 foi selecionada como referência para descrição detalhada, por ser representativa das demais residências que possuem configuração arquitetônica e padrão de acabamento idênticos.

4.2.1 Unidade habitacional (Casa 01)

A unidade apresenta fundação em sapatas isoladas e corridas. Nos serviços das sapatas isoladas incluem-se escavação, escoramento (devido à altura de 3,15 m), apiloamento de solo, aplicação de solo-cimento, execução de concreto magro, utilização de formas em chapa compensada, armaduras em aço CA-50, concretagem com concreto usinado fck 35 MPa, impermeabilização, reaterro e espalhamento do material proveniente da escavação. Já as sapatas corridas possuem os mesmos serviços, acrescidos de alvenaria dobrada, chapisco e emboço. A estrutura foi executada de forma convencional, composta por pilares, vigas, lajes e escada.

A alvenaria empregou tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm, com uso de cobogó, chapim pré-moldado em concreto, vergas e contravergas. A impermeabilização foi realizada com argamassa polimérica nos banheiros, lavabo e varanda, aplicando-se altura de 30 cm em áreas secas e varandas, e 1,50 m nos boxes. Nas lajes de cobertura foi utilizada manta asfáltica com proteção mecânica.

A fachada recebeu pintura acrílica, antecedida de chapisco, massa única, selador e massa acrílica. Internamente, os lavabos, varandas, cozinhas, banheiros e copas foram revestidos com cerâmica/porcelanato até o teto. Nos demais ambientes, optou-se por pintura acrílica, precedida de chapisco, emboço (nas áreas destinadas a revestimento) e aplicação de massa única, selador e massa acrílica. O piso foi integralmente em cerâmica/porcelanato, com rodapés nas paredes de áreas pintadas. Os tetos receberam forro de gesso com juntas e cortineiros nos ambientes necessários; nas áreas de laje aparente (como roupeiros e hall de entrada), aplicaram-se chapisco e emboço.

As esquadrias internas foram confeccionadas em madeira lisa ou semissólida com acabamento laminado, enquanto os guarda-corpos são em alumínio. O projeto contempla ainda

porta em vidro temperado e claraboia, favorecendo a iluminação natural. Soleiras e bancadas foram especificadas em granito de linha média, e louças e metais da marca Deca. A área externa recebeu paisagismo, com aplicação de terra vegetal para o plantio de grama e mudas.

As dimensões aproximadas da unidade são as seguintes: no térreo, destacam-se o terraço (22,25 m²), cozinha (19,98 m²), sala (26,73 m²), lavabo (3,25 m²), suíte 01 (12,28 m²) com varanda (2,80 m²) e banheiro (3,70 m²), suíte 02 com áreas equivalentes à suíte 01, circulação (13,74 m²), copa (8,50 m²), área de serviço (6,16 m²) e banheiro de serviço (3,70 m²). No primeiro pavimento, a cobertura soma 73,94 m²; a suíte 03 possui 9,38 m² com varanda (2,80 m²) e banheiro (3,70 m²), a suíte 04 apresenta 14,23 m² com varanda e banheiro equivalentes aos da suíte 03, e a suíte master conta com 17,84 m², também com varanda e banheiro semelhantes. A circulação superior possui 10,38 m². Na área externa, o paisagismo ocupa 280,06 m².

No Quadro 9 é possível visualizar de forma sintetizada as principais características construtivas e de acabamentos da unidade, organizadas em função dos elementos construtivos.

Quadro 9 – Características construtivas e de acabamentos da Casa 01

Elemento	Especificação
Fundação	Sapatas isoladas e corridas; escavação, escoramento (3,15 m), concreto fck 35 MPa, aço CA-50, impermeabilização, reaterro; nas corridas: alvenaria dobrada, chapisco e emboço.
Estrutura	Sistema convencional: pilares, vigas, lajes e escada.
Alvenaria	Tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm, cobogó, chapim pré-moldado, verga e contraverga.
Impermeabilização	Argamassa polimérica (30 cm em áreas secas/varandas; 1,50 m em boxes); manta asfáltica com proteção mecânica em lajes.
Fachadas	Pintura acrílica sobre chapisco, massa única, selador e massa acrílica.
Paredes internas	Revestimento cerâmico/porcelanato até o teto (cozinha, banheiros, lavabo, copa e terraço); demais áreas em pintura acrílica.
Piso	Cerâmica/porcelanato em todos os ambientes, com rodapé nas áreas pintadas.
Teto	Forro de gesso com juntas e cortineiros; lajes aparentes com chapisco e emboço.
Esquadrias	Madeira lisa/semi-sólida (internas), guarda-corpos em alumínio, porta em vidro temperado, claraboia.
Soleiras e bancadas	Granito linha média.
Louças e metais	Marca Deca.
Paisagismo	Terra vegetal para grama e mudas.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.2 Área externa

A área externa do condomínio possui área total de 2.355,00 m², sendo 453,75 m² destinados à pavimentação (bloco pré-moldado, lastro em brita e deck amadeirado) e 1.902,01 m² correspondentes à área de paisagismo.

Os serviços preliminares compreenderam raspagem e limpeza do terreno, incluindo a remoção da camada vegetal superficial de até 10 cm. Para a pavimentação, foram executadas calçadas em blocos pré-moldados assentados sobre lastro de brita, piso em deck amadeirado e meio-fio pré-moldado.

As esquadrias da área externa foram compostas por grades metálicas com altura de 2,00 m, além de portão gradil de duas folhas e portão gradil de uma folha, garantindo segurança e acesso controlado ao empreendimento.

O paisagismo contemplou preparo de solo com aplicação de terra vegetal e posterior plantio de grama esmeralda, proporcionando conforto ambiental e valorização estética ao conjunto.

No Quadro 10 é possível visualizar de forma sintetizada as principais características construtivas e de acabamento da área externa.

Quadro 10 – Características construtivas e de acabamentos da área externa

Elemento	Especificação
Serviços preliminares	Raspagem e limpeza do terreno com remoção de camada vegetal de até 10 cm.
Pavimentação	Calçadas em blocos pré-moldados; lastro em brita; piso em deck amadeirado; meio-fio pré-moldado.
Esquadrias externas	Grades metálicas de 2,00 m de altura; portão gradil de duas folhas; portão gradil de uma folha.
Paisagismo	Preparo do solo com terra vegetal e plantio de grama esmeralda.
Área total	2.355,00 m ² (453,75 m ² de pavimentação e 1.902,01 m ² de paisagismo).

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.3 Alojamento

O alojamento foi construído com fundação em sapatas isoladas e corridas, estrutura em pilares e vigas de concreto armado e alvenaria em blocos cerâmicos de 9 x 9 x 19 cm, com

encunhamento em espuma expansiva e vergas/contravergas de concreto. A cobertura utiliza telha termoacústica com estrutura metálica, calhas e rufos de alumínio. A impermeabilização segue o padrão das residências, com regularização, argamassa polimérica e proteção mecânica.

As fachadas receberam pintura acrílica após chapisco, massa, selador e acabamento acrílico. Internamente, aplicou-se pintura em áreas secas e revestimento cerâmico em áreas molhadas; os pisos são de porcelanato com rodapés, e o teto em forro de gesso acartonado. As esquadrias variam entre madeira, PVC, vidro, alumínio e ferro. Bancadas e soleiras são em granito, e louças e metais da marca Deca.

O alojamento é formado por três módulos de 6,25 m², um banheiro de 3,75 m² e um espaço de lixo de 6,90 m². O Quadro 11 sintetiza suas principais características construtivas e de acabamento.

Quadro 11 – Características construtivas e de acabamentos do alojamento

Elemento	Especificação
Fundação	Sapatas isoladas e corridas, com os mesmos serviços das unidades habitacionais.
Estrutura	Convencional em pilares e vigas.
Alvenaria	Tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm; encunhamento em espuma expansiva; vergas e contravergas.
Coberta	Telha termoacústica com estrutura metálica, calhas e rufos em alumínio.
Impermeabilização	Regularização, argamassa polimérica e proteção mecânica.
Fachadas	Pintura acrílica sobre chapisco, massa única, selador e massa acrílica.
Paredes internas	Pintura nas áreas secas; revestimento cerâmico nas áreas molhadas.
Piso	Porcelanato em todos os ambientes, incluindo rodapés.
Teto	Forro de gesso acartonado com juntas de dilatação.
Esquadrias	Madeira, PVC, vidro, alumínio e ferro, conforme ambiente.
Soleiras e bancadas	Granito linha média.
Louças e metais	Marca Deca.
Áreas	Alojamentos 1, 2 e 3: 6,25 m ² cada; BWC: 3,75 m ² ; Lixo: 6,90 m ² .

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.4 Bloco de lazer

O bloco de lazer foi concebido seguindo o mesmo padrão construtivo adotado nas demais edificações do empreendimento, mas com especificidades funcionais voltadas à convivência e ao lazer dos moradores.

A fundação é composta por sapatas isoladas e corridas, com execução de escavação, escoramento, apiloamento de solo, concreto magro, formas em madeirite, armação em aço CA-50 e concretagem com concreto usinado fck 35 MPa, além de impermeabilização, reaterro e espalhamento do material proveniente da escavação. A estrutura é convencional, formada por pilares e vigas de concreto armado.

A alvenaria foi executada em tijolos cerâmicos de 9 x 9 x 19 cm, com encunhamento em espuma expansiva, além de vergas e contravergas. A cobertura é composta por telha termoacústica, estrutura metálica, calhas e rufos em alumínio.

Nas etapas de proteção e acabamento, a impermeabilização contemplou a regularização das superfícies, aplicação de argamassa polimérica e camada de proteção mecânica. As fachadas receberam pintura acrílica, precedida das camadas de chapisco, massa única, selador e acabamento em massa acrílica, assegurando resistência e uniformidade estética. Internamente, adotou-se pintura acrílica nas áreas secas e revestimento cerâmico nas áreas molhadas, garantindo praticidade e facilidade de manutenção. O piso foi executado integralmente em porcelanato, inclusive nos rodapés, e o teto em forro de gesso acartonado, com juntas de dilatação para absorção de movimentações.

As esquadrias do bloco de lazer foram especificadas em madeira, PVC, vidro e alumínio, não havendo componentes em ferro. As soleiras e bancadas foram executadas em granito de linha média, e as louças e metais seguem a marca Deca.

As áreas que compõem o bloco de lazer incluem: área principal de lazer (57,85 m²), depósito (5,00 m²), banheiro feminino (2,40 m²), banheiro masculino (2,40 m²), copa (6,25 m²) e circulação (2,52 m²).

No Quadro 12, a seguir, são sintetizadas as principais características construtivas e de acabamento do bloco de lazer.

Quadro 12 – Características construtivas e de acabamentos do bloco de lazer

Elemento	Especificação
Fundação	Sapatas isoladas e corridas, com os mesmos serviços das unidades habitacionais.
Estrutura	Convencional em pilares e vigas.
Alvenaria	Tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm; encunhamento em espuma expansiva; vergas e contravergas.
Coberta	Telha termoacústica com estrutura metálica, calhas e rufos em alumínio.
Impermeabilização	Regularização, argamassa polimérica e proteção mecânica.
Fachadas	Pintura acrílica sobre chapisco, massa única, selador e massa acrílica.
Paredes internas	Pintura nas áreas secas; revestimento cerâmico nas áreas molhadas.
Piso	Porcelanato em todos os ambientes, incluindo rodapés.
Teto	Forro de gesso acartonado com juntas de dilatação.
Esquadrias	Madeira, PVC, vidro, alumínio.
Soleiras e bancadas	Granito linha média.
Louças e metais	Marca Deca.
Áreas	Área de lazer: 57,85 m ² ; Depósito: 5,00 m ² ; BWC feminino: 2,40 m ² ; BWC masculino: 2,40 m ² ; Copa: 6,25 m ² ; Circulação: 2,52 m ² .

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.5 Casa de máquinas e depósito

A casa de máquinas e o depósito foram concebidos como edificações de apoio técnico, seguindo o padrão construtivo básico do empreendimento, mas com simplificações de acordo com suas funções.

A fundação é composta por sapatas isoladas e corridas, com serviços de escavação, escoramento, apiloamento, concreto magro, formas em madeirite, aço CA-50, concretagem com fck 35 MPa, além de impermeabilização e reaterro. A estrutura é convencional, em pilares e vigas de concreto armado.

A casa de máquinas possui alvenaria em blocos cerâmicos de 9 x 9 x 19 cm, encunhamento em espuma expansiva, vergas, contravergas e chapim. As paredes internas receberam apenas pintura, o piso foi executado em contrapiso simples e o forro recebeu pintura.

Há apenas uma esquadria em alumínio, sem soleiras, bancadas, louças ou metais. A área total é de 2,25 m².

O depósito segue o mesmo padrão estrutural, mas com alguns diferenciais: fachadas com pintura acrílica sobre chapisco, massa única, selador e massa acrílica; paredes internas com pintura em áreas secas e cerâmica nas molhadas; piso em porcelanato e soleiras em granito. As esquadrias são exclusivamente em alumínio, sem bancadas, louças ou metais. Sua área total é de 1,40 m².

No Quadro 13, a seguir, apresentam-se comparativamente as principais características construtivas e de acabamento da casa de máquinas e do depósito.

Quadro 13 – Características construtivas e de acabamentos da casa de máquinas e depósito

Elemento	Casa de máquinas	Depósito
Fundação	Sapatas isoladas e corridas (mesmos serviços das unidades).	Sapatas isoladas e corridas (mesmos serviços das unidades).
Estrutura	Convencional em pilares e vigas.	Convencional em pilares e vigas.
Alvenaria	Tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm; encunhamento em espuma expansiva; vergas e contravergas.	Tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm; encunhamento em espuma expansiva; vergas e contravergas; chapim.
Coberta	Telha termoacústica com estrutura metálica, calhas e rufos em alumínio	Telha termoacústica com estrutura metálica, calhas e rufos em alumínio
Impermeabilização	Não possui.	Regularização, argamassa polimerica e proteção mecânica.
Fachadas	Pintura acrílica sobre chapisco, massa única, selador e massa acrílica.	Pintura acrílica sobre chapisco, massa única, selador e massa acrílica.
Paredes internas	Apenas pintura.	Pintura em áreas secas; revestimento cerâmico em áreas molhadas.
Piso	Apenas contrapiso.	Porcelanato em todos os ambientes, incluindo rodapés.
Teto	Não possui forro.	Apenas Forro de gesso acartonado com juntas de dilatação. pintura.
Esquadrias	Apenas alumínio.	Apenas alumínio.
Soleiras e bancadas	Não possui.	Soleiras em granito, não possui bancada.
Louças e metais	Não possui.	Não possui.
Áreas	2,25m ²	1,40m ²

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.6 Reservatório inferior

O reservatório inferior foi projetado como elemento técnico essencial ao empreendimento, destinado ao armazenamento de água potável. Sua execução exigiu cuidados específicos, considerando tanto a estabilidade estrutural quanto a estanqueidade do sistema.

Os serviços compreenderam escavação do terreno, escoramento adequado, regularização da superfície e execução de concreto magro. As paredes foram erguidas em alvenaria de tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm, recebendo posteriormente revestimento impermeável. Para a estrutura superior, foram utilizadas formas em madeirite, escoramento de vigas e lajes, armaduras em aço CA-50 e concretagem com concreto usinado fck 35 MPa, com adição de sílica para incremento das propriedades de durabilidade.

A impermeabilização foi realizada com aplicação de argamassa flexível, garantindo estanqueidade do reservatório. O fechamento superior recebeu tampa hermética, de modo a assegurar proteção contra contaminações externas. Após a execução, o material resultante da escavação foi espalhado para recomposição do entorno.

O reservatório apresenta volume total de 66,50 m³, atendendo às necessidades de abastecimento do empreendimento.

No Quadro 14, a seguir, são apresentadas as principais características construtivas do reservatório inferior.

Quadro 14 – Características construtivas do reservatório inferior

Elemento	Especificação
Escavação	Escavação do terreno com escoramento e regularização.
Base	Concreto magro para preparo da fundação.
Alvenaria	Tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm.
Estrutura	Formas em madeirite; escoramento de vigas e lajes; armaduras em aço CA-50; concretagem em concreto usinado fck 35 MPa com adição de sílica.
Impermeabilização	Argamassa flexível aplicada nas superfícies internas.
Fechamento	Tampa hermética para vedação do reservatório.
Volume útil	66,50 m³.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.7 Casa de gás

A casa de gás foi projetada como edificação de apoio destinada ao armazenamento e proteção dos cilindros de GLP, seguindo em grande parte o padrão da casa de máquinas, mas com adaptações específicas às normas de segurança.

A fundação foi executada em sapatas isoladas, com serviços de escavação, escoramento, apiloamento, concreto magro, formas em madeirite, aço CA-50 e concretagem com concreto usinado fck 35 MPa. A estrutura é formada por pilares e vigas de concreto armado.

As paredes foram erguidas em blocos cerâmicos de 9 x 9 x 19 cm, com encunhamento em espuma expansiva, vergas, contra vergas e chapim. A impermeabilização utilizou regularização da superfície, manta asfáltica e proteção mecânica. Diferentemente da casa de máquinas, a cobertura é uma laje de concreto, finalizada com chapisco, emboço e pintura acrílica.

As fachadas receberam pintura acrílica após chapisco, massa única, selador e massa acrílica. Internamente, as paredes foram apenas pintadas, e o piso executado em contrapiso simples. A esquadria adotada foi de ferro, garantindo maior resistência e segurança. Não há bancadas, soleiras, louças ou metais.

A área total é de 3,00 m². No Quadro 15, são apresentadas as principais características construtivas e de acabamento da casa de gás.

Quadro 15 – Características construtivas da casa de gás

Elemento	Especificação
Fundação	Sapatas isoladas; escavação, escoramento, apiloamento, concreto magro, formas em madeirite, aço CA-50 e concretagem fck 35 Mpa.
Estrutura	Convencional em pilares e vigas de concreto armado.
Alvenaria	Tijolo cerâmico 9 x 9 x 19 cm; encunhamento em espuma expansiva; vergas, contra vergas e chapim.
Cobertura	Laje em concreto, acabada com chapisco, emboço e pintura acrílica.
Impermeabilização	Regularização da superfície, manta asfáltica e proteção mecânica.
Fachadas	Pintura acrílica sobre chapisco, massa única, selador e massa acrílica.
Paredes internas	Pintura acrílica.
Piso	Contrapiso simples.
Esquadria	Em ferro.
Área	3,00m ²

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.8 Muro de periferia

O muro de periferia já existia no local antes da execução do empreendimento, sendo necessária apenas a realização de serviços de regularização superficial e acabamento. O processo consistiu na aplicação de chapisco, emboço, selador e textura acrílica, assegurando uniformidade e integração estética ao conjunto.

No Quadro 16, a seguir, estão apresentadas as principais características do muro de periferia.

Quadro 16 - Características construtivas do muro de periferia

Elemento	Especificação
Condição Inicial	Estrutura existente.
Tratamento aplicado	Chapisco, emboço, selador e textura acrílica.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.2.9 Piscina

A piscina foi projetada como elemento de lazer central do empreendimento, demandando processos construtivos específicos para garantir estanqueidade e durabilidade.

Os serviços compreenderam escavação mecanizada do terreno, regularização do fundo, execução de concreto magro, alvenaria estrutural de contenção, formas em madeira, armaduras em aço CA-50 e concretagem com concreto usinado fck 35 MPa com adição de sílica. Após a execução estrutural, realizou-se impermeabilização completa das superfícies, seguida de bota-fora do material proveniente da escavação.

Na etapa de acabamentos, foram executados contrapiso, chapisco e emboço das superfícies, revestimento em pastilhas cerâmicas e assentamento das bordas e quinas, garantindo acabamento estético e funcional.

A piscina possui profundidade variável, sendo 0,40 m na parte rasa e 1,10 m na parte mais profunda, adequada ao uso recreativo do empreendimento.

No Quadro 17, a seguir, estão sintetizadas as principais características construtivas e de acabamento da piscina.

Quadro 17 – Características construtivas da piscina

Elemento	Especificação
Escavação	Escavação mecanizada e bota-fora do material escavado.
Base	Regularização e execução de concreto magro.
Estrutura	Alvenaria estrutural; formas em madeira; armaduras em aço CA-50; concretagem com concreto fck 35 MPa e adição de sílica.
Impermeabilização	Sistema completo aplicado nas superfícies internas.
Acabamentos	Contrapiso, chapisco, emboço, revestimento em pastilhas cerâmicas, assentamento de bordas e quinas.
Profundidade	Variável: 0,40 m (parte rasa) a 1,10 m (parte profunda).

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A caracterização construtiva e de acabamentos apresentada neste capítulo permitiu detalhar tanto as unidades habitacionais quanto os anexos e áreas comuns do empreendimento, evidenciando as técnicas, materiais e soluções construtivas adotadas. Essa descrição minuciosa fornece a base necessária para a etapa seguinte da pesquisa, na qual a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) será aplicada como ferramenta de organização, possibilitando sistematizar o levantamento de quantitativos e apoiar a elaboração orçamentária.

4.3 Estrutura Analítica do Projeto (EAP) aplicada ao empreendimento

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP) foi utilizada como ferramenta central para organizar o escopo do empreendimento em pacotes de trabalho hierarquizados. Conforme definido pelo PMI (2017), a EAP consiste na decomposição progressiva do projeto em elementos menores e mais gerenciáveis, que permitem maior controle sobre prazos, custos e qualidade. Essa abordagem, defendida também por Kerzner (2017), assegura abrangência e rastreabilidade, reduzindo a probabilidade de omissões no planejamento.

No caso do condomínio em estudo, a EAP foi estruturada inicialmente em pacotes de nível 1, que representam as principais áreas e componentes da obra: unidade habitacional, área externa, alojamento, bloco de lazer, casa de máquinas, depósito, reservatório inferior, casa de gás, muro, piscina, esquadrias e mobiliário. Cada um desses pacotes foi vinculado às respectivas planilhas de memória de cálculo elaboradas durante o desenvolvimento do orçamento, assegurando correspondência direta entre o planejamento conceitual e os quantitativos levantados. O Quadro 18 apresenta a visão geral dessa estrutura.

Ressalta-se que a Casa 01 foi escolhida como exemplo para detalhamento da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) por questões de clareza metodológica. No entanto, todas as demais unidades habitacionais (Casa 02 a Casa 06) apresentam a mesma configuração arquitetônica e construtiva, de modo que a lógica de decomposição em subpacotes e serviços é idêntica entre elas. Assim, o detalhamento aqui apresentado para a Casa 01 é representativo de todas as unidades habitacionais do condomínio.

Quadro 18 – Estrutura Analítica aplicada ao empreendimento

Pacote de Trabalho (Nível 1 da EAP)	Fonte: aba da memória de cálculo
Unidade Habitacional (Casa 01)	MC – CASA 01
Área Externa	MC – ÁREA EXTERNA
Alojamento	MC - ALOJAMENTO
Bloco de Lazer	MC - LAZER
Casa de Máquinas	MC – CASA MÁQ
Depósito	MC - DEPÓSITO
Reservatório Inferior	MC – RESERV INFERIOR
Casa de Gás	MC – CASA GÁS
Muro de Contorno	MC - MURO
Piscina	MC - PISCINA

Fonte: Elaborado pela autora (2025), a partir da memória de cálculo do empreendimento.

A partir dessa divisão macro, a EAP foi detalhada em níveis subsequentes, permitindo decompor cada pacote em subpacotes e serviços específicos. Esse processo é essencial para que o orçamento reflita fielmente a realidade do empreendimento, uma vez que possibilita associar insumos e custos a cada etapa construtiva.

Como exemplo, a Unidade Habitacional (Casa 01) foi subdividida em fundação, estrutura, alvenaria, impermeabilização, revestimento de paredes, revestimento de piso, revestimento de teto, pintura, esquadrias, granito, louças e metais, paisagismo e limpeza final. Em cada subpacote, foram identificados serviços detalhados, tais como escavações, execução de sapatas, alvenaria de vedação, assentamento de revestimentos cerâmicos, instalação de portas e janelas, pintura e colocação de louças e metais. O Quadro 19 apresenta essa decomposição exemplificativa, demonstrando a lógica de organização aplicada.

Quadro 19 – Exemplo de detalhamento da EAP para a fundação da unidade habitacional

Nível 1 (Pacote)	Nível 2 (Subpacote)	Nível 3 (Serviços)	Nível 3 (Serviços detalhados)
Unidade Habitacional (Casa 06)	1. Fundação	1.1 Sapata Isolada	1.1.1 Escavação mecânica de solo de 1ª categoria 1.1.2 Escoramento de solo com pranchas metálicas 1.1.3 Apiloamento manual de solo escavado 1.1.4 Solo cimento 1:20 1.1.5 Concreto magro 1.1.6 Forma em madeirite resinado 1.1.7 Aço CA-50/60 1.1.8 Concreto usinado, 35Mpa 1.1.9 Impermeabilização com tinta asfáltica 1.1.10 Reaterro de material proveniente da escavação 1.1.11 Espalhamento de material proveniente da escavação
		1.2 Sapata Corrida	1.2.1 Escavação mecânica de vala 1.2.2 Apiloamento de solo escavado 1.2.3 Concreto magro 1.2.4 Forma em madeirite resinado 1.2.5 Armação em aço CA-60 5.0mm 1.2.6 Armação em aço CA-50 6.3mm 1.2.7 Armação em aço CA-50 8.0mm 1.2.8 Concreto 35Mpa 1.2.9 Alvenaria dobrada 1.2.10 Chapisco 1.2.11 Emboço 1.2.12 Impermeabilização com tinta asfáltica 1.2.13 Reaterro de material proveniente da escavação 1.2.14 Espalhamento de material proveniente da escavação

Fonte: Elaborado pela autora (2025), a partir da memória de cálculo do empreendimento.

A adoção da EAP como guia metodológico trouxe benefícios relevantes para o processo orçamentário. Em primeiro lugar, possibilitou abrangência, assegurando que todos os serviços e insumos necessários à execução fossem contemplados. Em segundo lugar, favoreceu a padronização e rastreabilidade, uma vez que cada quantitativo e cada item de custo foram vinculados a um pacote de trabalho específico. Por fim, a EAP atuou como uma linguagem comum entre o levantamento de quantitativos e a composição orçamentária, facilitando a integração entre projeto, planejamento e custos, conforme apontam Souza (2020) e Formoso, Isatto e Miranda (2019).

Dessa forma, a estrutura analítica do empreendimento serviu não apenas como instrumento de organização do escopo, mas também como base metodológica para a consolidação do orçamento. A etapa seguinte, apresentada na seção 4.3, descreve como a EAP foi aplicada diretamente no levantamento de quantitativos, constituindo a ligação prática entre a decomposição do projeto e a mensuração dos serviços.

4.4 Levantamento de quantitativos

A partir da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) apresentada na seção anterior, procedeu-se ao levantamento de quantitativos, etapa considerada fundamental para a confiabilidade do orçamento de obras (MATTOS, 2010; SOUZA, 2020). A decomposição do empreendimento em pacotes de trabalho permitiu organizar a medição de insumos e serviços de forma sistemática, reduzindo riscos de omissões ou duplicidades.

O processo foi conduzido com base nos projetos executivos, memoriais descritivos e planilhas de memória de cálculo fornecidos pela construtora, que serviram de referência para mensuração. Cada pacote de trabalho definido na EAP foi associado a seus respectivos serviços e insumos, consolidando as quantidades de materiais, mão de obra e equipamentos necessários para a execução.

Como forma de exemplificar esse procedimento, apresenta-se nas Tabelas 1 e 2 o levantamento de quantitativos referente à Fundação da Unidade Habitacional (Casa 01). Esse pacote foi escolhido por já ter sido detalhado na seção 4.2 (Quadro 19), permitindo demonstrar a continuidade lógica entre a decomposição da EAP e a mensuração dos serviços.

Tabela 1 – Levantamento de quantitativo da sapata isolada (casa 01)

	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT
1	CASA 01		
1.1	FUNDAÇÃO		
1.1.1	SAPATA ISOLADA		
1.1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA FUNDAÇÃO	M³	322,09
1.1.1.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA ATÉ 3,0M	M	459,65
1.1.1.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	101,22
1.1.1.4	SOLO CIMENTO COM TRAÇO 1:20	M³	50,77
1.1.1.5	CONCRETO MAGRO	M³	2,02
1.1.1.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	78,29
1.1.1.7	AÇO CA-50 6.3MM	KG	243,00
1.1.1.8	AÇO CA-50 8.0MM	KG	82,00
1.1.1.9	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	14,55
1.1.1.10	ADIÇÃO DE SÍLICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	14,55
1.1.1.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	91,79
1.1.1.12	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	255,27
1.1.1.13	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	66,81

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Tabela 2 – Levantamento de quantitativos da Sapata Corrida (Casa 01)

	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT
1.1.2	SAPATA CORRIDA		
1.1.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA FUNDAÇÃO	M³	227,76
1.1.2.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	159,30
1.1.2.3	CONCRETO MAGRO	M³	0,27
1.1.2.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	154,68
1.1.2.5	AÇO CA-60 5.0MM	KG	205,00
1.1.2.6	AÇO CA-50 6.3MM	KG	315,00
1.1.2.7	AÇO CA-50 8.0MM	KG	230,00
1.1.2.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	20,18
1.1.2.9	ADIÇÃO DE SÍLICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	20,18
1.1.2.10	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	104,26
1.1.2.11	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	319,92
1.1.2.12	EMBOÇO COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM, APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	319,92
1.1.2.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	417,15
1.1.2.14	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	277,00
1.1.2.15	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	45,08

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

As Tabelas 1 e 2 exemplifica como a decomposição da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) possibilitou a mensuração precisa dos serviços relacionados à fundação da unidade

habitacional. Observa-se que cada item listado corresponde diretamente a um serviço identificado no detalhamento da EAP (Quadro 19), evidenciando a rastreabilidade entre escopo e quantitativos.

Esse processo garante maior consistência no levantamento, uma vez que as quantidades foram organizadas de forma sistemática a partir dos projetos executivos e memoriais descritivos. Além disso, a padronização das unidades de medida (m^3 , m^2 , kg) assegura comparabilidade entre pacotes distintos da obra, reduzindo ambiguidades e facilitando a posterior composição dos custos diretos.

Embora as Tabelas 1 e 2 apresentem apenas a fundação da Casa 01 como exemplo, o mesmo procedimento foi aplicado aos demais pacotes de trabalho (estrutura, alvenaria, impermeabilização, entre outros), consolidando uma base completa de quantitativos para todo o empreendimento. Essa sistematização constitui a ligação prática entre a EAP e o orçamento, tema que será desenvolvido na seção 4.4.

4.5 Orçamento da obra

A etapa de orçamento representa a consolidação do processo metodológico apresentado anteriormente, integrando a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) e o levantamento de quantitativos à determinação dos custos diretos do empreendimento. Para este estudo, o orçamento foi estruturado no software OrçaFascio, que possibilitou associar cada serviço e insumo a um pacote de trabalho previamente definido, assegurando padronização, rastreabilidade e redução de omissões.

As composições de custos unitários utilizadas foram fornecidas por uma empresa especializada em orçamentos, contratada pela construtora responsável pelo empreendimento. Esse banco de dados próprio, baseado em parâmetros internos de produtividade e preços atualizados de mercado, substituiu o uso de referências públicas como SINAPI e TCPO, garantindo maior aderência à realidade local da obra em análise.

Dessa forma, o orçamento aqui apresentado reflete de forma fidedigna as condições reais de execução do empreendimento, servindo como instrumento de análise crítica e validação da metodologia proposta.

4.5.1 Composição de custos unitários

Após o levantamento de quantitativos, cada serviço identificado na Estrutura Analítica do Projeto (EAP) foi convertido em valor monetário por meio das composições de custos unitários. Cada composição integra os insumos necessários (materiais, mão de obra e equipamentos), associados a coeficientes de consumo e preços unitários, resultando no custo direto de execução de cada serviço.

Neste estudo, as composições foram fornecidas por uma empresa especializada em orçamentos contratada pela construtora, que disponibilizou um banco de dados próprio. Esse banco foi desenvolvido a partir de parâmetros internos de produtividade e preços atualizados de mercado, garantindo maior aderência à realidade local do empreendimento. Assim, optou-se por não utilizar diretamente referências públicas como SINAPI e TCPO, mas sim uma base específica que reflete de forma mais precisa as condições regionais e as práticas de execução da obra analisada.

A Tabela 3 apresenta um exemplo representativo, referente à composição de forma em madeirite resinado de 13 mm, com três reaproveitamentos, utilizada na execução da fundação e da estrutura das unidades habitacionais.

Tabela 3 – Exemplo de composição de custo unitário

DESCRIÇÃO	TIPO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	COEFICIENTE	R\$ TOTAL
AJUDANTE	MÃO DE OBRA	H	R\$ 15,01	1,4	R\$ 21,01
CARPINTEIRO	MÃO DE OBRA	H	R\$ 19,95	1,4	R\$ 27,93
CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA DE 2200 X 1100MM, E=14MM	MATERIAL	M²	R\$ 35,62	0,43	R\$ 15,31
DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM ÁGUA	MATERIAL	L	R\$ 7,19	0,1	R\$ 0,71
PONTALETE *7,5X7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	MATERIAL	M	R\$ 10,66	2	R\$ 21,32
PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 18X27	MATERIAL	KG	R\$ 15,70	0,25	R\$ 3,92
SARRAFO *2,5X10* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA	MATERIAL	M	R\$ 5,41	1,53	R\$ 8,27

Fonte: Banco próprio da empresa de orçamentos (2025)

Esse exemplo ilustra como o processo de composição unitária assegura a rastreabilidade dos custos e a confiabilidade das estimativas, consolidando-se como elo metodológico entre o levantamento de quantitativos e a determinação do orçamento global.

4.5.2 Exemplo detalhado (nível 3 da EAP)

Para demonstrar de forma prática a aplicação do método, apresenta-se a seguir um orçamento detalhado em nível 3 da EAP, referente à etapa de fundação da unidade habitacional (Casa 01). Esse pacote foi escolhido por sua relevância para o empreendimento, uma vez que constitui a base estrutural da edificação e envolve serviços de grande impacto no custo global, como escavações, execução de sapatas e concretagem.

O processo adotado seguiu três etapas principais:

1. Vinculação de cada serviço identificado na EAP ao respectivo quantitativo levantado (seção 4.3);
2. Aplicação das composições de custos unitários fornecidas pela empresa de orçamentos;

3. Consolidação dos valores por meio da multiplicação dos quantitativos pelos custos unitários, resultando no custo direto de cada serviço.

A Tabela 4 apresenta o detalhamento da etapa de fundação da Casa 01, organizada por serviço, unidade de medida, quantitativo, custo unitário e custo total.

Tabela 4 – Orçamento detalhado da etapa de Fundação da casa 01 (nível 3 da EAP)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
1.1	FUNDAÇÃO				R\$ 199.504,23	3,41%
1.1.1	SAPATA ISOLADA				R\$ 99.126,52	1,69%
1.1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	322,09	R\$ 41,76	R\$ 13.450,48	0,23%
1.1.1.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA ATÉ 3,0M	M	459,65	R\$ 66,23	R\$ 30.442,62	0,52%
1.1.1.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	101,22	R\$ 22,51	R\$ 2.278,46	0,04%
1.1.1.4	SOLO CIMENTO COM TRAÇO 1:20	M³	50,77	R\$ 231,38	R\$ 11.747,16	0,20%
1.1.1.5	CONCRETO MAGRO	M³	2,02	R\$ 515,14	R\$ 1.040,58	0,02%
1.1.1.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	78,29	R\$ 110,63	R\$ 8.661,22	0,15%
1.1.1.7	AÇO CA-50 6.3MM	KG	243,00	R\$ 10,15	R\$ 2.466,45	0,04%
1.1.1.8	AÇO CA-50 8.0MM	KG	82,00	R\$ 10,15	R\$ 832,30	0,01%
1.1.1.9	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	14,55	R\$ 581,19	R\$ 8.456,31	0,14%
1.1.1.10	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	14,55	R\$ 95,00	R\$ 1.382,25	0,02%
1.1.1.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	91,79	R\$ 26,72	R\$ 2.452,63	0,04%
1.1.1.12	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	255,27	R\$ 52,53	R\$ 13.409,33	0,23%
1.1.1.13	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	66,81	R\$ 37,52	R\$ 2.506,71	0,04%
1.1.2	SAPATA CORRIDA				R\$ 100.377,72	1,71%
1.1.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	227,76	R\$ 41,76	R\$ 9.511,26	0,16%
1.1.2.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	159,30	R\$ 22,51	R\$ 3.585,84	0,06%
1.1.2.3	CONCRETO MAGRO	M³	0,27	R\$ 515,14	R\$ 139,09	0,00%
1.1.2.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	154,68	R\$ 110,63	R\$ 17.112,25	0,29%
1.1.2.5	AÇO CA-60 5.0MM	KG	205,00	R\$ 10,97	R\$ 2.248,85	0,04%
1.1.2.6	AÇO CA-50 6.3MM	KG	315,00	R\$ 10,15	R\$ 3.197,25	0,05%
1.1.2.7	AÇO CA-50 8.0MM	KG	230,00	R\$ 10,15	R\$ 2.334,50	0,04%
1.1.2.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	20,18	R\$ 581,19	R\$ 11.728,41	0,20%
1.1.2.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	20,18	R\$ 95,00	R\$ 1.917,10	0,03%
1.1.2.10	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	104,26	R\$ 71,35	R\$ 7.438,95	0,13%
1.1.2.11	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	319,92	R\$ 8,57	R\$ 2.741,71	0,05%
1.1.2.12	EMBOÇO COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM, APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	319,92	R\$ 34,49	R\$ 11.034,04	0,19%
1.1.2.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	417,15	R\$ 26,72	R\$ 11.146,25	0,19%
1.1.2.14	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	277,00	R\$ 52,53	R\$ 14.550,81	0,25%
1.1.2.15	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	45,08	R\$ 37,52	R\$ 1.691,40	0,03%

Fonte: Elaborado pela autora (2025), a partir da memória de cálculo do empreendimento

Esse detalhamento evidencia como a EAP permite rastrear os custos desde o nível mais granular (serviços específicos) até as consolidações superiores, reforçando sua aplicabilidade como ferramenta de gestão integrada

4.5.3 Custos por sub etapa da EAP (Nível 2)

A etapa seguinte consistiu na consolidação dos custos por **subetapas de nível 2 da EAP**, permitindo analisar a representatividade de cada fase construtiva dentro dos pacotes de nível 1. Essa análise torna-se especialmente relevante em empreendimentos residenciais compostos por unidades repetitivas, pois possibilita identificar a distribuição proporcional dos custos entre fundação, estrutura, alvenaria, impermeabilização, revestimentos, esquadrias e acabamentos.

Segundo Kerzner (2017) e Souza (2020), a decomposição em subpacotes hierárquicos amplia a rastreabilidade do orçamento, oferecendo maior transparência e confiabilidade na

apresentação dos resultados. Essa sistematização permite que gestores identifiquem com clareza onde estão concentrados os principais investimentos e tomem decisões mais assertivas durante a execução.

No caso das unidades habitacionais, todas as seis casas possuem a mesma configuração arquitetônica e construtiva, apresentando, portanto, **custos idênticos por subetapa**. Por esse motivo, apresenta-se apenas a Tabela 5, referente à Casa 01, ressaltando que os mesmos valores se aplicam às Casas 02, 03, 04, 05 e 06.

Em seguida, foram organizados os custos por subetapas dos principais anexos do condomínio (Área Externa, Bloco de Lazer e Piscina), expostos nas Tabelas 6, 7 e 8.

- Tabela 5 – Custos por subetapa da Casa 01 (aplicável também às Casas 02 a 06)
- Tabela 6 – Custos por subetapa da Área Externa e Alojamento
- Tabela 7 – Custos por subetapa do Bloco de Lazer e Casa de Máquinas
- Tabela 8 – Custos por subetapa do Depósito, Reservatório Inferior, Casa de Gás, Muro e Piscina

Tabela 5 – Custos por subetapa da Casa 01

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	R\$ TOTAL	%
1	CASA 01	R\$ 735.240,79	12,56%
1.1	FUNDAÇÃO	R\$ 199.504,23	3,41%
1.2	ESTRUTURA	R\$ 156.476,70	2,67%
1.3	ALVENARIA	R\$ 60.246,82	1,03%
1.4	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 36.318,85	0,62%
1.5	REVESTIMENTO DE PAREDES	R\$ 54.787,79	0,94%
1.6	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 33.978,85	0,58%
1.7	REVESTIMENTO DE TETO	R\$ 27.206,16	0,46%
1.8	PINTURA	R\$ 44.786,47	0,77%
1.9	ESQUADRIAS	R\$ 66.214,50	1,13%
1.10	GRANITO	R\$ 22.183,29	0,38%
1.11	LOUÇAS E METAIS	R\$ 28.635,86	0,49%
1.12	PAISAGISMO	R\$ 1.097,36	0,02%
1.13	LIMPEZA FINAL	R\$ 3.803,93	0,06%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Tabela 6 – Custos por subetapa da Área Externa e Alojamento

ITEM	CUSTO DISCRIMINAÇÃO	R\$ TOTAL	%
7	ÁREA EXTERNA	R\$ 215.881,59	3,69%
7.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 19.050,00	0,33%
7.2	PAVIMENTAÇÃO	R\$ 97.814,14	1,67%
7.3	ESQUADRIA	R\$ 11.975,00	0,20%
7.4	PAISAGISMO	R\$ 85.590,45	1,46%
7.5	LIMPEZA FINAL	R\$ 1.452,00	0,02%
8	ALOJAMENTO	R\$ 138.433,47	2,37%
8.1	FUNDAÇÃO	R\$ 33.615,51	0,57%
8.2	ESTRUTURA	R\$ 10.603,16	0,18%
8.3	ALVENARIA	R\$ 11.098,86	0,19%
8.4	COBERTA	R\$ 21.323,40	0,36%
8.5	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 1.537,65	0,03%
8.6	REVESTIMENTO DE PAREDES	R\$ 18.670,91	0,32%
8.7	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 10.092,76	0,17%
8.8	REVESTIMENTO DE TETO	R\$ 2.814,50	0,05%
8.9	PINTURA	R\$ 11.123,05	0,19%
8.10	ESQUADRIAS	R\$ 12.690,00	0,22%
8.11	GRANITO	R\$ 1.350,51	0,02%
8.12	LOUÇAS E METAIS	R\$ 3.130,96	0,05%
8.13	LIMPEZA FINAL	R\$ 382,20	0,01%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Tabela 7 – Custos por subetapa do Bloco Lazer e Casa de Máquinas

ITEM	CUSTO DISCRIMINAÇÃO	R\$ TOTAL	%
9	BLOCO LAZER	R\$ 234.988,33	4,02%
9.1	FUNDAÇÃO	R\$ 44.154,44	0,75%
9.2	ESTRUTURA	R\$ 22.158,13	0,38%
9.3	ALVENARIA	R\$ 15.505,41	0,26%
9.4	COBERTA	R\$ 41.449,40	0,71%
9.5	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 1.574,46	0,03%
9.6	REVESTIMENTO DE PAREDES	R\$ 27.371,44	0,47%
9.7	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 21.301,14	0,36%
9.8	REVESTIMENTO DE TETO	R\$ 8.655,66	0,15%
9.9	PINTURA	R\$ 16.671,64	0,28%
9.10	ESQUADRIAS	R\$ 15.060,00	0,26%
9.11	GRANITO	R\$ 11.765,54	0,20%
9.12	LOUÇAS E METAIS	R\$ 8.327,62	0,14%
9.13	LIMPEZA FINAL	R\$ 993,46	0,02%
10	CASA DE MÁQUINAS	R\$ 27.837,16	0,48%
10.1	FUNDAÇÃO	R\$ 12.665,73	0,22%
10.2	ESTRUTURA	R\$ 3.961,16	0,07%
10.3	ALVENARIA	R\$ 1.722,68	0,03%
10.4	COBERTA	R\$ 2.892,80	0,05%
10.5	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 587,05	0,01%
10.6	REVESTIMENTO DE PAREDES	R\$ 1.342,54	0,02%
10.7	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 109,13	0,00%
10.8	REVESTIMENTO DE TETO	R\$ 103,10	0,00%
10.9	PINTURA	R\$ 1.483,74	0,03%
10.10	ESQUADRIAS	R\$ 2.940,00	0,05%
10.11	LIMPEZA FINAL	R\$ 29,25	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Tabela 8 – Custos por subetapa do Depósito, Reservatório Inferior, Casa de Gás, Muro e Piscina

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	R\$ TOTAL	%
11	DEPÓSITO	R\$ 51.546,53	0,88%
11.1	FUNDAÇÃO	R\$ 16.733,48	0,29%
11.2	ESTRUTURA	R\$ 5.541,97	0,09%
11.3	ALVENARIA	R\$ 4.480,62	0,08%
11.4	COBERTA	R\$ 7.191,00	0,12%
11.5	REVESTIMENTO DE PAREDES	R\$ 3.537,73	0,06%
11.6	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 4.106,52	0,07%
11.7	REVESTIMENTO DE TETO	R\$ 1.285,80	0,02%
11.8	PINTURA	R\$ 4.202,20	0,07%
11.9	ESQUADRIAS	R\$ 4.196,00	0,07%
11.10	GRANITO	R\$ 123,00	0,00%
11.11	LIMPEZA FINAL	R\$ 148,20	0,00%
12	RESERVATÓRIO INFERIOR	R\$ 60.498,13	1,03%
13	CASA DE GÁS	R\$ 21.407,28	0,37%
13.1	FUNDAÇÃO / ESTRUTURA	R\$ 11.186,74	0,19%
13.2	ALVENARIA	R\$ 2.431,99	0,04%
13.3	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 756,64	0,01%
13.4	REVESTIMENTO DE PAREDES	R\$ 1.451,96	0,02%
13.5	REVESTIMENTO DE PISO	R\$ 140,17	0,00%
13.6	REVESTIMENTO DE TETO	R\$ 132,42	0,00%
13.7	PINTURA	R\$ 1.678,79	0,03%
13.8	ESQUADRIAS	R\$ 3.591,00	0,06%
13.9	LIMPEZA FINAL	R\$ 37,57	0,00%
14	MURO	R\$ 29.941,42	0,51%
15	PISCINA	R\$ 660.521,30	11,29%
15.1	ESTRUTURA	R\$ 519.981,03	8,88%
15.2	REVESTIMENTOS	R\$ 140.540,27	2,40%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Essas tabelas permitem observar a contribuição proporcional de cada fase no orçamento global, evidenciando, por exemplo, se os maiores custos se concentram em fundação, estrutura ou acabamentos. Dessa forma, a utilização da EAP como guia metodológico assegura maior confiabilidade às estimativas e fortalece a análise crítica e o processo de controle gerencial.

4.5.4 Consolidação por pacotes (Nível 1 da EAP)

Após o detalhamento das composições unitárias, da exemplificação em nível 3 e da análise dos custos por subetapas da EAP (nível 2), apresenta-se nesta seção a consolidação final dos valores por pacotes de nível 1 da EAP. Essa síntese permite visualizar o peso relativo de cada componente do empreendimento no orçamento global, funcionando como fechamento da análise e suporte à avaliação comparativa entre as principais etapas construtivas.

A consolidação por pacotes de trabalho evidencia a representatividade financeira de cada unidade habitacional e dos anexos, permitindo identificar quais elementos concentram maior impacto no custo total da obra. Além disso, esse agrupamento fornece uma visão gerencial mais clara e objetiva, alinhada às recomendações de Kerzner (2017) e Souza (2020),

que destacam a importância da integração entre escopo e custos como base para o planejamento e o controle de obras.

A Tabela 9 apresenta os resultados consolidados, organizados por pacotes de nível 1 da EAP e expressos em valores absolutos e percentuais do custo global.

Tabela 9 – Consolidação do orçamento por pacotes de trabalho (Nível 1)

RESUMO CUSTO			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	R\$ TOTAL	%
1	CASA 01	R\$ 735.240,79	12,56%
2	CASA 02	R\$ 735.240,79	12,56%
3	CASA 03	R\$ 735.240,79	12,56%
4	CASA 04	R\$ 735.240,79	12,56%
5	CASA 05	R\$ 735.240,79	12,56%
6	CASA 06	R\$ 735.240,79	12,56%
7	ÁREA EXTERNA	R\$ 215.881,59	3,69%
8	ALOJAMENTO	R\$ 138.433,47	2,37%
9	BLOCO LAZER	R\$ 234.988,33	4,02%
10	CASA DE MÁQUINAS	R\$ 27.837,16	0,48%
11	DEPÓSITO	R\$ 51.546,53	0,88%
12	RESERVATÓRIO INFERIOR	R\$ 60.498,13	1,03%
13	CASA DE GÁS	R\$ 21.407,28	0,37%
14	MURO	R\$ 29.941,42	0,51%
15	PISCINA	R\$ 660.521,30	11,29%
TOTAL DA OBRA:		R\$ 5.852.499,94	100,00%
CINCO MILHÕES, OITOCENTOS E CINQUENTA E DOIS MIL, QUATROCENTOS E NOVENTA E NOVE REAIS E NOVENTA E QUATRO CENTAVOS			

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A análise da Tabela 9 mostra que as seis unidades habitacionais representam conjuntamente a maior parcela do orçamento, evidenciando o peso relativo da repetição das casas no custo global do empreendimento. Os anexos (área externa, bloco de lazer, piscina, depósitos, entre outros) também apresentam relevância significativa, especialmente a piscina, cujo valor supera 11% do total.

Essa consolidação final reforça a eficácia da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como ferramenta metodológica, pois garante rastreabilidade desde os serviços unitários até a visão global da obra. Dessa forma, a EAP não apenas sistematiza o processo de levantamento de quantitativos e composição de custos, mas também oferece suporte ao gerenciamento estratégico, permitindo análises comparativas, maior previsibilidade e redução de riscos financeiros ao longo da execução do empreendimento.

Assim, a aplicação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como base para o orçamento permitiu integrar de forma sistemática o levantamento de quantitativos, as composições de custos unitários e a consolidação dos valores em diferentes níveis de detalhamento. O processo evidenciou a rastreabilidade entre serviços, subetapas e pacotes de trabalho, assegurando maior precisão às estimativas e possibilitando uma análise crítica da representatividade financeira de

cada componente do empreendimento. Dessa forma, a EAP demonstrou seu potencial como instrumento metodológico capaz de fortalecer a confiabilidade orçamentária e oferecer suporte efetivo à gestão de obras residenciais.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo geral aplicar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como base para o levantamento de quantitativos em obras residenciais, buscando aumentar a precisão orçamentária. A partir do estudo de caso desenvolvido, verificou-se que esse propósito foi atingido, uma vez que a metodologia proposta se mostrou eficaz tanto no aspecto prático quanto na contribuição acadêmica, ao estruturar de forma clara a ligação entre escopo, quantitativos e orçamento.

No que se refere aos objetivos específicos, o primeiro consistiu na revisão da literatura acerca da utilização da EAP e sua integração ao orçamento de obras. Esse objetivo foi contemplado no Capítulo 2, onde foram analisados autores que destacam a importância da gestão de projetos, da sistematização dos quantitativos e da confiabilidade das estimativas de custos. Em seguida, buscou-se estruturar uma EAP para um empreendimento residencial, o que foi realizado no Capítulo 4, com a decomposição do escopo em pacotes de diferentes níveis, assegurando abrangência e rastreabilidade.

Outro objetivo consistiu na realização do levantamento de quantitativos a partir da EAP elaborada, o que foi demonstrado na seção 4.3, evidenciando a correspondência entre os pacotes definidos e os serviços mensurados. A elaboração do orçamento da obra, por sua vez, foi cumprida na seção 4.4, onde os quantitativos levantados foram associados às composições de custos unitários, resultando em valores organizados por níveis de detalhamento da EAP até a consolidação final por pacotes de nível 1.

Por fim, avaliou-se as vantagens, limitações e contribuições da utilização da EAP no processo orçamentário. A análise permitiu concluir que a EAP proporciona maior precisão às estimativas, reduzindo omissões e duplicidades, além de facilitar a rastreabilidade dos custos e a comunicação entre os agentes envolvidos no planejamento. Em contrapartida, observou-se que a aplicação prática depende fortemente da qualidade dos projetos executivos e da capacitação da equipe em adotar metodologias estruturadas, o que pode representar um desafio em alguns contextos da construção civil.

Além do atendimento aos objetivos propostos, os resultados do estudo permitiram identificar achados relevantes. Observou-se que as unidades habitacionais, por serem idênticas em configuração arquitetônica e construtiva, representaram conjuntamente a maior parcela do orçamento, evidenciando o peso da repetição das casas no custo global. Entre os anexos, destacou-se a piscina, que concentrou mais de 11% do orçamento total, reforçando sua relevância dentro do empreendimento. A análise das composições unitárias demonstrou ainda que o uso de um banco de dados próprio, baseado em parâmetros locais de produtividade e

preços, proporcionou maior aderência à realidade da obra em comparação com bases públicas de referência. De forma geral, a aplicação da EAP possibilitou rastrear os custos desde o nível mais detalhado até a consolidação final, assegurando maior precisão nas estimativas e transparência no processo orçamentário.

De forma geral, a pesquisa demonstrou que a aplicação da EAP como instrumento metodológico fortalece a integração entre escopo, quantitativos e orçamento, contribuindo para maior previsibilidade, transparência e confiabilidade nos processos de gestão de obras residenciais.

5.1 Contribuições e recomendações

A pesquisa realizada contribui em três dimensões principais: acadêmica, profissional e social.

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho reforça a relevância da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como ferramenta metodológica aplicada à engenharia de custos. A sistematização apresentada amplia a literatura nacional ao demonstrar, em um estudo de caso real, como a EAP pode ser integrada de maneira prática ao levantamento de quantitativos e à elaboração de orçamentos de obras residenciais.

No âmbito profissional, os resultados evidenciam que a aplicação da EAP proporciona maior precisão orçamentária, organização das etapas construtivas e clareza na distribuição de custos. Esses aspectos fortalecem o processo de tomada de decisão de engenheiros, gestores e orçamentistas, reduzindo riscos financeiros e aumentando a previsibilidade da execução da obra. Além disso, o uso de uma base própria de composições de custos mostrou-se mais aderente à realidade local, reforçando a importância da personalização das referências utilizadas.

Em termos sociais, destaca-se que a melhoria na precisão dos orçamentos impacta diretamente na eficiência da utilização de recursos, favorecendo a entrega de empreendimentos de qualidade dentro dos prazos e valores previstos. Essa contribuição é especialmente relevante em obras residenciais, pois está associada ao direito à moradia e à melhoria das condições de vida da população.

Como limitação do estudo, ressalta-se a dependência da qualidade dos projetos executivos e da disponibilidade de informações detalhadas por parte da construtora. A metodologia, embora eficaz, requer uma base documental consistente e equipes capacitadas para sua aplicação adequada.

Por fim, recomenda-se para trabalhos futuros a ampliação da aplicação da EAP a diferentes tipologias de obras (comerciais, industriais e de infraestrutura), de modo a verificar

sua adaptabilidade a contextos mais complexos. Sugere-se também a integração da EAP com ferramentas de modelagem da informação da construção (BIM), o que pode potencializar ainda mais a rastreabilidade e a confiabilidade do processo orçamentário.

Em síntese, a pesquisa confirmou o potencial da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) como instrumento de apoio à engenharia de custos, ao demonstrar que sua aplicação prática em empreendimentos residenciais resulta em maior precisão, transparência e confiabilidade no processo orçamentário. Ao integrar conceitos da gestão de projetos à prática da construção civil, este estudo reforça a relevância de metodologias sistematizadas para o aprimoramento da área, contribuindo para que futuras obras sejam conduzidas com maior eficiência, previsibilidade e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721: Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios**. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Brasília: CAIXA/IBGE, atualização mensal. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/sinapi>. Acesso em: 03 set. 2025.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FORMOSO, Carlos Torres; ISATTO, Eduardo Luis; MIRANDA, Luiz. **Gestão da produção na construção civil**. 1 ed. Porto Alegre: ANTAC, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

LIMMER, Cláudio. **Planejamento e controle de obras**. 1 ed. São Paulo: Pini, 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATTOS, Aldo. **Como preparar orçamentos de obras**. 5. ed. São Paulo: Pini, 2010.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração de projetos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

MELHADO, Silvio Burrattino; FABRÍCIO, Márcio Minto. **Projeto e gestão na construção**. 1 ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2013.

ORÇAFASCIO. OrçaFascio: Software de orçamento de obras. *Disponível* em: <https://www.orcafascio.com>. Acesso em: 31 ago. 2025.

12. CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

PINTO, Álvaro Rocha. **Planejamento e controle de projetos de construção**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

PINTO, Pini. TCPO 15 – **Tabela de Composições de Preços para Orçamentos**. 15. ed. São Paulo: Pini, 2021

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (PMBOK® Guide)**. 6. ed. Pennsylvania: PMI, 2017.

SOUZA, Roberto. **Orçamento de obras: fundamentos e práticas**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – PLANILHAS DE MEMÓRIA DE CÁLCULO

A seguir são apresentadas as planilhas elaboradas pela autora referentes à memória de cálculo do empreendimento. Devido à sua extensão, as tabelas exibidas neste apêndice representam trechos exemplificativos da estrutura completa da casa 01, e consequentemente das demais unidades habitacionais. A memória de cálculo completa foi disponibilizada em arquivo digital.

Figura Apêndice A. 1 – Memória de Cálculo

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	QUANTITATIVOS VOLUME	TAXA	DESCONTO	QUANTIDADE	TOTAL	OBSERVAÇÃO
ESTRUTURA												
PILAR												
	FORMA EM MADEIRITE RESINADO	M²									13,17	
	PILAR P1		0,30	0,20	6,30	6,30					6,30	
	PILAR P2		0,16	0,25	7,15	5,86					5,86	
	PILAR P3		0,30	0,15	3,85	3,47					3,47	
	PILAR P4		0,30	0,15	3,85	3,47					3,47	
	PILAR P5		0,40	0,20	3,85	4,62					4,62	
	PILAR P6		0,40	0,20	3,85	4,62					4,62	
	PILAR P7		0,40	0,20	6,30	7,56					7,56	
	PILAR P8		0,30	0,16	7,15	6,58					6,58	
	PILAR P9		0,40	0,15	7,15	7,87					7,87	
	PILAR P10		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	PILAR P11		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	PILAR P12		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	PILAR P13		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	PILAR P14		0,30	0,20	6,30	6,30					6,30	
	PILAR P15		0,40	0,15	6,30	6,33					6,33	
	PILAR P16		0,40	0,20	3,85	4,62					4,62	
	PILAR P17		0,40	0,20	3,85	4,62					4,62	
	PILAR P18		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	PILAR P19		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	PILAR P20		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	PILAR P21		0,30	0,15	6,30	5,67					5,67	
	ACQ CA-60 5,0MM	KG									194,00	
										194,00	194,00	
	ACQ CA-50 8,0MM	KG									35,00	
										35,00	35,00	
	ACQ CA-50 10,0MM	KG									440,00	
										440,00	440,00	
	ACQ CA-50 12,5MM	KG									279,00	
										279,00	279,00	
	ACQ CA-50 16,0MM	KG									100,00	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice A. 2 – Memória de Cálculo

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	QUANTITATIVOS VOLUME	TAXA	DESCONTO	QUANTIDADE	TOTAL	OBSERVAÇÃO
	ACQ CA-50 25,0MM	KG									319,00	
										319,00	319,00	
	CONCRETO 35MPA	M³									6,94	
	PILAR P1		0,30	0,20	6,30		0,38				0,38	
	PILAR P2		0,16	0,25	7,15		0,29				0,29	
	PILAR P3		0,30	0,15	7,15		0,32				0,32	
	PILAR P4		0,30	0,15	7,15		0,32				0,32	
	PILAR P5		0,40	0,20	3,85		0,31				0,31	
	PILAR P6		0,40	0,20	3,85		0,31				0,31	
	PILAR P7		0,40	0,20	6,30		0,50				0,50	
	PILAR P8		0,30	0,16	7,15		0,34				0,34	
	PILAR P9		0,40	0,15	7,15		0,43				0,43	
	PILAR P10		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	
	PILAR P11		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	
	PILAR P12		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	
	PILAR P13		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	
	PILAR P14		0,30	0,20	6,30		0,38				0,38	
	PILAR P15		0,40	0,15	6,30		0,38				0,38	
	PILAR P16		0,40	0,20	3,85		0,31				0,31	
	PILAR P17		0,40	0,20	3,85		0,31				0,31	
	PILAR P18		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	
	PILAR P19		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	
	PILAR P20		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	
	PILAR P21		0,30	0,15	6,30		0,28				0,28	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice A. 3 – Memória de Cálculo

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTITATIVOS							OBSERVAÇÃO			
			COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	VOLUME	TAXA	DESCONTO		QUANTIDADE	TOTAL	
	VIGA												
	FORMA EM MADEIRITE RESINADO	M²										143,29	
	# PAVIMENTO												
	VIGA V1		8,03	0,20	0,40	8,03						8,03	
			4,44	0,15	0,40	4,22						4,22	
	VIGA V2		1,27	0,15	0,40	1,21						1,21	
	VIGA V3		2,72	0,15	0,40	2,58						2,58	
	VIGA V4		2,80	0,15	0,40	2,66						2,66	
	VIGA V5		2,83	0,15	0,40	2,69						2,69	
	VIGA V6		2,80	0,15	0,40	2,66						2,66	
	VIGA V7		1,27	0,15	0,40	1,21						1,21	
	VIGA V8		3,02	0,15	0,40	2,87						2,87	
	VIGA V9		1,00	0,15	0,40	0,95						0,95	
			4,47	0,15	0,40	4,25						4,25	
	VIGA V10		1,50	0,15	0,40	1,43						1,43	
	VIGA V11		1,50	0,15	0,40	1,43						1,43	
	VIGA V12		1,50	0,15	0,40	1,43						1,43	
	VIGA V13		1,50	0,15	0,40	1,43						1,43	
	VIGA V14		1,00	0,15	0,40	0,95						0,95	
			4,42	0,15	0,40	4,20						4,20	
	COBERTURA LAZER												
	VIGA V1		1,27	0,15	0,30	0,95						0,95	
	VIGA V2		5,22	0,15	0,40	4,96						4,96	
			1,93	0,15	0,40	1,83						1,83	
	VIGA V3		1,27	0,15	0,40	1,21						1,21	
	VIGA V4		5,17	0,15	0,40	4,91						4,91	
			1,98	0,15	0,40	1,88						1,88	
	VIGA V5		2,50	0,15	0,40	2,38						2,38	
	VIGA V6		1,65	0,15	0,40	1,57						1,57	
			4,42	0,15	0,40	4,20						4,20	
			2,10	0,15	0,40	2,00						2,00	
	VIGA V7		8,87	0,20	1,15	22,19						22,19	
	COBERTA												
	VIGA V1		8,03	0,15	0,40	7,63						7,63	
			4,44	0,15	0,40	4,22						4,22	
	VIGA V2		2,80	0,15	0,40	2,66						2,66	
			1,27	0,15	0,40	1,21						1,21	
			2,83	0,15	0,40	2,69						2,69	
			2,67	0,15	0,40	2,54						2,54	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice A. 4 – Memória de Cálculo

CONDOMÍNIO ACQUA												
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNO	QUANTITATIVOS								OBSERVAÇÃO	
			COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	VOLUME	TAXA	DESCONTO	QUANTIDADE		TOTAL
			2,80	0,15	0,40	2,66					2,66	
	VIGA V3		1,27	0,15	0,40	1,21					1,21	
	VIGA V4		3,02	0,15	0,40	2,87					2,87	
	VIGA V5		4,47	0,15	0,40	4,25					4,25	
			2,45	0,15	0,40	2,33					2,33	
	VIGA V6		1,50	0,15	0,40	1,43					1,43	
	VIGA V7		1,50	0,15	0,40	1,43					1,43	
	VIGA V8		1,50	0,15	0,40	1,43					1,43	
	VIGA V9		1,50	0,15	0,40	1,43					1,43	
	VIGA V10		4,42	0,15	0,40	4,20					4,20	
	RESERVATÓRIO											
	VIGA V1		4,40	0,15	0,40	4,18					4,18	
	VIGA V2		4,40	0,15	0,40	4,18					4,18	
	VIGA V3		2,40	0,15	0,40	2,28					2,28	
	VIGA V4		2,40	0,15	0,40	2,28					2,28	
	ESCORAMENTO	M²									22,22	
	ESTIMATIVA					22,22					22,22	
	AÇO CA-60 5,0MM	KG									139,00	
										48,00	48,00	
										48,00	48,00	
										43,00	43,00	
	AÇO CA-50 6,3MM	KG									60,00	
										27,00	27,00	
										9,00	9,00	
										25,00	25,00	
	AÇO CA-50 8,0MM	KG									72,00	
										30,00	30,00	
										48,00	48,00	
	AÇO CA-50 10,0MM	KG									343,00	
										140,00	140,00	
										72,00	72,00	
										131,00	131,00	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice A. 5 – Memória de Cálculo

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTITATIVOS							TAXA	DESCONTO	QUANTIDADE	TOTAL	OBSERVAÇÃO
			COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	VOLUME							
	AÇO CA-50 12,5MM	KG										93,00	93,00	
												12,00	12,00	
												72,00	72,00	
												9,00	9,00	
	AÇO CA-50 16MM	KG										17,00	17,00	
												36,00	36,00	
												54,00	54,00	
												17,00	17,00	
	AÇO CA-50 20MM	KG										79,00	79,00	
												93,00	93,00	
	CONCRETO 35MPa	M³										10,20	10,20	
	# PAVIMENTO													
	VIGA V1		8,03	0,20	0,40		0,64						0,64	
	VIGA V2		4,44	0,15	0,40		0,27						0,27	
	VIGA V3		1,27	0,15	0,40		0,08						0,08	
	VIGA V4		2,72	0,15	0,40		0,16						0,16	
	VIGA V5		2,80	0,15	0,40		0,17						0,17	
	VIGA V6		2,83	0,15	0,40		0,17						0,17	
	VIGA V7		2,80	0,15	0,40		0,17						0,17	
	VIGA V8		1,27	0,15	0,40		0,08						0,08	
	VIGA V9		3,02	0,15	0,40		0,18						0,18	
	VIGA V10		1,00	0,15	0,40		0,06						0,06	
	VIGA V11		4,47	0,15	0,40		0,27						0,27	
	VIGA V12		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	VIGA V13		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	VIGA V14		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	VIGA V15		1,00	0,15	0,40		0,06						0,06	
	COBERTURA/LAZER		4,42	0,15	0,40		0,27						0,27	
	VIGA V1		1,27	0,15	0,30		0,06						0,06	
	VIGA V2		5,22	0,15	0,40		0,31						0,31	
	VIGA V3		1,93	0,15	0,40		0,12						0,12	
	VIGA V4		1,27	0,15	0,40		0,08						0,08	
	VIGA V5		5,17	0,15	0,40		0,31						0,31	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice A. 6 – Memória de Cálculo

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTITATIVOS							TAXA	DESCONTO	QUANTIDADE	TOTAL	OBSERVAÇÃO
			COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	VOLUME							
	VIGA V5		1,93	0,15	0,40		0,12						0,12	
	VIGA V6		2,50	0,15	0,40		0,15						0,15	
	VIGA V7		1,65	0,15	0,40		0,10						0,10	
	VIGA V8		4,42	0,15	0,40		0,27						0,27	
	VIGA V9		2,10	0,15	0,40		0,13						0,13	
	VIGA V10		8,87	0,20	1,15		2,04						2,04	
	COBERTA		8,03	0,15	0,40		0,48						0,48	
	VIGA V1		4,44	0,15	0,40		0,27						0,27	
	VIGA V2		2,80	0,15	0,40		0,17						0,17	
	VIGA V3		1,27	0,15	0,40		0,08						0,08	
	VIGA V4		2,83	0,15	0,40		0,17						0,17	
	VIGA V5		2,67	0,15	0,40		0,16						0,16	
	VIGA V6		2,80	0,15	0,40		0,17						0,17	
	VIGA V7		1,27	0,15	0,40		0,08						0,08	
	VIGA V8		3,02	0,15	0,40		0,18						0,18	
	VIGA V9		4,47	0,15	0,40		0,27						0,27	
	VIGA V10		2,45	0,15	0,40		0,15						0,15	
	VIGA V11		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	VIGA V12		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	VIGA V13		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	VIGA V14		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	VIGA V15		1,50	0,15	0,40		0,09						0,09	
	RESERVATÓRIO		4,42	0,15	0,40		0,27						0,27	
	VIGA V1		4,40	0,15	0,40		0,26						0,26	
	VIGA V2		4,40	0,15	0,40		0,26						0,26	
	VIGA V3		2,40	0,15	0,40		0,14						0,14	
	VIGA V4		2,40	0,15	0,40		0,14						0,14	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice A. 7 – Memória de Cálculo

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTITATIVOS							TAXA	DESCONTO	QUANTIDADE	TOTAL	OBSERVAÇÃO
			COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	VOLUME							
	LAJE													
	FORMA EM MADEIRITE RESINADO	M²											81,64	
	# PAVIMENTO													
	L2		0,82	1,05	0,16	1,46							1,46	
	L3		0,82	1,05	0,16	1,46							1,46	
	L4		0,82	1,05	0,16	1,46							1,46	
	COBERTURA/LAZER		0,82	1,05	0,16	1,46							1,46	
	L1		5,30	8,97		47,54							47,54	
	L2		2,46	8,97		22,07							22,07	
	L3		8,97		0,16	1,44							1,44	
	L4		1,10	1,66	0,16	2,71							2,71	
	COBERTA		0,30	1,50	0,16	1,03							1,03	
	L2		0,30	1,50	0,16	1,03							1,03	
	L3		0,30	1,50	0,16	1,03							1,03	
	L4		0,30	1,50	0,16	1,03							1,03	
	ESCORAMENTO LAJE	M²											75,49	
	# PAVIMENTO													
	L2		0,82	1,05		0,86							0,86	
	L3		0,82	1,05		0,86							0,86	
	L4		0,82	1,05		0,12							0,12	
	COBERTURA/LAZER		0,82	1,05		0,86							0,86	
	L1		5,30	8,97		47,54							47,54	
	L2		2,46	8,97		22,07							22,07	
	L3		1,10	1,66		1,83							1,83	
	COBERTA		0,30	1,50		0,45							0,45	
	L2		0,30	1,50		0,45							0,45	
	L3		0,30	1,50		0,45							0,45	
	L4		0,30	1,50		0,45							0,45	
	AÇO CA-50 5,00MM	KG											13,00	
	SRI											9,00	9,00	
	SRI											9,00	9,00	
	AÇO CA-50 6,3MM	KG											338,00	
	SRI											181,00	181,00	
	SRI											137,00	137,00	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice A. 8 – Memória de Cálculo

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTITATIVOS								OBSERVAÇÃO
			COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	VOLUME	TAXA	DESCONTO	QUANTIDADE	
	AÇO CA-50 6,3MM	KG								17,41	
	SR		22,10					0,245		12,00	12,00
	ESCALADA TERREDO									5,41	
	AÇO CA-50 8,0MM	KG								12,00	12,00
	SR									12,00	12,00
	AÇO CA-50 10,0MM	KG								129,57	129,57
	SR		72,24					0,617		85,00	85,00
	ESCALADA TERREDO									44,57	44,57
	CONCRETO 35MPA	M³								2,87	2,87
	LAJE										
	TERREDO										
	1º LANCE		1,09	3,00	0,15		0,49				0,49
	TERREDO AO 1º PAVIMENTO										
	1º LANCE		1,74	1,10	0,15		0,29				0,29
	PATAMAR		1,10	1,10	0,15		0,18				0,18
	1º LANCE		1,64	1,10	0,15		0,27				0,27
	1º PAVIMENTO A ÁREA DE LAZER										
	1º LANCE		1,04	1,09	0,15		0,17				0,17
	DEGRADADO										
	TERREDO										
	1º LANCE		1,09	3,00	0,18		0,29			3,00	0,86
	TERREDO AO 1º PAVIMENTO										
	1º LANCE		1,10	0,28	0,18		0,03			16,00	0,43
	2º LANCE		1,50	0,28	0,18		0,04			2,00	0,07
	1º PAVIMENTO A ÁREA DE LAZER										
	1º LANCE		1,04	0,29	0,18		0,03			4,00	0,11

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

APÊNDICE B – PLANILHA DE ORÇAMENTO

Este apêndice apresenta a planilha de orçamento elaborada pela autora, consolidada a partir dos quantitativos levantados com base na Estrutura Analítica do Projeto (EAP) e das composições de custos unitários aplicadas. Os trechos a seguir exemplificam a organização dos dados, contemplando serviços, insumos, unidades de medida, quantitativos, custos unitários e totais correspondentes.

Devido à extensão da planilha, são apresentados apenas fragmentos representativos neste documento. A versão integral encontra-se disponibilizada em arquivo digital complementar, no formato Excel, permitindo a conferência completa do orçamento desenvolvido.

Figura Apêndice B. 1 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
1.1	FUNDAÇÃO				R\$ 199.504,23	3,41%
1.1.1	SAPATA ISOLADA				R\$ 99.126,52	1,69%
1.1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	322,09	R\$ 41,76	R\$ 13.450,48	0,23%
1.1.1.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA ATÉ 3,0M	M	459,65	R\$ 66,23	R\$ 30.442,62	0,52%
1.1.1.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	101,22	R\$ 22,51	R\$ 2.278,46	0,04%
1.1.1.4	SOLO CIMENTO COM TRAÇO 1:20	M³	50,77	R\$ 231,38	R\$ 11.747,16	0,20%
1.1.1.5	CONCRETO MAGRO	M³	2,02	R\$ 515,14	R\$ 1.040,58	0,02%
1.1.1.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	78,29	R\$ 110,63	R\$ 8.661,22	0,15%
1.1.1.7	AÇO CA-50 6.3MM	KG	243,00	R\$ 10,15	R\$ 2.466,45	0,04%
1.1.1.8	AÇO CA-50 8.0MM	KG	82,00	R\$ 10,15	R\$ 832,30	0,01%
1.1.1.9	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	14,55	R\$ 581,19	R\$ 8.456,31	0,14%
1.1.1.10	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	14,55	R\$ 95,00	R\$ 1.382,25	0,02%
1.1.1.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	91,79	R\$ 26,72	R\$ 2.452,63	0,04%
1.1.1.12	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	255,27	R\$ 52,53	R\$ 13.409,33	0,23%
1.1.1.13	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	66,81	R\$ 37,52	R\$ 2.506,71	0,04%
1.1.2	SAPATA CORRIDA				R\$ 100.377,72	1,72%
1.1.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	227,76	R\$ 41,76	R\$ 9.511,26	0,16%
1.1.2.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	159,30	R\$ 22,51	R\$ 3.585,84	0,06%
1.1.2.3	CONCRETO MAGRO	M³	0,27	R\$ 515,14	R\$ 139,09	0,00%
1.1.2.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	154,68	R\$ 110,63	R\$ 17.112,25	0,29%
1.1.2.5	AÇO CA-60 5.0MM	KG	205,00	R\$ 10,97	R\$ 2.248,85	0,04%
1.1.2.6	AÇO CA-50 6.3MM	KG	315,00	R\$ 10,15	R\$ 3.197,25	0,05%
1.1.2.7	AÇO CA-50 8.0MM	KG	230,00	R\$ 10,15	R\$ 2.334,50	0,04%
1.1.2.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	20,18	R\$ 581,19	R\$ 11.728,41	0,20%
1.1.2.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	20,18	R\$ 95,00	R\$ 1.917,10	0,03%
1.1.2.10	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	104,26	R\$ 71,35	R\$ 7.438,95	0,13%
1.1.2.11	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	319,92	R\$ 8,57	R\$ 2.741,71	0,05%
1.1.2.12	EMBOÇO COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM, APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	319,92	R\$ 34,49	R\$ 11.034,04	0,19%
1.1.2.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	417,15	R\$ 26,72	R\$ 11.146,25	0,19%
1.1.2.14	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	277,00	R\$ 52,53	R\$ 14.550,81	0,25%
1.1.2.15	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	45,08	R\$ 37,52	R\$ 1.691,40	0,03%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 2 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
1.2	ESTRUTURA				R\$ 156.476,70	2,67%
1.2.1	PILAR				R\$ 30.860,36	0,53%
12.1.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	118,17	R\$ 110,63	R\$ 13.073,15	0,22%
12.1.2	AÇO CA-60 5,0MM	KG	194,00	R\$ 10,97	R\$ 2.128,18	0,04%
12.1.3	AÇO CA-50 8,0MM	KG	35,00	R\$ 10,15	R\$ 355,25	0,01%
12.1.4	AÇO CA-50 10,0MM	KG	440,00	R\$ 9,88	R\$ 4.347,20	0,07%
12.1.5	AÇO CA-50 12,5MM	KG	279,00	R\$ 9,61	R\$ 2.681,19	0,05%
12.1.6	AÇO CA-50 16,0MM	KG	100,00	R\$ 9,61	R\$ 961,00	0,02%
12.1.7	AÇO CA-50 25,0MM	KG	319,00	R\$ 9,61	R\$ 3.065,59	0,05%
12.1.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	6,84	R\$ 621,17	R\$ 4.248,80	0,07%
1.2.2	VIGA				R\$ 34.445,17	0,59%
12.2.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	149,29	R\$ 110,63	R\$ 16.515,95	0,28%
12.2.2	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	22,22	R\$ 51,44	R\$ 1.143,00	0,02%
12.2.3	AÇO CA-60 5,0MM	KG	139,00	R\$ 10,97	R\$ 1.524,83	0,03%
12.2.4	AÇO CA-50 6,3MM	KG	60,00	R\$ 10,15	R\$ 609,00	0,01%
12.2.5	AÇO CA-50 8,0MM	KG	78,00	R\$ 10,15	R\$ 791,70	0,01%
12.2.6	AÇO CA-50 10,0MM	KG	343,00	R\$ 9,88	R\$ 3.388,84	0,06%
12.2.7	AÇO CA-50 12,5MM	KG	93,00	R\$ 9,61	R\$ 893,73	0,02%
12.2.8	AÇO CA-50 16,0MM	KG	107,00	R\$ 9,61	R\$ 1.028,27	0,02%
12.2.9	AÇO CA-50 20,0MM	KG	172,00	R\$ 9,61	R\$ 1.652,92	0,03%
12.2.10	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	10,20	R\$ 621,17	R\$ 6.335,93	0,11%
12.2.11	TAXA DE BOMBA	M³	10,20	R\$ 55,00	R\$ 561,00	0,01%
1.2.3	LAJE				R\$ 85.672,57	1,46%
12.3.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	81,64	R\$ 110,63	R\$ 9.031,83	0,15%
12.3.2	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	75,49	R\$ 51,44	R\$ 3.883,21	0,07%
12.3.3	AÇO CA-60 5,0MM	KG	18,00	R\$ 10,97	R\$ 197,46	0,00%
12.3.4	AÇO CA-50 6,3MM	KG	318,00	R\$ 10,15	R\$ 3.227,70	0,06%
12.3.5	AÇO CA-50 8,0MM	KG	979,00	R\$ 10,15	R\$ 9.936,85	0,17%
12.3.6	AÇO CA-50 10,0MM	KG	715,00	R\$ 9,88	R\$ 7.064,20	0,12%
12.3.7	AÇO CA-50 16,0MM	KG	217,00	R\$ 9,61	R\$ 2.085,37	0,04%
12.3.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	12,08	R\$ 621,17	R\$ 7.503,73	0,13%
12.3.9	TAXA DE BOMBA	M³	12,08	R\$ 55,00	R\$ 664,40	0,01%
12.3.10	ARMAÇÃO EM TELA Q-61	M²	180,37	R\$ 9,10	R\$ 1.641,37	0,03%
12.3.11	ESPAÇADOR TIPO CADEIRINHA PARA TELA SOLDADA	UND	902,00	R\$ 1,20	R\$ 1.082,40	0,02%
12.3.12	LAJE TRELIÇADA BETA 16, INCLUSIVE CAPEAMENTO E ESCORAMENTO	M²	147,03	R\$ 267,66	R\$ 39.354,05	0,67%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 3 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO		QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
		UNID					
12.4	ESCALADA					R\$ 5.498,59	0,09%
12.4.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	14,98	R\$ 110,63	R\$ 1.657,24		0,03%
12.4.2	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	9,33	R\$ 51,44	R\$ 479,94		0,01%
12.4.3	AÇO CA-50 6.3MM	KG	17,41	R\$ 10,15	R\$ 176,71		0,00%
12.4.4	AÇO CA-50 8.0MM	KG	12,00	R\$ 10,15	R\$ 121,80		0,00%
12.4.5	AÇO CA-50 10.0MM	KG	129,57	R\$ 9,88	R\$ 1.280,15		0,02%
12.4.6	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	2,87	R\$ 621,17	R\$ 1.782,76		0,03%
1.3	ALVENARIA					R\$ 60.246,82	1,03%
1.3.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	519,97	R\$ 71,35	R\$ 37.099,86		0,63%
1.3.2	ALVENARIA EM ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO 20X20X20CM, COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA	M²	72,25	R\$ 191,47	R\$ 13.833,71		0,24%
1.3.3	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ESPUMA	M	172,01	R\$ 17,06	R\$ 2.934,49		0,05%
1.3.4	CHAPIM SOBRE MUROS LINEARES, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, L = 25 CM, ASSENTADO COM	M	36,10	R\$ 57,56	R\$ 2.077,92		0,04%
1.3.5	EXECUÇÃO DE VERGAS E CONTRA-VERGAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO	M	79,66	R\$ 53,99	R\$ 4.300,84		0,07%
1.4	IMPERMEABILIZAÇÃO					R\$ 36.318,85	0,62%
1.4.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL E VERTICAL PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	M²	261,73	R\$ 27,40	R\$ 7.171,40		0,12%
1.4.2	IMPERMEABILIZAÇÃO EM ARGAMASSA POLIMÉRICA - 2	M²	70,96	R\$ 42,07	R\$ 2.985,29		0,05%
1.4.3	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE	M²	148,03	R\$ 95,00	R\$ 14.062,85		0,24%
1.4.4	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA ANTI-RAIZ, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM	M²	42,74	R\$ 145,00	R\$ 6.197,30		0,11%
1.4.5	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIES IMPERMEABILIZADAS HORIZONTAIS E VERTICAIS	M²	261,73	R\$ 22,55	R\$ 5.902,01		0,10%
1.5	REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$ 54.787,79	0,94%
15.1	EXTERNA					R\$ 15.044,36	0,26%
15.1.1	CHAPISCO EXTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	433,43	R\$ 7,24	R\$ 3.138,03		0,05%
15.1.2	MASSA ÚNICA EXTERNA NO TRAÇO 1:2:8 E 3CM DE	M²	433,43	R\$ 27,47	R\$ 11.906,32		0,20%
15.2	INTERNA					R\$ 39.743,43	0,68%
15.2.1	CHAPISCO INTERNO EM ARGAMASSA DE CIMENTO A REAIA NO TRAÇO 1:3	M²	606,50	R\$ 6,44	R\$ 3.905,86		0,07%
15.2.2	MASSA ÚNICA INTERNA EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, 2CM E ESPESSURA	M²	389,21	R\$ 39,13	R\$ 15.229,79		0,26%
15.2.3	EMBOÇO INTERNO EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8 E 2 CM DE ESPESSURA	M²	217,29	R\$ 34,62	R\$ 7.522,58		0,13%
15.2.4	ASSENTAMENTO CERÂMICA/PORCELANATO, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE FLEXÍVEL	M²	217,29	R\$ 60,22	R\$ 13.085,20		0,22%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 4 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
1.6	REVESTIMENTO DE PISO				R\$ 33.978,85	0,58%
1.6.1	EXTERNO				R\$ 2.966,16	0,05%
1.6.1.1	PASSEIO EM PEDRA GRANÍTICA	M²	20,66	R\$ 143,57	R\$ 2.966,16	0,05%
1.6.2	INTERNO				R\$ 31.012,70	0,53%
1.6.2.1	LASTRO EM CONCRETO MAGRO COM ESPESSURA DE 5CM	M²	151,70	R\$ 25,75	R\$ 3.906,28	0,07%
1.6.2.2	CONTRAPISO EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA DE 2CM	M²	292,61	R\$ 22,75	R\$ 6.656,88	0,11%
1.6.2.3	ASSENTAMENTO CERÂMICA/PORCELANATO, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE FLEXÍVEL	M²	292,61	R\$ 60,22	R\$ 17.620,97	0,30%
1.6.2.4	ASSENTAMENTO DE RODAPÉ	M	88,31	R\$ 32,03	R\$ 2.828,57	0,05%
1.7	REVESTIMENTO DE TETO				R\$ 27.206,16	0,46%
1.7.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE FORRO DE GESSO	M²	218,44	R\$ 85,00	R\$ 18.567,40	0,32%
1.7.2	JUNTA PARA FORRO DE GESSO	M	302,00	R\$ 22,00	R\$ 6.644,00	0,11%
1.7.3	CORTINEIRO	M	23,01	R\$ 80,00	R\$ 1.840,80	0,03%
1.7.4	CHAPISCO EM TETO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	3,36	R\$ 12,25	R\$ 41,16	0,00%
1.7.5	MASSA ÚNICA EM TETO NO TRAÇO 1:2:8 E 2CM DE ESPESSURA	M²	3,36	R\$ 33,57	R\$ 112,80	0,00%
1.8	PINTURA				R\$ 44.786,47	0,77%
1.8.1	PAREDES EXTERNAS				R\$ 20.392,88	0,35%
1.8.1.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	433,43	R\$ 10,77	R\$ 4.668,04	0,08%
1.8.1.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	433,43	R\$ 18,93	R\$ 8.204,83	0,14%
1.8.1.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	433,43	R\$ 17,35	R\$ 7.520,01	0,13%
1.8.2	PAREDES INTERNAS				R\$ 13.649,59	0,23%
1.8.2.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	389,21	R\$ 7,88	R\$ 3.066,97	0,05%
1.8.2.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	389,21	R\$ 13,34	R\$ 5.192,06	0,09%
1.8.2.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	389,21	R\$ 13,85	R\$ 5.390,56	0,09%
1.8.3	DE TETO				R\$ 10.743,99	0,18%
1.8.3.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	221,80	R\$ 8,88	R\$ 1.969,58	0,03%
1.8.3.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	221,80	R\$ 24,92	R\$ 5.527,26	0,09%
1.8.3.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	221,80	R\$ 14,64	R\$ 3.247,15	0,06%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 5 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
1.9	ESQUADRIAS				R\$ 66.214,50	1,13%
1.9.1	DE MADEIRA				R\$ 39.947,00	0,68%
1.9.1.1	PORTA PIVOTANTE DE MADEIRA LISA OU SEMI-SÓLIDA COM ACABAMENTO LAMINADO, 1 FOLHA, TIPO P70 (0,70 X 2,10M)	UND	7,00	R\$ 1.600,00	R\$ 11.200,00	0,19%
1.9.1.2	PORTA PIVOTANTE DE MADEIRA LISA OU SEMI-SÓLIDA COM ACABAMENTO LAMINADO, 1 FOLHA, TIPO P80 (0,80 X 2,10M)	UND	6,00	R\$ 1.600,00	R\$ 9.600,00	0,16%
1.9.1.3	PORTA PIVOTANTE DE MADEIRA LISA OU SEMI-SÓLIDA COM ACABAMENTO LAMINADO, 1 FOLHA, TIPO P120 (1,20 X 3,00M)	UND	1,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	0,07%
1.9.1.4	PORTA DE CORRER DE MADEIRA LISA OU SEMI-SÓLIDA COM ACABAMENTO LAMINADO, 2 FOLHAS, TIPO P115 (1,15 X 3,00M)	UND	2,00	R\$ 4.150,00	R\$ 8.300,00	0,14%
1.9.1.5	PERGOLADO EM RIPAS DE MADEIRA	M²	5,78	R\$ 1.150,00	R\$ 6.647,00	0,11%
1.9.2	DE ALUMÍNIO				R\$ 13.338,50	0,23%
1.9.2.1	PORTA DE GIRO 1 FOLHA EM ALUMÍNIO COM VENEZIANA DE VENTILAÇÃO, TIPO PA1 (0,70X2,10M)	UND	1,00	R\$ 2.940,00	R\$ 2.940,00	0,05%
1.9.2.2	GUARDA-CORPO EM ALUMÍNIO, COM ALTURA DE 1,10M	M	9,40	R\$ 650,00	R\$ 6.110,00	0,10%
1.9.2.3	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO EM ALUMÍNIO, COM ALTURA DE 1,10M	M	9,53	R\$ 450,00	R\$ 4.288,50	0,07%
1.9.3	DE VIDRO				R\$ 9.029,00	0,15%
1.9.3.1	PORTA DE VIDRO TEMPERADO 1 FOLHA, TIPO VT1 (1,20X2,60M)	UND	1,00	R\$ 3.608,00	R\$ 3.608,00	0,06%
1.9.3.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CLARABÓIA EM ESTRUTURA METÁLICA E VIDRO TEMPERADO	M²	4,17	R\$ 1.300,00	R\$ 5.421,00	0,09%
1.9.4	SHAFT				R\$ 3.900,00	0,07%
1.9.4.1	PORTA PARA SHAFT	UND	6,00	R\$ 650,00	R\$ 3.900,00	0,07%
1.10	GRANITO				R\$ 22.183,29	0,38%
1.10.1	BANCADA EM GRANITO, 1,10 X 0,45M	UND	5,00	R\$ 957,77	R\$ 4.788,85	0,08%
1.10.2	BANCADA EM GRANITO, 1,30 X 0,45M	UND	1,00	R\$ 1.095,91	R\$ 1.095,91	0,02%
1.10.3	BANCADA EM GRANITO, 1,35 X 0,45M	UND	1,00	R\$ 1.129,95	R\$ 1.129,95	0,02%
1.10.4	BANCADA EM GRANITO, 2,50 X 0,55M	UND	1,00	R\$ 2.162,71	R\$ 2.162,71	0,04%
1.10.5	BANCADA EM GRANITO, 3,00 X 0,90M	UND	1,00	R\$ 3.478,22	R\$ 3.478,22	0,06%
1.10.6	BANCADA EM GRANITO, 4,27 X 0,60M	UND	1,00	R\$ 3.664,88	R\$ 3.664,88	0,06%
1.10.7	PRATELEIRAS EM GRANITO, COM LARGURA DE 50CM	M	4,60	R\$ 509,15	R\$ 2.342,09	0,04%
1.10.8	SOL FIRA EM GRANITO	M	22,90	R\$ 153,75	R\$ 3.520,88	0,06%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 6 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO		QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
		UND					
1.11	LOUÇAS E METAIS					R\$ 28.635,86	0,49%
1.11.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA NA COR BRANCA DECA OU EQUIVALENTE TÉCNICO , INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL, 1/2X40CM	UND		7,00	R\$ 1.016,87	R\$ 7.118,09	0,12%
1.11.2	ASSENTO SANITÁRIO PARA BACIA CONVENCIONAL COM AMORTECEDOR	UND		7,00	R\$ 90,00	R\$ 630,00	0,01%
1.11.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DUCHA HIGIÊNICA DECA	UND		7,00	R\$ 492,82	R\$ 3.449,74	0,06%
1.11.4	CHUVEIRO DECA METAL RETANGULAR	UND		6,00	R\$ 259,80	R\$ 1.558,80	0,03%
1.11.5	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CUBA EM LOUÇA DECA, INCLUSIVE VÁLVULA E SIFÃO	UND		7,00	R\$ 1.076,76	R\$ 7.537,32	0,13%
1.11.6	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CUBA EM AÇO INOX, INCLUSIVE VÁLVULA E SIFÃO	UND		6,00	R\$ 791,20	R\$ 4.747,20	0,08%
1.11.7	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TANQUE EM LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 18L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC E VÁLVULA PLÁSTICA	UN		1,00	R\$ 540,38	R\$ 540,38	0,01%
1.11.8	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO TORNEIRA DE MESA METAL DECA PARA LAVATÓRIO	UND		7,00	R\$ 194,71	R\$ 1.362,97	0,02%
1.11.9	TORNEIRA DE PAREDE METAL DECA PARA PIA CROMADO	UND		6,00	R\$ 241,65	R\$ 1.449,90	0,02%
1.11.10	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TORNEIRA METÁLICA PARA TANQUE DECA OU EQUIVALENTE TÉCNICO	UND		1,00	R\$ 241,46	R\$ 241,46	0,00%
1.12	PAISAGISMO					R\$ 1.097,36	0,02%
1.12.1	LASTRO DE TERRA VEGETAL PARA PLANTIO DE GRAMAS E MUDAS	M³		4,90	R\$ 223,95	R\$ 1.097,36	0,02%
1.13	LIMPEZA FINAL					R\$ 3.803,93	0,06%
1.13.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	M²		292,61	R\$ 13,00	R\$ 3.803,93	0,06%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 7 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO		QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
		UND					
7	ÁREA EXTERNA					R\$ 215.881,59	3,69%
7.1	SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 19.050,00	0,33%
7.1.1	RASPAGEM E LIMPEZA MECÂNICA DO TERRENO, COM REMOÇÃO DE CADA VEGETAL DE ATÉ 10CM	M²		5.000,00	R\$ 3,81	R\$ 19.050,00	0,33%
7.2	PAVIMENTAÇÃO					R\$ 97.814,14	1,67%
7.2.1	EXECUÇÃO DE CALÇADA EM BLOCO PRÉ-MOLDADO	M²		260,95	R\$ 136,50	R\$ 35.619,68	0,61%
7.2.2	LASTRO DE BRITA	M³		68,18	R\$ 184,01	R\$ 12.545,80	0,21%
7.2.3	EXECUÇÃO DE PISO EM DECK AMADEIRADO	M²		124,62	R\$ 276,86	R\$ 34.502,29	0,59%
7.2.4	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE MEIO-FIO	M		299,75	R\$ 50,53	R\$ 15.146,37	0,26%
7.3	ESQUADRIA					R\$ 11.975,00	0,20%
7.3.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRADE METÁLICA	M²		3,70	R\$ 350,00	R\$ 1.295,00	0,02%
7.3.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PORTÃO GRADINESE, COM DUAS FOLHAS, 3,45X2,00M	UND		1,00	R\$ 8.280,00	R\$ 8.280,00	0,14%
7.3.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PORTÃO GRADINESE, COM UMA FOLHA, 1,00X2,00M	UND		1,00	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	0,04%
7.4	PAISAGISMO					R\$ 85.590,45	1,46%
7.4.1	FORNECIMENTO E PLANTIO DE GRAMA-ESMERALDA, INCLUSIVE PREPARO DE SOLO COM TERRA VEGETAL	M²		1.902,01	R\$ 45,00	R\$ 85.590,45	1,46%
7.5	LIMPEZA FINAL					R\$ 1.452,00	0,02%
7.5.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M²		453,75	R\$ 3,20	R\$ 1.452,00	0,02%
8	ALOJAMENTO					R\$ 138.433,47	2,37%
8.1	FUNDAÇÃO					R\$ 33.615,51	0,57%
8.1.1	SAPATA ISOLADA					R\$ 17.364,09	0,30%
8.1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³		43,40	R\$ 41,76	R\$ 1.812,38	0,03%
8.1.1.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA ATÉ 3,0M	M		86,80	R\$ 66,23	R\$ 5.748,76	0,10%
8.1.1.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²		28,00	R\$ 22,51	R\$ 630,28	0,01%
8.1.1.4	SOLO CIMENTO COM TRAÇO 1:20	M³		14,00	R\$ 231,38	R\$ 3.239,32	0,06%
8.1.1.5	CONCRETO MAGRO	M³		0,42	R\$ 515,14	R\$ 216,36	0,00%
8.1.1.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²		9,70	R\$ 110,63	R\$ 1.073,11	0,02%
8.1.1.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG		77,00	R\$ 10,15	R\$ 781,55	0,01%
8.1.1.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³		2,19	R\$ 581,19	R\$ 1.272,81	0,02%
8.1.1.9	ADIÇÃO DE SÍLICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³		2,19	R\$ 95,00	R\$ 208,05	0,00%
8.1.1.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²		13,13	R\$ 26,72	R\$ 350,83	0,01%
8.1.1.11	REATERRO MANUAL APILOADO	M³		26,80	R\$ 52,53	R\$ 1.407,80	0,02%
8.1.1.12	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³		16,60	R\$ 37,52	R\$ 622,83	0,01%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 8 – Orçamento

CUSTO						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
8.1.2	SAPATA CORRIDA				R\$ 16.251,42	0,28%
8.1.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA	M²	29,83	R\$ 41,76	R\$ 1.245,70	0,02%
8.1.2.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	45,89	R\$ 22,51	R\$ 1.032,98	0,02%
8.1.2.3	CONCRETO MAGRO	M³	0,08	R\$ 515,14	R\$ 41,21	0,00%
8.1.2.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	34,42	R\$ 110,63	R\$ 3.807,88	0,07%
8.1.2.5	AÇO CA-60 5,0MM	KG	52,00	R\$ 10,97	R\$ 570,44	0,01%
8.1.2.6	AÇO CA-50 6,3MM	KG	61,00	R\$ 10,15	R\$ 619,15	0,01%
8.1.2.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG	65,00	R\$ 10,15	R\$ 659,75	0,01%
8.1.2.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	4,72	R\$ 581,19	R\$ 2.743,22	0,05%
8.1.2.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	4,72	R\$ 95,00	R\$ 448,40	0,01%
8.1.2.10	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	7,94	R\$ 71,35	R\$ 566,52	0,01%
8.1.2.11	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	15,88	R\$ 8,57	R\$ 136,09	0,00%
8.1.2.12	EMBOÇO COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM, APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	15,88	R\$ 34,49	R\$ 547,70	0,01%
8.1.2.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA	M²	61,47	R\$ 26,72	R\$ 1.642,48	0,03%
8.1.2.14	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	37,41	R\$ 52,53	R\$ 1.965,15	0,03%
8.1.2.15	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM	M³	5,99	R\$ 37,52	R\$ 224,74	0,00%
8.2	ESTRUTURA				R\$ 10.603,16	0,18%
8.2.1	PILAR				R\$ 4.222,02	0,07%
8.2.1.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	18,90	R\$ 110,63	R\$ 2.090,91	0,04%
8.2.1.2	AÇO CA-60 5,0MM	KG	36,00	R\$ 10,97	R\$ 394,92	0,01%
8.2.1.3	AÇO CA-50 10,0MM	KG	116,00	R\$ 9,88	R\$ 1.146,08	0,02%
8.2.1.4	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	0,95	R\$ 621,17	R\$ 590,11	0,01%
8.2.2	VIGA				R\$ 6.381,14	0,11%
8.2.2.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	31,09	R\$ 110,63	R\$ 3.439,49	0,06%
8.2.2.2	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	4,91	R\$ 51,44	R\$ 252,57	0,00%
8.2.2.3	AÇO CA-60 5,0MM	KG	29,00	R\$ 10,97	R\$ 318,13	0,01%
8.2.2.4	AÇO CA-50 6,3MM	KG	4,00	R\$ 10,15	R\$ 40,60	0,00%
8.2.2.5	AÇO CA-50 10,0MM	KG	92,00	R\$ 9,88	R\$ 908,96	0,02%
8.2.2.6	AÇO CA-50 12,5MM	KG	10,00	R\$ 9,61	R\$ 96,10	0,00%
8.2.2.7	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	1,96	R\$ 621,17	R\$ 1.217,49	0,02%
8.2.2.8	TAXA DE BOMBA	M³	1,96	R\$ 55,00	R\$ 107,80	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 9 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
UNID						
8.3	ALVENARIA				R\$ 11.098,86	0,19%
8.3.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	138,35	R\$ 71,35	R\$ 9.871,27	0,17%
8.3.2	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ESPUMA	M	40,50	R\$ 17,06	R\$ 690,93	0,01%
8.3.3	EXECUÇÃO DE VERGAS E CONTRA-VERGAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO	M	9,94	R\$ 53,99	R\$ 536,66	0,01%
8.4	COBERTA				R\$ 21.323,40	0,36%
8.4.1	COBERTA EM TELHA TERMOACÚSTICA, INCLUSIVE ESTRUTURA E TELHA	M²	44,28	R\$ 280,00	R\$ 12.398,40	0,21%
8.4.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CALHA EM	M	11,75	R\$ 350,00	R\$ 4.112,50	0,07%
8.4.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE RUFO EM	M	19,25	R\$ 250,00	R\$ 4.812,50	0,08%
8.5	IMPERMEABILIZAÇÃO				R\$ 1.537,65	0,03%
8.5.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL E VERTICAL PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	M²	16,71	R\$ 27,40	R\$ 457,85	0,01%
8.5.2	IMPERMEABILIZAÇÃO EM ARGAMASSA POLIMÉRICA - 2	M²	16,71	R\$ 42,07	R\$ 702,99	0,01%
8.5.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIES IMPERMEABILIZADAS HORIZONTAIS E VERTICAIS	M²	16,71	R\$ 22,55	R\$ 376,81	0,01%
8.6	REVESTIMENTO DE PAREDES				R\$ 18.670,91	0,32%
8.6.1	EXTERNA				R\$ 3.990,96	0,07%
8.6.1.1	CHAPISCO EXTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	114,98	R\$ 7,24	R\$ 832,46	0,01%
8.6.1.2	MASSA ÚNICA EXTERNA NO TRAÇO 1:2:8 E 3CM DE	M²	114,98	R\$ 27,47	R\$ 3.158,50	0,05%
8.6.2	INTERNA				R\$ 14.679,95	0,25%
8.6.2.1	CHAPISCO INTERNO EM ARGAMASSA DE CIMENTO A AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	161,71	R\$ 6,44	R\$ 1.041,41	0,02%
8.6.2.2	MASSA ÚNICA INTERNA EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, 2CM E ESPESSURA	M²	116,99	R\$ 39,13	R\$ 4.577,82	0,08%
8.6.2.3	EMBOÇO INTERNO EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8 E 2 CM DE ESPESSURA	M²	44,72	R\$ 34,62	R\$ 1.548,21	0,03%
8.6.2.4	FORNECIMENTO DE REVESTIMENTO DE PAREDE PARA ÁREAS MOLHADAS	M²	44,72	R\$ 107,77	R\$ 4.819,47	0,08%
8.6.2.5	ASSENTAMENTO CERÂMICA/PORCELANATO, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE FLEXÍVEL	M²	44,72	R\$ 60,22	R\$ 2.693,04	0,05%
8.7	REVESTIMENTO DE PISO				R\$ 10.092,76	0,17%
8.7.1	INTERNO				R\$ 10.092,76	0,17%
8.7.1.1	LASTRO EM CONCRETO MAGRO COM ESPESSURA DE	M²	29,40	R\$ 25,75	R\$ 757,05	0,01%
8.7.1.2	CONTRAPISO EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA DE 2CM	M²	29,40	R\$ 22,75	R\$ 668,85	0,01%
8.7.1.3	FORNECIMENTO DE PORCELANATO	M²	29,40	R\$ 118,77	R\$ 3.491,84	0,06%
8.7.1.4	ASSENTAMENTO CERÂMICA/PORCELANATO, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE FLEXÍVEL	M²	29,40	R\$ 60,22	R\$ 1.770,47	0,03%
8.7.1.5	FORNECIMENTO DE RODAPÉ EM PORCELANATO	M	30,60	R\$ 79,23	R\$ 2.424,44	0,04%
8.7.1.6	ASSENTAMENTO DE RODAPÉ	M	30,60	R\$ 32,03	R\$ 980,12	0,02%
8.8	REVESTIMENTO DE TETO				R\$ 2.814,50	0,05%
8.8.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE FORRO DE GESSO	M²	22,50	R\$ 85,00	R\$ 1.912,50	0,03%
8.8.2	JUNTA PARA FORRO DE GESSO	M	41,00	R\$ 22,00	R\$ 902,00	0,02%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 10 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO		QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
		UND					
8.9	PINTURA					R\$ 11.123,05	0,19%
8.9.1	PAREDES EXTERNAS					R\$ 5.930,31	0,10%
8.9.1.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES EXTERNAS,	M²		114,98	R\$ 10,77	R\$ 1.238,33	0,02%
8.9.1.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃO	M²		114,98	R\$ 18,93	R\$ 2.176,57	0,04%
8.9.1.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃO	M²		144,98	R\$ 17,35	R\$ 2.515,40	0,04%
8.9.2	PAREDES INTERNAS					R\$ 4.102,84	0,07%
8.9.2.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES INTERNAS,	M²		116,99	R\$ 7,88	R\$ 921,88	0,02%
8.9.2.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃO	M²		116,99	R\$ 13,34	R\$ 1.560,65	0,03%
8.9.2.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃO	M²		116,99	R\$ 13,85	R\$ 1.620,31	0,03%
8.9.3	DE TETO					R\$ 1.089,90	0,02%
8.9.3.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM TETO, DUAS DEMÃO	M²		22,50	R\$ 8,88	R\$ 199,80	0,00%
8.9.3.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM TETO, DUAS	M²		22,50	R\$ 24,92	R\$ 560,70	0,01%
8.9.3.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM TETO,	M²		22,50	R\$ 14,64	R\$ 329,40	0,01%
8.10	ESQUADRIAS					R\$ 12.630,00	0,22%
8.10.1	DE MADEIRA					R\$ 4.800,00	0,08%
8.10.1.1	PORTA PIVOTANTE DE MADEIRA LISA OU SEMI-SÓLIDA COM ACABAMENTO LAMINADO, 1FOLHA, TIPO	UND		3,00	R\$ 1.600,00	R\$ 4.800,00	0,08%
8.10.2	DE PVC E VIDRO					R\$ 3.900,00	0,07%
8.10.2.1	JANELA MAXIM-AR 1FOLHA COM MOLDURA 5CM NA COR PRETA E VIDRO FANTASIA 3+3MM, TIPO EA9	UND		3,00	R\$ 1.300,00	R\$ 3.900,00	0,07%
8.10.3	DE ALUMÍNIO					R\$ 2.940,00	0,05%
8.10.3.1	PORTA DE GIRO 1FOLHA EM ALUMÍNIO COM VENEZIANA DE VENTILAÇÃO, TIPO PA1(0,70X2,10M)	UND		1,00	R\$ 2.940,00	R\$ 2.940,00	0,05%
8.10.4	DE FERRO					R\$ 1.050,00	0,02%
8.10.4.1	PORTÃO DE GIRO EM UMA FOLHA DE FERRO FUNDIDO COM PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR PRETA, TIPO	UND		1,00	R\$ 1.050,00	R\$ 1.050,00	0,02%
8.11	GRANITO					R\$ 1.350,51	0,02%
8.11.1	BANCADA EM GRANITO, 0,90X0,30	UND		1,00	R\$ 720,13	R\$ 720,13	0,01%
8.11.2	SOLEIRA EM GRANITO	M		4,10	R\$ 153,75	R\$ 630,38	0,01%
8.12	LOUÇAS E METAIS					R\$ 3.130,96	0,05%
8.12.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA NA COR BRANCA DECA OU EQUIVALENTE TÉCNICO, INCLUIDO ENGATE FLEXÍVEL,	UND		1,00	R\$ 1.016,87	R\$ 1.016,87	0,02%
8.12.2	ASSENTO SANITÁRIO PARA BACIA CONVENCIONAL COM AMORTECEDOR	UND		1,00	R\$ 90,00	R\$ 90,00	0,00%
8.12.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DUCHA HIGIÊNICA	UND		1,00	R\$ 492,82	R\$ 492,82	0,01%
8.12.4	CHUVEIRO DECA METAL RETANGULAR	UND		1,00	R\$ 259,80	R\$ 259,80	0,00%
8.12.5	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CUBA EM LOUÇA DECA, INCLUSIVE VÁLVULA E SIFÃO	UND		1,00	R\$ 1.076,76	R\$ 1.076,76	0,02%
8.12.6	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO TORNEIRA DE MESA METAL DECA PARA LAVATÓRIO	UND		1,00	R\$ 194,71	R\$ 194,71	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 11 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO		QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
		UNID					
8.13	LIMPEZA FINAL					R\$ 382,20	0,01%
8.13.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	M²	29,40	R\$ 13,00	R\$ 382,20		0,01%
9	BLOCO LAZER					R\$ 234.988,33	4,02%
9.1	FUNDAÇÃO					R\$ 44.154,44	0,75%
9.1.1	SAPATA ISOLADA					R\$ 30.717,72	0,52%
9.1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA	M³	83,24	R\$ 41,76	R\$ 3.476,10		0,06%
9.1.1.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA	M	113,88	R\$ 66,23	R\$ 7.542,27		0,13%
9.1.1.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	55,49	R\$ 22,51	R\$ 1.249,08		0,02%
9.1.1.4	SOLO CIMENTO COM TRAÇO 1:20	M³	27,75	R\$ 231,38	R\$ 6.420,80		0,11%
9.1.1.5	CONCRETO MAGRO	M³	0,93	R\$ 515,14	R\$ 479,08		0,01%
9.1.1.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	18,85	R\$ 110,63	R\$ 2.085,38		0,04%
9.1.1.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG	161,00	R\$ 10,15	R\$ 1.634,15		0,03%
9.1.1.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	4,84	R\$ 581,19	R\$ 2.812,96		0,05%
9.1.1.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	4,84	R\$ 95,00	R\$ 459,80		0,01%
9.1.1.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA	M²	25,75	R\$ 26,72	R\$ 688,04		0,01%
9.1.1.11	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	49,76	R\$ 52,53	R\$ 2.613,89		0,04%
9.1.1.12	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM	M³	33,48	R\$ 37,52	R\$ 1.256,17		0,02%
9.1.2	SAPATA CORRIDA					R\$ 13.436,72	0,23%
9.1.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA	M³	15,82	R\$ 41,76	R\$ 660,64		0,01%
9.1.2.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	26,36	R\$ 22,51	R\$ 593,36		0,01%
9.1.2.3	CONCRETO MAGRO	M³	0,04	R\$ 515,14	R\$ 20,61		0,00%
9.1.2.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	19,77	R\$ 110,63	R\$ 2.187,16		0,04%
9.1.2.5	AÇO CA-60 5,0MM	KG	66,00	R\$ 10,97	R\$ 724,02		0,01%
9.1.2.6	AÇO CA-50 6,3MM	KG	80,00	R\$ 10,15	R\$ 812,00		0,01%
9.1.2.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG	86,00	R\$ 10,15	R\$ 872,90		0,01%
9.1.2.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	2,64	R\$ 581,19	R\$ 1.534,34		0,03%
9.1.2.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	2,64	R\$ 95,00	R\$ 250,80		0,00%
9.1.2.10	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M³	3,30	R\$ 71,35	R\$ 235,46		0,00%
9.1.2.11	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 APLICADO EM FUNDAÇÕES	M³	6,59	R\$ 8,57	R\$ 56,48		0,00%
9.1.2.12	EMBOÇO COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESURA DE 2,5CM, APLICADO EM FUNDAÇÕES	M³	6,59	R\$ 34,49	R\$ 227,29		0,00%
9.1.2.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA	M²	35,15	R\$ 26,72	R\$ 939,21		0,02%
9.1.2.14	REATERRO MANUAL APILOADO	M³	79,90	R\$ 52,53	R\$ 4.197,15		0,07%
9.1.2.15	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM	M³	3,34	R\$ 37,52	R\$ 125,32		0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 12 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO	UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
9.2	ESTRUTURA					R\$ 22.158,13	0,38%
9.2.1	PILAR					R\$ 7.316,56	0,13%
9.2.1.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	25,32	R\$ 110,63	R\$ 2.801,15	0,05%	
9.2.1.2	AÇO CA-60 5.0MM	KG	64,00	R\$ 10,97	R\$ 702,08	0,01%	
9.2.1.3	AÇO CA-50 10.0MM	KG	190,00	R\$ 9,88	R\$ 1.877,20	0,03%	
9.2.1.4	AÇO CA-50 12.5MM	KG	89,00	R\$ 9,61	R\$ 855,29	0,01%	
9.2.1.5	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	1,74	R\$ 621,17	R\$ 1.080,84	0,02%	
9.2.2	VIGA					R\$ 14.841,57	0,25%
9.2.2.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	69,00	R\$ 110,63	R\$ 7.633,47	0,13%	
9.2.2.2	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	9,86	R\$ 51,44	R\$ 507,20	0,01%	
9.2.2.3	AÇO CA-60 5.0MM	KG	77,00	R\$ 10,97	R\$ 844,69	0,01%	
9.2.2.4	AÇO CA-50 6.3MM	KG	41,00	R\$ 10,15	R\$ 416,15	0,01%	
9.2.2.5	AÇO CA-50 10.0MM	KG	131,00	R\$ 9,88	R\$ 1.294,28	0,02%	
9.2.2.6	AÇO CA-50 12.5MM	KG	32,00	R\$ 9,61	R\$ 307,52	0,01%	
9.2.2.7	AÇO CA-50 16.0MM	KG	87,00	R\$ 9,61	R\$ 836,07	0,01%	
9.2.2.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	4,44	R\$ 621,17	R\$ 2.757,99	0,05%	
9.2.2.9	TAXA DE BOMBA	M³	4,44	R\$ 55,00	R\$ 244,20	0,00%	
9.3	ALVENARIA					R\$ 15.505,41	0,26%
9.3.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9x9x19CM	M²	196,96	R\$ 71,35	R\$ 14.053,10	0,24%	
9.3.2	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ESPUMA EXPANSIVA	M	51,90	R\$ 17,06	R\$ 885,41	0,02%	
9.3.3	EXECUÇÃO DE VERGAS E CONTRA-VERGAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO	M	10,50	R\$ 53,99	R\$ 566,90	0,01%	
9.4	COBERTA					R\$ 41.449,40	0,71%
9.4.1	COBERTA EM TELHA TERMOACÚSTICA, INCLUSIVE ESTRUTURA E TELHA	M²	127,23	R\$ 280,00	R\$ 35.624,40	0,61%	
9.4.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE RUFO EM ALUMÍNIO	M	23,30	R\$ 250,00	R\$ 5.825,00	0,10%	
9.5	IMPERMEABILIZAÇÃO					R\$ 1.574,46	0,03%
9.5.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL E VERTICAL PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	M²	17,11	R\$ 27,40	R\$ 468,81	0,01%	
9.5.2	IMPERMEABILIZAÇÃO EM ARGAMASSA POLIMÉRICA - 2 DEMÃOS	M²	17,11	R\$ 42,07	R\$ 719,82	0,01%	
9.5.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIES IMPERMEABILIZADAS HORIZONTAIS E VERTICAIS	M²	17,11	R\$ 22,55	R\$ 385,83	0,01%	
9.6	REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$ 27.371,44	0,47%
9.6.1	EXTERNA					R\$ 4.229,76	0,07%
9.6.1.1	CHAPISCO EXTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRACO 1:3	M²	121,86	R\$ 7,24	R\$ 882,27	0,02%	
9.6.1.2	MASSA ÚNICA EXTERNA NO TRACO 1:2:8 E 3CM DE ESPESURA	M²	121,86	R\$ 27,47	R\$ 3.347,49	0,06%	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 13 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
9.6.2	INTERNA				R\$ 23.141,68	0,40%
9.6.2.1	CHAPISCO INTERNO EM ARGAMASSA DE CIMENTO A REAIA NO TRAÇO 1:3	M²	272,06	R\$ 6,44	R\$ 1.752,07	0,03%
9.6.2.2	MASSA ÚNICA INTERNA EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, 2CM E ESPESSURA	M²	206,34	R\$ 39,13	R\$ 8.074,08	0,14%
9.6.2.3	EMBOÇO INTERNO EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8 E 2 CM DE ESPESSURA	M²	65,72	R\$ 34,62	R\$ 2.275,23	0,04%
9.6.2.4	FORNECIMENTO DE REVESTIMENTO DE PAREDE PARA ÁREAS MOLHADAS	M²	65,72	R\$ 107,77	R\$ 7.082,64	0,12%
9.6.2.5	ASSENTAMENTO CERÂMICA/PORCELANATO, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE FLEXÍVEL	M²	65,72	R\$ 60,22	R\$ 3.957,66	0,07%
9.7	REVESTIMENTO DE PISO				R\$ 21.301,14	0,36%
9.7.1	INTERNO				R\$ 21.301,14	0,36%
9.7.1.1	LASTRO EM CONCRETO MAGRO COM ESPESSURA DE 5CM	M²	76,42	R\$ 25,75	R\$ 1.967,82	0,03%
9.7.1.2	CONTRAPISO EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA DE 2CM	M²	76,42	R\$ 22,75	R\$ 1.738,56	0,03%
9.7.1.3	FORNECIMENTO DE PORCELANATO	M²	76,42	R\$ 118,77	R\$ 9.076,40	0,16%
9.7.1.4	ASSENTAMENTO CERÂMICA/PORCELANATO, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE FLEXÍVEL	M²	76,42	R\$ 60,22	R\$ 4.602,01	0,08%
9.7.1.5	FORNECIMENTO DE RODAPÉ EM PORCELANATO	M	35,20	R\$ 79,23	R\$ 2.788,90	0,05%
9.7.1.6	ASSENTAMENTO DE RODAPÉ	M	35,20	R\$ 32,03	R\$ 1.127,46	0,02%
9.8	REVESTIMENTO DE TETO				R\$ 8.655,66	0,15%
9.8.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE FORRO DE GESSO	M²	76,42	R\$ 85,00	R\$ 6.495,70	0,11%
9.8.2	JUNTA PARA FORRO DE GESSO	M	98,18	R\$ 22,00	R\$ 2.159,96	0,04%
9.9	PINTURA				R\$ 16.671,64	0,28%
9.9.1	PAREDES EXTERNAS				R\$ 5.733,51	0,10%
9.9.1.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES EXTERNAS, DUAS	M²	121,86	R\$ 10,77	R\$ 1.312,43	0,02%
9.9.1.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	121,86	R\$ 18,93	R\$ 2.306,81	0,04%
9.9.1.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	121,86	R\$ 17,35	R\$ 2.114,27	0,04%
9.9.2	PAREDES INTERNAS				R\$ 7.236,34	0,12%
9.9.2.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES INTERNAS, DUAS	M²	206,34	R\$ 7,88	R\$ 1.625,96	0,03%
9.9.2.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	206,34	R\$ 13,34	R\$ 2.752,58	0,05%
9.9.2.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	206,34	R\$ 13,85	R\$ 2.857,81	0,05%
9.9.3	DE TETO				R\$ 3.701,78	0,06%
9.9.3.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	76,42	R\$ 8,88	R\$ 678,61	0,01%
9.9.3.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	76,42	R\$ 24,92	R\$ 1.904,39	0,03%
9.9.3.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM TETO, DUAS	M²	76,42	R\$ 14,64	R\$ 1.118,79	0,02%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 14 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
9.10	ESQUADRIAS				R\$ 15.060,00	0,26%
9.10.1	DE MADEIRA				R\$ 3.200,00	0,05%
9.10.1.1	PORTA PIVOTANTE DE MADEIRA LISA OU SEMI-SÓLIDA COM ACABAMENTO LAMINADO, 1 FOLHA, TIPO P80 (0,80 X 2,10M)	UND	1,00	R\$ 1.600,00	R\$ 1.600,00	0,03%
9.10.1.2	PORTA PIVOTANTE DE MADEIRA LISA OU SEMI-SÓLIDA COM ACABAMENTO LAMINADO, 1 FOLHA, TIPO P70 (0,70 X 2,10M)	UND	1,00	R\$ 1.600,00	R\$ 1.600,00	0,03%
9.10.2	DE PVC E VIDRO				R\$ 5.980,00	0,10%
9.10.2.1	JANELA MAXIM-AR 1 FOLHA COM MOLDURA 5CM NA COR PRETA E VIDRO FANTASIA 3+3MM, TIPO EA9 (0,50x1,30M)	UND	1,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00	0,02%
9.10.2.2	JANELA MAXIM-AR 2 FOLHAS COM MOLDURA 5CM NA COR BRANCA E VIDRO FANTASIA 3+3MM, TIPO EA10 (1,80x1,30M)	UND	1,00	R\$ 4.680,00	R\$ 4.680,00	0,08%
9.10.3	DE ALUMÍNIO				R\$ 5.880,00	0,10%
9.10.3.1	PORTA DE GIRO 1 FOLHA EM ALUMÍNIO COM VENEZIANA DE VENTILAÇÃO, TIPO PA1 (0,70x2,10M)	UND	2,00	R\$ 2.940,00	R\$ 5.880,00	0,10%
9.11	GRANITO				R\$ 11.765,54	0,20%
9.11.1	BANCADA EM GRANITO, 0,90x0,30	UND	2,00	R\$ 720,13	R\$ 1.440,26	0,02%
9.11.2	BANCADA EM GRANITO, 2,00x0,70	UND	1,00	R\$ 2.134,64	R\$ 2.134,64	0,04%
9.11.3	BANCADA EM GRANITO, 2,00x0,90	UND	1,00	R\$ 2.532,26	R\$ 2.532,26	0,04%
9.11.4	BANCADA EM GRANITO, 2,70x0,70	UND	1,00	R\$ 2.134,64	R\$ 2.134,64	0,04%
9.11.5	BANCADA EM GRANITO, 3,05x0,70	UND	1,00	R\$ 3.077,86	R\$ 3.077,86	0,05%
9.11.6	SOLEIRA EM GRANITO	M	2,90	R\$ 153,75	R\$ 445,88	0,01%
9.12	LOUÇAS E METAIS				R\$ 8.327,62	0,14%
9.12.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA NA COR BRANCA DECA OU EQUIVALENTE TÉCNICO, INCLUSIVE ENGATE FLEXÍVEL, 1/2x40CM	UND	2,00	R\$ 1.016,87	R\$ 2.033,74	0,03%
9.12.2	ASSENTO SANITÁRIO PARA BACIA CONVENCIONAL COM AMORTECEDOR	UND	2,00	R\$ 90,00	R\$ 180,00	0,00%
9.12.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DUCHA HIGIÊNICA DECA	UND	2,00	R\$ 492,82	R\$ 985,64	0,02%
9.12.4	CHUVEIRO DECA METAL RETANGULAR	UND	2,00	R\$ 259,80	R\$ 519,60	0,01%
9.12.5	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CUBA EM LOUÇA DECA, INCLUSIVE VÁLVULA E SIFÃO	UND	2,00	R\$ 1.076,76	R\$ 2.153,52	0,04%
9.12.6	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CUBA EM AÇO INOX, INCLUSIVE VÁLVULA E SIFÃO	UND	2,00	R\$ 791,20	R\$ 1.582,40	0,03%
9.12.7	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO TORNEIRA DE MESA METAL DECA PARA LAVATÓRIO	UND	2,00	R\$ 194,71	R\$ 389,42	0,01%
9.12.8	TORNEIRA DE PAREDE METAL DECA PARA PIA CROMADO	UND	2,00	R\$ 241,65	R\$ 483,30	0,01%
9.13	LIMPEZA FINAL				R\$ 993,46	0,02%
9.13.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	M²	76,42	R\$ 13,00	R\$ 993,46	0,02%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 15 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
10	CASA DE MÁQUINAS				R\$ 27.837,16	0,48%
10.1	FUNDAÇÃO				R\$ 12.665,73	0,22%
10.1.1	SAPATA ISOLADA				R\$ 7.012,03	0,12%
10.1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M²	18,84	R\$ 41,76	R\$ 786,76	0,01%
10.1.1.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA ATÉ 3,0M	M	21,27	R\$ 66,23	R\$ 1.408,71	0,02%
10.1.1.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	12,56	R\$ 22,51	R\$ 282,73	0,00%
10.1.1.4	SOLO CIMENTO COM TRAÇO 1:20	M²	6,28	R\$ 231,38	R\$ 1.453,07	0,02%
10.1.1.5	CONCRETO MAGRO	M²	0,24	R\$ 515,14	R\$ 123,63	0,00%
10.1.1.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	5,36	R\$ 110,63	R\$ 592,98	0,01%
10.1.1.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG	45,00	R\$ 10,15	R\$ 456,75	0,01%
10.1.1.8	CONCRETO USINADO 35MPa - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	1,24	R\$ 581,19	R\$ 720,68	0,01%
10.1.1.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	1,24	R\$ 95,00	R\$ 117,80	0,00%
10.1.1.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	7,32	R\$ 26,72	R\$ 195,59	0,00%
10.1.1.11	REATERRO MANUAL APILOADO	M²	11,09	R\$ 52,53	R\$ 582,56	0,01%
10.1.1.12	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M²	7,75	R\$ 37,52	R\$ 290,78	0,00%
10.1.2	SAPATA CORRIDA				R\$ 5.653,70	0,10%
10.1.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M²	9,50	R\$ 41,76	R\$ 396,72	0,01%
10.1.2.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	15,83	R\$ 22,51	R\$ 356,33	0,01%
10.1.2.3	CONCRETO MAGRO	M²	0,09	R\$ 515,14	R\$ 46,36	0,00%
10.1.2.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	11,82	R\$ 110,63	R\$ 1.307,65	0,02%
10.1.2.5	AÇO CA-50 5,0MM	KG	18,00	R\$ 10,97	R\$ 197,46	0,00%
10.1.2.6	AÇO CA-50 6,3MM	KG	20,50	R\$ 10,15	R\$ 208,08	0,00%
10.1.2.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG	22,00	R\$ 10,15	R\$ 223,30	0,00%
10.1.2.8	CONCRETO USINADO 35MPa - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	1,61	R\$ 581,19	R\$ 935,72	0,02%
10.1.2.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	1,61	R\$ 95,00	R\$ 152,95	0,00%
10.1.2.10	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9x9x19CM	M³	1,93	R\$ 71,35	R\$ 137,71	0,00%
10.1.2.11	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	3,94	R\$ 8,57	R\$ 33,77	0,00%
10.1.2.12	EMBOÇO COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM, APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	3,94	R\$ 34,49	R\$ 135,89	0,00%
10.1.2.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	21,08	R\$ 26,72	R\$ 563,26	0,01%
10.1.2.14	REATERRO MANUAL APILOADO	M²	16,74	R\$ 52,53	R\$ 879,35	0,02%
10.1.2.15	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M²	2,11	R\$ 37,52	R\$ 79,17	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 16 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO	UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
10.2	ESTRUTURA					R\$ 3.961,16	0,07%
10.2.1	PILAR					R\$ 2.867,79	0,05%
10.2.1.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	9,29	R\$ 110,63	R\$ 1.027,75	0,02%	
10.2.1.2	AÇO CA-60 5,0MM	KG	18,00	R\$ 10,97	R\$ 197,46	0,00%	
10.2.1.3	AÇO CA-50 10,0MM	KG	60,00	R\$ 9,88	R\$ 592,80	0,01%	
10.2.1.4	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	1,69	R\$ 621,17	R\$ 1.049,78	0,02%	
10.2.2	VIGA					R\$ 1.093,37	0,02%
10.2.2.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	5,02	R\$ 110,63	R\$ 555,36	0,01%	
10.2.2.2	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	0,79	R\$ 51,44	R\$ 40,64	0,00%	
10.2.2.3	AÇO CA-60 5,0MM	KG	4,00	R\$ 10,97	R\$ 43,88	0,00%	
10.2.2.4	AÇO CA-50 10,0MM	KG	24,00	R\$ 9,88	R\$ 237,12	0,00%	
10.2.2.5	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	0,32	R\$ 621,17	R\$ 198,77	0,00%	
10.2.2.6	TAXA DE BOMBA	M³	0,32	R\$ 55,00	R\$ 17,60	0,00%	
10.3	ALVENARIA					R\$ 1.722,68	0,03%
10.3.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	16,50	R\$ 71,35	R\$ 1.177,28	0,02%	
10.3.2	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ESPUMA EXPANSIVA	M	6,60	R\$ 17,06	R\$ 112,60	0,00%	
10.3.3	CHAPIM SOBRE MUROS LINEARES, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, L = 25 CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE	M	6,60	R\$ 57,56	R\$ 379,90	0,01%	
10.3.4	EXECUÇÃO DE VERGAS E CONTRA-VERGAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO	M	0,98	R\$ 53,99	R\$ 52,91	0,00%	
10.4	COBERTA					R\$ 2.892,80	0,05%
10.4.1	COBERTA EM TELHA TERMOACÚSTICA, INCLUSIVE ESTRUTURA E TELHA	M²	3,26	R\$ 280,00	R\$ 912,80	0,02%	
10.4.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CALHA EM ALUMÍNIO	M	1,80	R\$ 350,00	R\$ 630,00	0,01%	
10.4.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE RUFO EM ALUMÍNIO	M	5,40	R\$ 250,00	R\$ 1.350,00	0,02%	
10.5	IMPERMEABILIZAÇÃO					R\$ 587,05	0,01%
10.5.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL E VERTICAL PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	M²	4,05	R\$ 27,40	R\$ 110,97	0,00%	
10.5.2	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO,	M²	4,05	R\$ 95,00	R\$ 384,75	0,01%	
10.5.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIES IMPERMEABILIZADAS HORIZONTAIS E VERTICAIS	M²	4,05	R\$ 22,55	R\$ 91,33	0,00%	
10.6	REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$ 1.342,54	0,02%
10.6.1	EXTERNA					R\$ 515,44	0,01%
10.6.1.1	CHAPISCO EXTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	14,85	R\$ 7,24	R\$ 107,51	0,00%	
10.6.1.2	MASSA ÚNICA EXTERNA NO TRAÇO 1:2:8 E 3CM DE ESPESSURA	M²	14,85	R\$ 27,47	R\$ 407,93	0,01%	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 17 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
10.6.2	INTERNA				R\$ 827,10	0,01%
10.6.2.1	CHAPISCO INTERNO EM ARGAMASSA DE CIMENTO A REAIA NO TRAÇO 1:3	M²	18,15	R\$ 6,44	R\$ 116,89	0,00%
10.6.2.2	MASSA ÚNICA INTERNA EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, 2CM E ESPESSURA	M²	18,15	R\$ 39,13	R\$ 710,21	0,01%
10.7	REVESTIMENTO DE PISO				R\$ 109,13	0,00%
10.7.1	INTERNO				R\$ 109,13	0,00%
10.7.1.1	LASTRO EM CONCRETO MAGRO COM ESPESSURA DE 5CM	M²	2,25	R\$ 25,75	R\$ 57,94	0,00%
10.7.1.2	CONTRAPISO EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA DE 2CM	M²	2,25	R\$ 22,75	R\$ 51,19	0,00%
10.8	REVESTIMENTO DE TETO				R\$ 103,10	0,00%
10.8.1	CHAPISCO EM TETO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	2,25	R\$ 12,25	R\$ 27,56	0,00%
10.8.2	MASSA ÚNICA EM TETO NO TRAÇO 1:2:8 E 2CM DE ESPESSURA	M²	2,25	R\$ 33,57	R\$ 75,53	0,00%
10.9	PINTURA				R\$ 1.483,74	0,03%
10.9.1	PAREDES EXTERNAS				R\$ 853,96	0,01%
10.9.1.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES EXTERNAS, DUAS	M²	18,15	R\$ 10,77	R\$ 195,48	0,00%
10.9.1.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	18,15	R\$ 18,93	R\$ 343,58	0,01%
10.9.1.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	18,15	R\$ 17,35	R\$ 314,90	0,01%
10.9.2	PAREDES INTERNAS				R\$ 520,79	0,01%
10.9.2.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES INTERNAS, DUAS	M²	14,85	R\$ 7,88	R\$ 117,02	0,00%
10.9.2.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	14,85	R\$ 13,34	R\$ 198,10	0,00%
10.9.2.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	14,85	R\$ 13,85	R\$ 205,67	0,00%
10.9.3	DE TETO				R\$ 108,99	0,00%
10.9.3.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	2,25	R\$ 8,88	R\$ 19,98	0,00%
10.9.3.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	2,25	R\$ 24,92	R\$ 56,07	0,00%
10.9.3.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM TETO, DUAS	M²	2,25	R\$ 14,64	R\$ 32,94	0,00%
10.10	ESQUADRIAS				R\$ 2.940,00	0,05%
10.10.1	DE ALUMÍNIO				R\$ 2.940,00	0,05%
10.10.1.1	PORTA DE GIRO 1 FOLHA EM ALUMÍNIO COM VENEZIANA DE VENTILAÇÃO, TIPO PA1 (0.70X2.10M)	UND	1,00	R\$ 2.940,00	R\$ 2.940,00	0,05%
10.11	LIMPEZA FINAL				R\$ 29,25	0,00%
10.11.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	M²	2,25	R\$ 13,00	R\$ 29,25	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 18 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
11	DEPÓSITO				R\$ 51.546,53	0,88%
11.1	FUNDAÇÃO				R\$ 16.733,48	0,29%
11.1.1	SAPATA ISOLADA				R\$ 11.614,83	0,20%
11.1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	21,60	R\$ 41,76	R\$ 902,02	0,02%
11.1.1.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA ATÉ 3,0M	M	45,60	R\$ 66,23	R\$ 3.020,09	0,05%
11.1.1.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	14,40	R\$ 22,51	R\$ 324,14	0,01%
11.1.1.4	SOLO CIMENTO COM TRAÇO 1:20	M³	7,20	R\$ 231,38	R\$ 1.665,94	0,03%
11.1.1.5	CONCRETO MAGRO	M³	0,80	R\$ 515,14	R\$ 412,11	0,01%
11.1.1.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	8,24	R\$ 110,63	R\$ 911,59	0,02%
11.1.1.7	ACO CA-50 8.0MM	KG	45,00	R\$ 10,15	R\$ 456,75	0,01%
11.1.1.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	4,07	R\$ 581,19	R\$ 2.365,44	0,04%
11.1.1.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	4,07	R\$ 95,00	R\$ 386,65	0,01%
11.1.1.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	11,64	R\$ 26,72	R\$ 311,02	0,01%
11.1.1.11	REATERRO MANUAL APOLOADO	M²	9,54	R\$ 52,53	R\$ 501,14	0,01%
11.1.1.12	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APOLOAMENTO	M²	9,54	R\$ 37,52	R\$ 357,94	0,01%
11.1.2	SAPATA CORRIDA				R\$ 5.118,66	0,09%
11.1.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	7,98	R\$ 41,76	R\$ 333,24	0,01%
11.1.2.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	13,30	R\$ 22,51	R\$ 299,38	0,01%
11.1.2.3	CONCRETO MAGRO	M³	0,02	R\$ 515,14	R\$ 10,30	0,00%
11.1.2.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	9,97	R\$ 110,63	R\$ 1.102,98	0,02%
11.1.2.5	ACO CA-60 5.0MM	KG	18,00	R\$ 10,97	R\$ 197,46	0,00%
11.1.2.6	ACO CA-50 6.3MM	KG	20,50	R\$ 10,15	R\$ 208,08	0,00%
11.1.2.7	ACO CA-50 8.0MM	KG	22,00	R\$ 10,15	R\$ 223,30	0,00%
11.1.2.8	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	1,33	R\$ 581,19	R\$ 772,98	0,01%
11.1.2.9	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	1,33	R\$ 95,00	R\$ 126,35	0,00%
11.1.2.10	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9x9x19CM	M³	1,66	R\$ 71,35	R\$ 118,44	0,00%
11.1.2.11	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	3,32	R\$ 8,57	R\$ 28,45	0,00%
11.1.2.12	EMBOÇO COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM, APLICADO EM FUNDAÇÕES	M²	3,32	R\$ 34,49	R\$ 114,51	0,00%
11.1.2.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	17,73	R\$ 26,72	R\$ 473,75	0,01%
11.1.2.14	REATERRO MANUAL APOLOADO	M²	19,92	R\$ 52,53	R\$ 1.046,40	0,02%
11.1.2.15	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APOLOAMENTO	M²	1,68	R\$ 37,52	R\$ 63,03	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 19 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO	UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
11.2	ESTRUTURA					R\$ 5.541,97	0,09%
11.2.1	PILAR					R\$ 2.867,79	0,05%
11.2.1.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	9,29	R\$ 110,63	R\$ 1.027,75	0,02%	
11.2.1.2	AÇO CA-60 5.0MM	KG	18,00	R\$ 10,97	R\$ 197,46	0,00%	
11.2.1.3	AÇO CA-50 10.0MM	KG	60,00	R\$ 9,88	R\$ 592,80	0,01%	
11.2.1.4	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	1,69	R\$ 621,17	R\$ 1.049,78	0,02%	
11.2.2	VIGA					R\$ 2.674,18	0,05%
11.2.2.1	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	13,28	R\$ 110,63	R\$ 1.469,17	0,03%	
11.2.2.2	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	2,10	R\$ 51,44	R\$ 108,02	0,00%	
11.2.2.3	AÇO CA-60 5.0MM	KG	13,00	R\$ 10,97	R\$ 142,61	0,00%	
11.2.2.4	AÇO CA-50 6.3MM	KG	4,00	R\$ 10,15	R\$ 40,60	0,00%	
11.2.2.5	AÇO CA-50 10.0MM	KG	35,00	R\$ 9,88	R\$ 345,80	0,01%	
11.2.2.6	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM ESTRUTURA (SEM BOMBA)	M³	0,84	R\$ 621,17	R\$ 521,78	0,01%	
11.2.2.7	TAXA DE BOMBA	M³	0,84	R\$ 55,00	R\$ 46,20	0,00%	
11.3	ALVENARIA					R\$ 4.480,62	0,08%
11.3.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9x9x19CM	M²	44,25	R\$ 71,35	R\$ 3.157,24	0,05%	
11.3.2	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ESPUMA EXPANSIVA	M	15,00	R\$ 17,06	R\$ 255,90	0,00%	
11.3.3	CHAPIM SOBRE MUROS LINEARES, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, L = 25 CM. ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE	M	15,00	R\$ 57,56	R\$ 863,40	0,01%	
11.3.4	EXECUÇÃO DE VERGAS E CONTRA-VERGAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO	M	3,78	R\$ 53,99	R\$ 204,08	0,00%	
11.4	COBERTA					R\$ 7.191,00	0,12%
11.4.1	COBERTA EM TELHA TERMOACÚSTICA, INCLUSIVE ESTRUTURA E TELHA	M²	11,45	R\$ 280,00	R\$ 3.206,00	0,05%	
11.4.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CALHA EM ALUMÍNIO	M	4,85	R\$ 350,00	R\$ 1.697,50	0,03%	
11.4.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE RUFO EM ALUMÍNIO	M	9,15	R\$ 250,00	R\$ 2.287,50	0,04%	
11.5	REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$ 3.537,73	0,06%
11.5.1	EXTERNA					R\$ 1.582,78	0,03%
11.5.1.1	CHAPISCO EXTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	45,60	R\$ 7,24	R\$ 330,14	0,01%	
11.5.1.2	MASSA ÚNICA EXTERNA NO TRAÇO 1:2:8 E 3CM DE ESPESSURA	M²	45,60	R\$ 27,47	R\$ 1.252,63	0,02%	
11.5.2	INTERNA					R\$ 1.954,95	0,03%
11.5.2.1	CHAPISCO INTERNO EM ARGAMASSA DE CIMENTO A AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	42,90	R\$ 6,44	R\$ 276,28	0,00%	
11.5.2.2	MASSA ÚNICA INTERNA EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, 2CM E ESPESSURA	M²	42,90	R\$ 39,13	R\$ 1.678,68	0,03%	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 20 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UND	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
11.6	REVESTIMENTO DE PISO				R\$ 4.106,52	0,07%
11.6.1	INTERNO				R\$ 4.106,52	0,07%
11.6.1.1	LASTRO EM CONCRETO MAGRO COM ESPESSURA DE 5CM	M²	11,40	R\$ 25,75	R\$ 293,55	0,01%
11.6.1.2	CONTRAPISO EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA DE 2CM	M²	11,40	R\$ 22,75	R\$ 259,35	0,00%
11.6.1.3	FORNECIMENTO DE PORCELANATO	M²	11,40	R\$ 118,77	R\$ 1.353,98	0,02%
11.6.1.4	ASSENTAMENTO CERÂMICA/PORCELANATO, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE FLEXÍVEL	M²	11,40	R\$ 60,22	R\$ 686,51	0,01%
11.6.1.5	FORNECIMENTO DE RODAPÊ EM PORCELANATO	M	13,60	R\$ 79,23	R\$ 1.077,53	0,02%
11.6.1.6	ASSENTAMENTO DE RODAPÊ	M	13,60	R\$ 32,03	R\$ 435,61	0,01%
11.7	REVESTIMENTO DE TETO				R\$ 1.285,80	0,02%
11.7.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE FORRO DE GESSO	M²	11,40	R\$ 85,00	R\$ 969,00	0,02%
11.7.2	JUNTA PARA FORRO DE GESSO	M	14,40	R\$ 22,00	R\$ 316,80	0,01%
11.8	PINTURA				R\$ 4.202,20	0,07%
11.8.1	PAREDES EXTERNAS				R\$ 2.145,48	0,04%
11.8.1.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	45,60	R\$ 10,77	R\$ 491,11	0,01%
11.8.1.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	45,60	R\$ 18,93	R\$ 863,21	0,01%
11.8.1.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	45,60	R\$ 17,35	R\$ 791,16	0,01%
11.8.2	PAREDES INTERNAS				R\$ 1.504,50	0,03%
11.8.2.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	42,90	R\$ 7,88	R\$ 338,05	0,01%
11.8.2.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	42,90	R\$ 13,34	R\$ 572,29	0,01%
11.8.2.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	42,90	R\$ 13,85	R\$ 594,17	0,01%
11.8.3	DE TETO				R\$ 552,22	0,01%
11.8.3.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	11,40	R\$ 8,88	R\$ 101,23	0,00%
11.8.3.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	11,40	R\$ 24,92	R\$ 284,09	0,00%
11.8.3.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	11,40	R\$ 14,64	R\$ 166,90	0,00%
11.9	ESQUADRIAS				R\$ 4.196,00	0,07%
11.9.1	DE PVC E VIDRO				R\$ 2.600,00	0,04%
11.9.1.1	JANELA MAXIM-AR 1 FOLHA COM MOLDURA 5CM NA COR PRETA E VIDRO FANTASIA 3+3MM, TIPO EA9 (0.50x1.30M)	UND	2,00	R\$ 1.300,00	R\$ 2.600,00	0,04%
11.9.2	DE ALUMÍNIO				R\$ 1.596,00	0,03%
11.9.2.1	PORTA DE GIRO 1 FOLHA EM ALUMÍNIO COM VENEZIANA DE VENTILAÇÃO, TIPO PA2 (0.80x2.10M)	UND	1,00	R\$ 1.596,00	R\$ 1.596,00	0,03%
11.10	GRANITO				R\$ 123,00	0,00%
11.10.1	SOLEIRA EM GRANITO	M	0,80	R\$ 153,75	R\$ 123,00	0,00%
11.11	LIMPEZA FINAL				R\$ 148,20	0,00%
11.11.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	M²	11,40	R\$ 13,00	R\$ 148,20	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 21 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
12	RESERVATÓRIO INFERIOR				R\$ 60.498,13	1,03%
12.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	77,06	R\$ 41,76	R\$ 3.218,03	0,05%
12.2	ESCORAMENTO DE SOLO COM PRANCHA METÁLICA ATÉ 3,0M	M	51,30	R\$ 66,23	R\$ 3.397,60	0,06%
12.3	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	35,00	R\$ 22,51	R\$ 787,85	0,01%
12.4	CONCRETO MAGRO	M³	1,82	R\$ 515,14	R\$ 937,55	0,02%
12.5	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9x9x19CM	M²	51,30	R\$ 71,35	R\$ 3.660,26	0,06%
12.6	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	69,74	R\$ 110,63	R\$ 7.715,34	0,13%
12.7	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	31,04	R\$ 51,44	R\$ 1.596,70	0,03%
12.8	AÇO CA-50 6,3MM	KG	206,93	R\$ 10,15	R\$ 2.100,34	0,04%
12.9	AÇO CA-50 8,0MM	KG	1.575,36	R\$ 10,15	R\$ 15.989,90	0,27%
12.10	AÇO CA-50 10,0MM	KG	12,06	R\$ 9,88	R\$ 119,15	0,00%
12.11	AÇO CA-50 12,5MM	KG	206,03	R\$ 9,61	R\$ 1.979,95	0,03%
12.12	CONCRETO USINADO 35MPa - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	17,03	R\$ 581,19	R\$ 9.897,67	0,17%
12.13	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	17,03	R\$ 95,00	R\$ 1.617,85	0,03%
12.14	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA FLEXÍVEL COM CONSUMO DE 4,0KG/M², ESTRUTURADA COM TELA POLIÉSTER RESINADA MALHA DE 3x3MM	M²	113,56	R\$ 29,40	R\$ 3.338,66	0,06%
12.15	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TAMPA HERMÉTICA 80x80CM	UND	1,00	R\$ 1.250,00	R\$ 1.250,00	0,02%
12.16	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	77,06	R\$ 37,52	R\$ 2.891,29	0,05%
13	CASA DE GÁS				R\$ 21.407,28	0,37%
13.1	FUNDAÇÃO / ESTRUTURA				R\$ 11.186,74	0,19%
13.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	1,02	R\$ 41,76	R\$ 42,60	0,00%
13.1.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	4,07	R\$ 22,51	R\$ 91,62	0,00%
13.1.3	CONCRETO MAGRO	M³	0,20	R\$ 515,14	R\$ 103,03	0,00%
13.1.4	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	26,84	R\$ 110,63	R\$ 2.969,31	0,05%
13.1.5	ESCORAMENTO DE VIGAS E LAJES ATÉ 4M, COM ESCORAS METÁLICAS	M²	4,37	R\$ 51,44	R\$ 224,79	0,00%
13.1.6	AÇO CA-50 6,3MM	KG	73,07	R\$ 10,15	R\$ 741,66	0,01%
13.1.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG	334,64	R\$ 10,15	R\$ 3.396,60	0,06%
13.1.8	AÇO CA-50 10,0MM	KG	13,94	R\$ 9,88	R\$ 137,73	0,00%
13.1.9	AÇO CA-50 12,5MM	KG	20,97	R\$ 9,61	R\$ 201,52	0,00%
13.1.10	CONCRETO USINADO 35MPa - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	4,57	R\$ 581,19	R\$ 2.656,04	0,05%
13.1.11	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	4,57	R\$ 95,00	R\$ 434,15	0,01%
13.1.12	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÃO COM TINTA ASFÁLTICA	M²	5,34	R\$ 26,72	R\$ 142,68	0,00%
13.1.13	ESPALHAMENTO DE MATERIAL ESCAVADO COM APILOAMENTO	M³	1,20	R\$ 37,52	R\$ 45,02	0,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 22 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
13.2	ALVENARIA				R\$ 2.431,99	0,04%
13.2.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9x9x19CM	M²	23,60	R\$ 71,35	R\$ 1.683,86	0,03%
13.2.2	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ESPUMA EXPANSIVA	M	8,00	R\$ 17,06	R\$ 136,48	0,00%
13.2.3	CHAPIM SOBRE MUROS LINEARES, EM CONCRETO PRE-MOLDADO, L = 25 CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE	M	8,00	R\$ 57,56	R\$ 460,48	0,01%
13.2.4	EXECUÇÃO DE VERGAS E CONTRA-VERGAS EM CONCRETO PRE-MOLDADO	M	2,80	R\$ 53,99	R\$ 151,17	0,00%
13.3	IMPERMEABILIZAÇÃO				R\$ 756,64	0,01%
13.3.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL E VERTICAL PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	M²	5,22	R\$ 27,40	R\$ 143,03	0,00%
13.3.2	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO,	M²	5,22	R\$ 95,00	R\$ 495,90	0,01%
13.3.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIES IMPERMEABILIZADAS HORIZONTAIS E VERTICAIS	M²	5,22	R\$ 22,55	R\$ 117,71	0,00%
13.4	REVESTIMENTO DE PAREDES				R\$ 1.451,96	0,02%
13.4.1	EXTERNA				R\$ 719,19	0,01%
13.4.1.1	CHAPISCO EXTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	20,72	R\$ 7,24	R\$ 150,01	0,00%
13.4.1.2	MASSA ÚNICA EXTERNA NO TRAÇO 1:2:8 E 3CM DE ESPESSURA	M²	20,72	R\$ 27,47	R\$ 569,18	0,01%
13.4.2	INTERNA				R\$ 732,77	0,01%
13.4.2.1	CHAPISCO INTERNO EM ARGAMASSA DE CIMENTO A AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	16,08	R\$ 6,44	R\$ 103,56	0,00%
13.4.2.2	MASSA ÚNICA INTERNA EM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, 2CM E ESPESSURA	M²	16,08	R\$ 39,13	R\$ 629,21	0,01%
13.5	REVESTIMENTO DE PISO				R\$ 140,17	0,00%
13.5.1	INTERNO				R\$ 140,17	0,00%
13.5.1.1	LASTRO EM CONCRETO MAGRO COM ESPESSURA DE 5CM	M²	2,89	R\$ 25,75	R\$ 74,42	0,00%
13.5.1.2	CONTRAPISO EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA DE 2CM	M²	2,89	R\$ 22,75	R\$ 65,75	0,00%
13.6	REVESTIMENTO DE TETO				R\$ 132,42	0,00%
13.6.1	CHAPISCO EM TETO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	2,89	R\$ 12,25	R\$ 35,40	0,00%
13.6.2	MASSA ÚNICA EM TETO NO TRAÇO 1:2:8 E 2CM DE ESPESSURA	M²	2,89	R\$ 33,57	R\$ 97,02	0,00%
13.7	PINTURA				R\$ 1.678,79	0,03%
13.7.1	PAREDES EXTERNAS				R\$ 974,88	0,02%
13.7.1.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES EXTERNAS, DUAS	M²	20,72	R\$ 10,77	R\$ 223,15	0,00%
13.7.1.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	20,72	R\$ 18,93	R\$ 392,23	0,01%
13.7.1.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	20,72	R\$ 17,35	R\$ 359,49	0,01%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 23 – Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
13.7.2	PAREDES INTERNAS				R\$ 563,93	0,01%
13.7.2.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES INTERNAS, DUAS	M²	16,08	R\$ 7,88	R\$ 126,71	0,00%
13.7.2.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	16,08	R\$ 13,34	R\$ 214,51	0,00%
13.7.2.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMÃOS	M²	16,08	R\$ 13,85	R\$ 222,71	0,00%
13.7.3	DE TETO				R\$ 139,99	0,00%
13.7.3.1	APLICAÇÃO DE SELADOR EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	2,89	R\$ 8,88	R\$ 25,66	0,00%
13.7.3.2	APLICAÇÃO DE MASSA ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M²	2,89	R\$ 24,92	R\$ 72,02	0,00%
13.7.3.3	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA ACRÍLICA EM TETO, DUAS	M²	2,89	R\$ 14,64	R\$ 42,31	0,00%
13.8	ESQUADRIAS				R\$ 3.591,00	0,06%
13.8.1	DE FERRO				R\$ 3.591,00	0,06%
13.8.1.1	PORTA DE GIRO 2 FOLHAS EM FERRO FUNDIDO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, TIPO EF4 (1,8X2,10M)	UND	1,00	R\$ 3.591,00	R\$ 3.591,00	0,06%
13.9	LIMPEZA FINAL				R\$ 37,57	0,00%
13.9.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	M²	2,89	R\$ 13,00	R\$ 37,57	0,00%
14	MURO				R\$ 29.941,42	0,51%
14.1	MURO PERIFERIA				R\$ 29.941,42	0,51%
14.1.1	REVESTIMENTOS				R\$ 29.941,42	0,51%
14.1.1.1	CHAPISCO EXTERNO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M²	393,50	R\$ 7,24	R\$ 2.848,94	0,05%
14.1.1.2	EMBOÇO EXTERNA COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM	M²	393,50	R\$ 34,49	R\$ 13.571,82	0,23%
14.1.1.3	APLICAÇÃO DE SELADOR EM PAREDES EXTERNAS, DUAS	M²	393,50	R\$ 10,77	R\$ 4.238,00	0,07%
14.1.1.4	APLICAÇÃO DE TEXTURA ACRÍLICA COM ROLO EM PAREDES EXTERNAS	M²	393,50	R\$ 23,59	R\$ 9.282,67	0,16%

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura Apêndice B. 24 – Orçamento

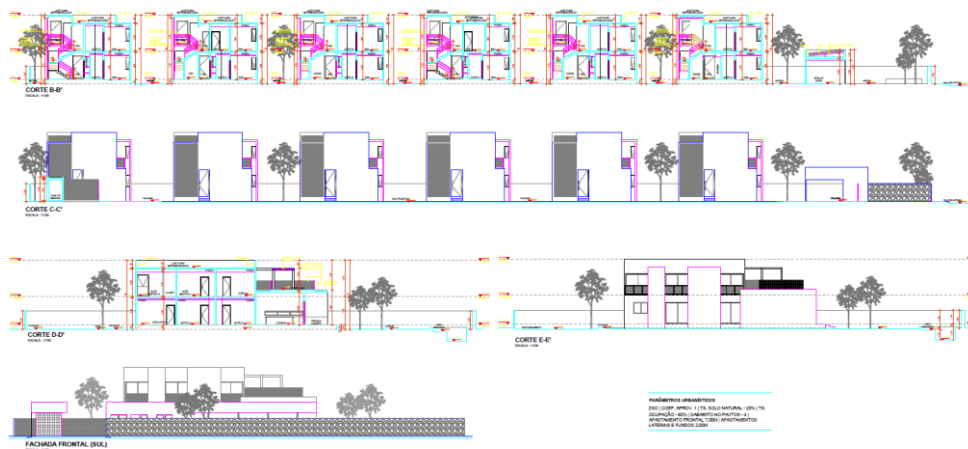
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO	UNID	QUANT	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL	%
15	PISCINA					R\$ 660.521,30	11,29%
15.1	ESTRUTURA					R\$ 519.981,03	8,88%
15.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE SOLO 1ª CATEGORIA PARA	M³	289,97		R\$ 41,76	R\$ 12.109,15	0,21%
15.1.2	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO ESCAVADO	M²	484,10		R\$ 22,51	R\$ 10.897,09	0,19%
15.1.3	CONCRETO MAGRO	M³	24,21		R\$ 515,14	R\$ 12.471,54	0,21%
15.1.4	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO, 9X9X19CM	M²	177,85		R\$ 71,35	R\$ 12.689,60	0,22%
15.1.5	FORMA EM MADEIRITE RESINADO 13MM, COM 3 REAPROVEITAMENTO	M²	389,11		R\$ 110,63	R\$ 43.047,24	0,74%
15.1.6	AÇO CA-50 6,3MM	KG	3.574,00		R\$ 10,15	R\$ 36.276,10	0,62%
15.1.7	AÇO CA-50 8,0MM	KG	9.452,00		R\$ 10,15	R\$ 95.937,80	1,64%
15.1.8	AÇO CA-50 12,5MM	KG	13.191,00		R\$ 9,61	R\$ 126.765,51	2,17%
15.1.9	CONCRETO USINADO 35MPA - LANÇADO EM FUNDAÇÃO (SEM BOMBA)	M³	123,69		R\$ 581,19	R\$ 71.887,39	1,23%
15.1.10	ADIÇÃO DE SILICA ATIVA PARA COMBATE DA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	M³	123,69		R\$ 95,00	R\$ 11.750,55	0,20%
15.1.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISCINA - VIA SECA	M²	693,64		R\$ 87,50	R\$ 60.693,50	1,04%
15.1.12	BOTA-FORA DE MATERIAL ESCAVADO	M³	362,46		R\$ 70,23	R\$ 25.455,57	0,43%
15.2	REVESTIMENTOS					R\$ 140.540,27	2,40%
15.2.1	CONTRAPISO EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA DE 2CM	M²	421,25		R\$ 22,75	R\$ 9.583,44	0,16%
15.2.2	CHAPISCO EXTERNO, SOBRE ESTRUTURA COM AÇIL	M²	272,39		R\$ 16,11	R\$ 4.388,20	0,07%
15.2.3	EMBOÇO EXTERNA COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:2:8, ESPESSURA DE 2,5CM	M²	272,39		R\$ 34,49	R\$ 9.394,73	0,16%
15.2.4	ASSENTAMENTO DE PASTILHA EM PISCINAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE	M²	693,64		R\$ 146,32	R\$ 101.493,40	1,73%
15.2.5	ASSENTAMENTO DE BORDA EM PISCINAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE	M	221,70		R\$ 38,80	R\$ 8.601,96	0,15%
15.2.6	ASSENTAMENTO DE QUINA EM PISCINAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE REJUNTE	M	143,61		R\$ 49,29	R\$ 7.078,54	0,12%
TOTAL DA OBRA:						R\$ 5.852.499,94	100,00%
CINCO MILHÕES, OITOCENTOS E CINQUENTA E DOIS MIL, QUATROCENTOS E NOVENTA E NOVE REAIS E NOVENTA E QUATRO CENTAVOS							

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

ANEXO A – PLANTAS DO EMPREENDIMENTO

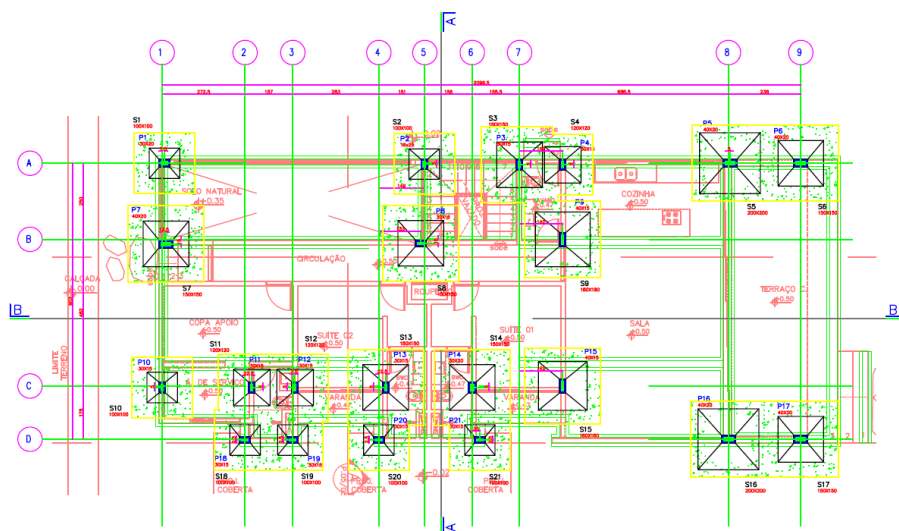
Este anexo reúne as plantas do empreendimento em versão reduzida, contemplando a implantação geral, a arquitetura das unidades habitacionais, bem como as plantas de estrutura e fundação. As versões completas encontram-se em formato A3 e foram reduzidas para adequação ao presente documento, preservando a referência gráfica necessária à compreensão do estudo.

Figura Anexo A. 1 – Planta de cortes e fachadas da Casa 01



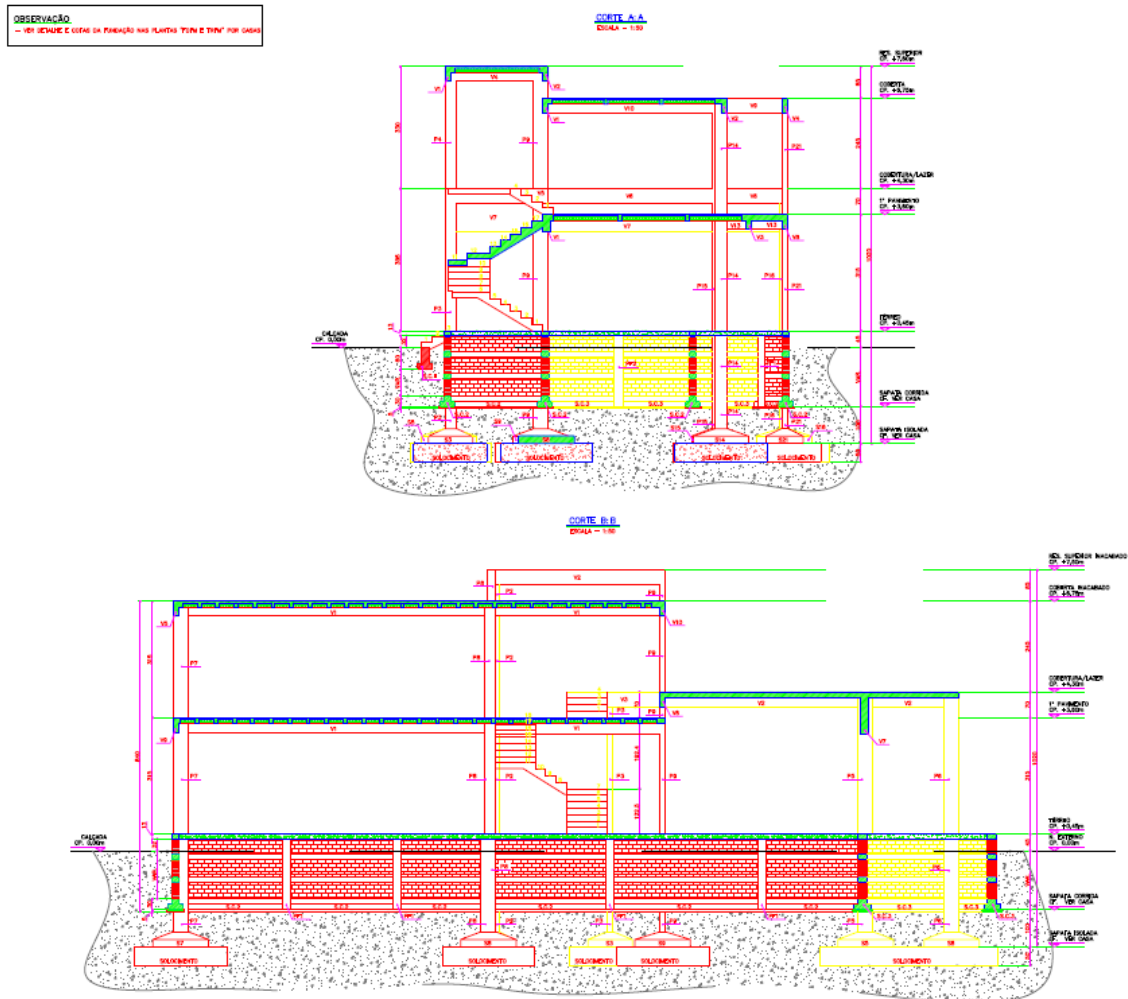
Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)

Figura Anexo A. 2 - Planta de forma da sapata isolada da Casa 01



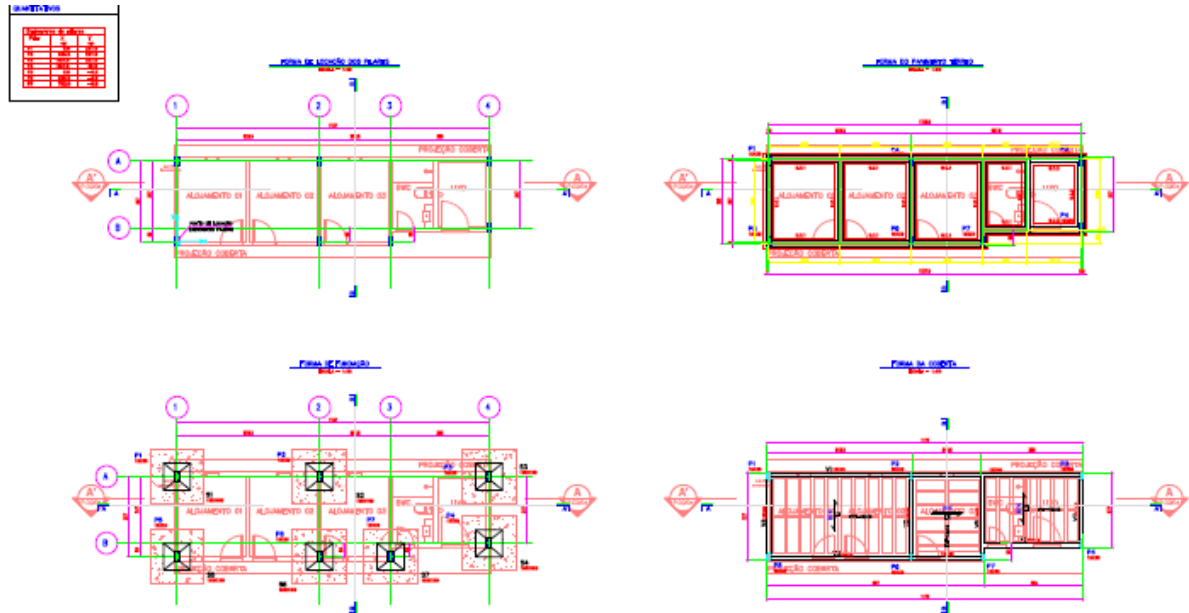
Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)

Figura Anexo A. 6 - Planta de corte da Casa 01



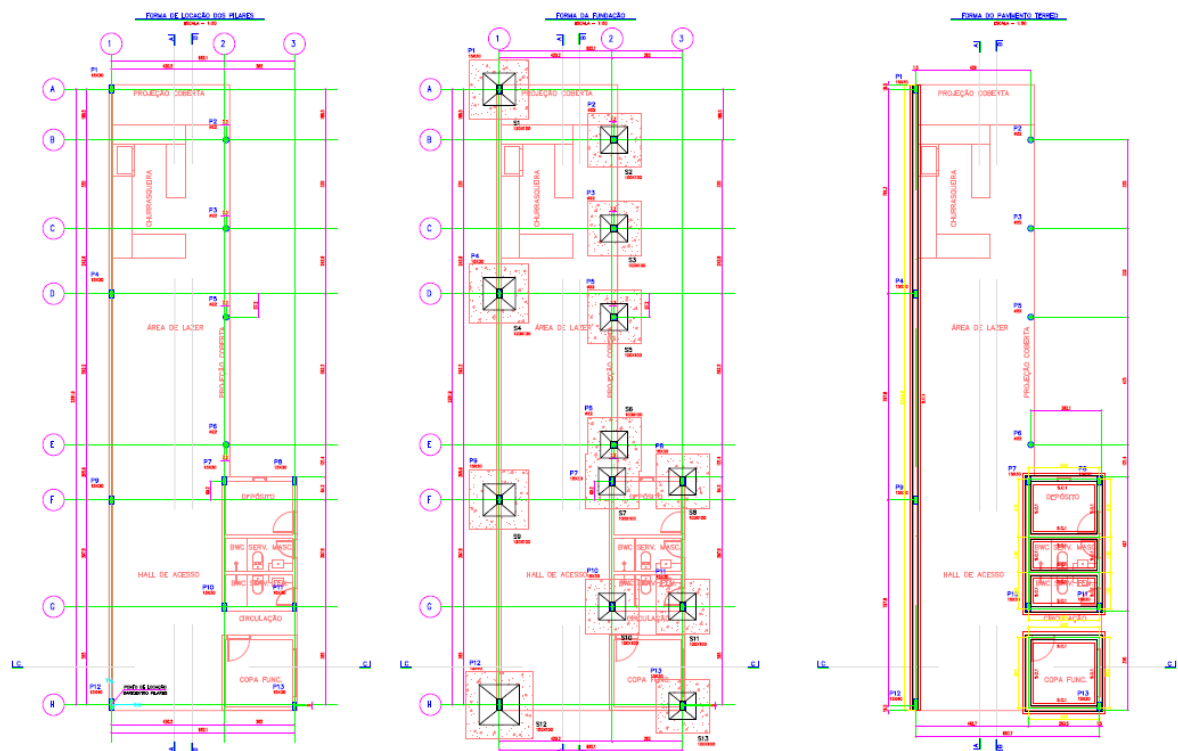
Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)

Figura Anexo A. 7 – Planta de formas do alojamento



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)

Figura Anexo A. 8 – Planta de forma bloco de lazer



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)

Figura Anexo A. 10 – Planta de corte e forma da casa de máquinas

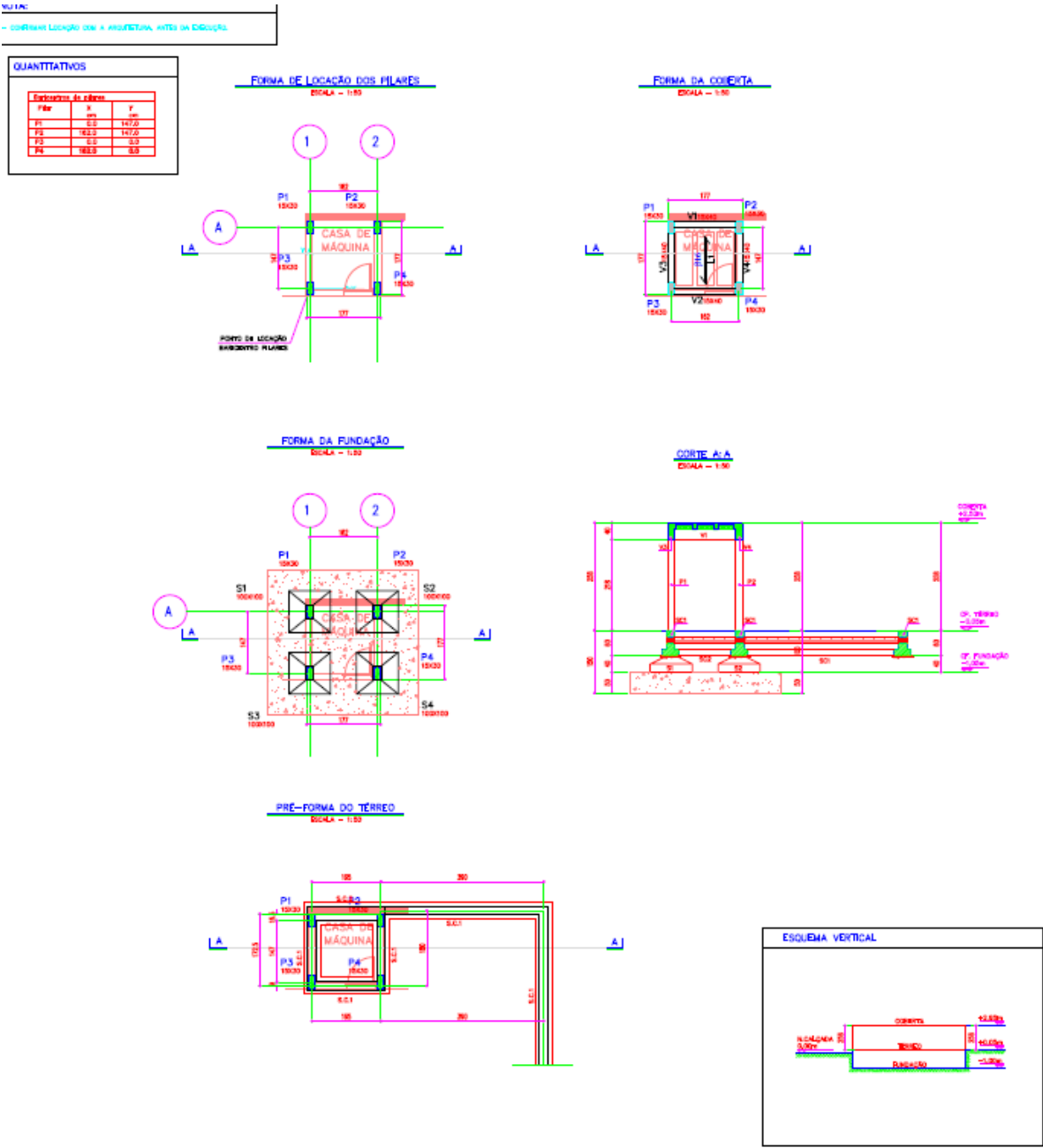
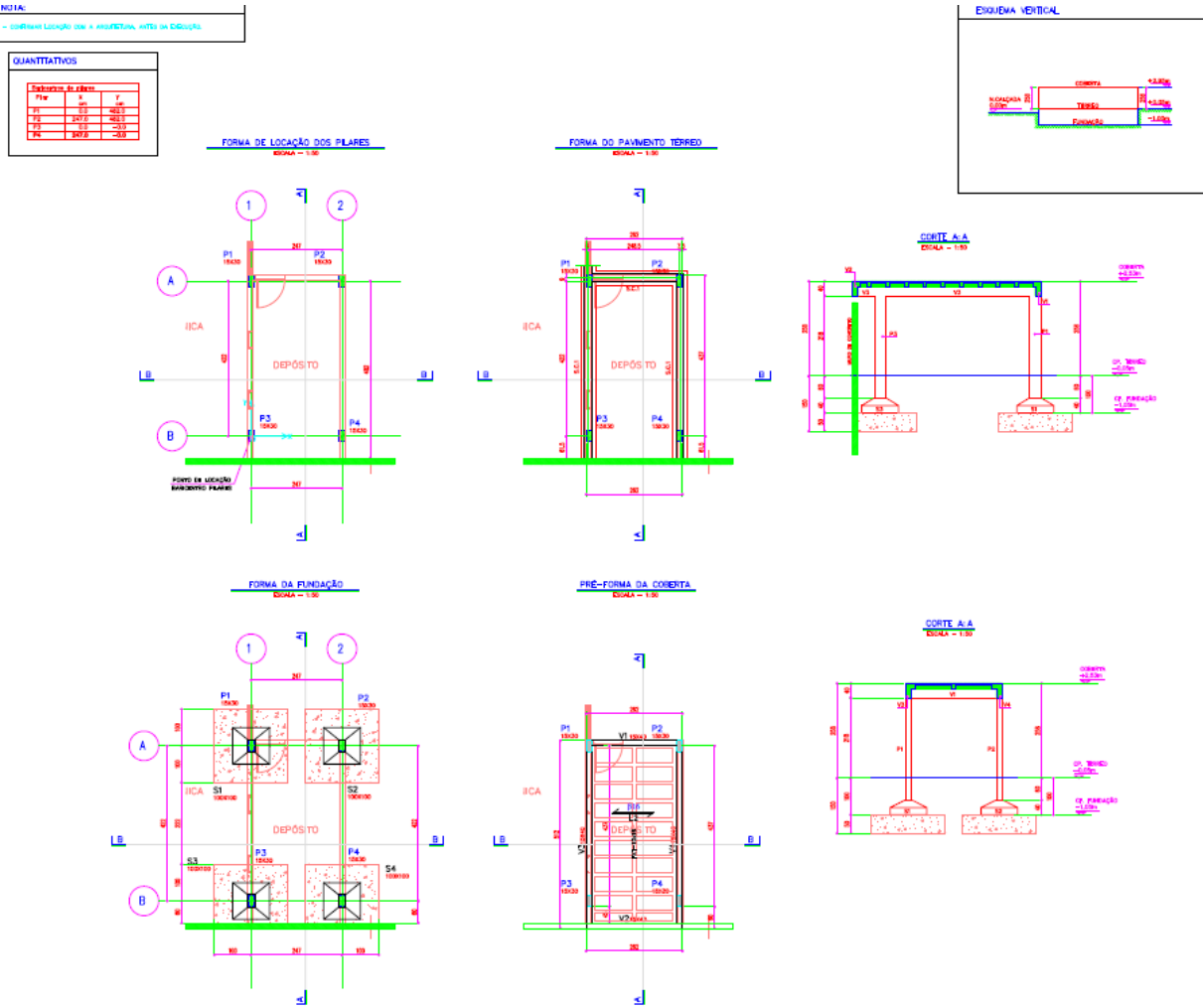
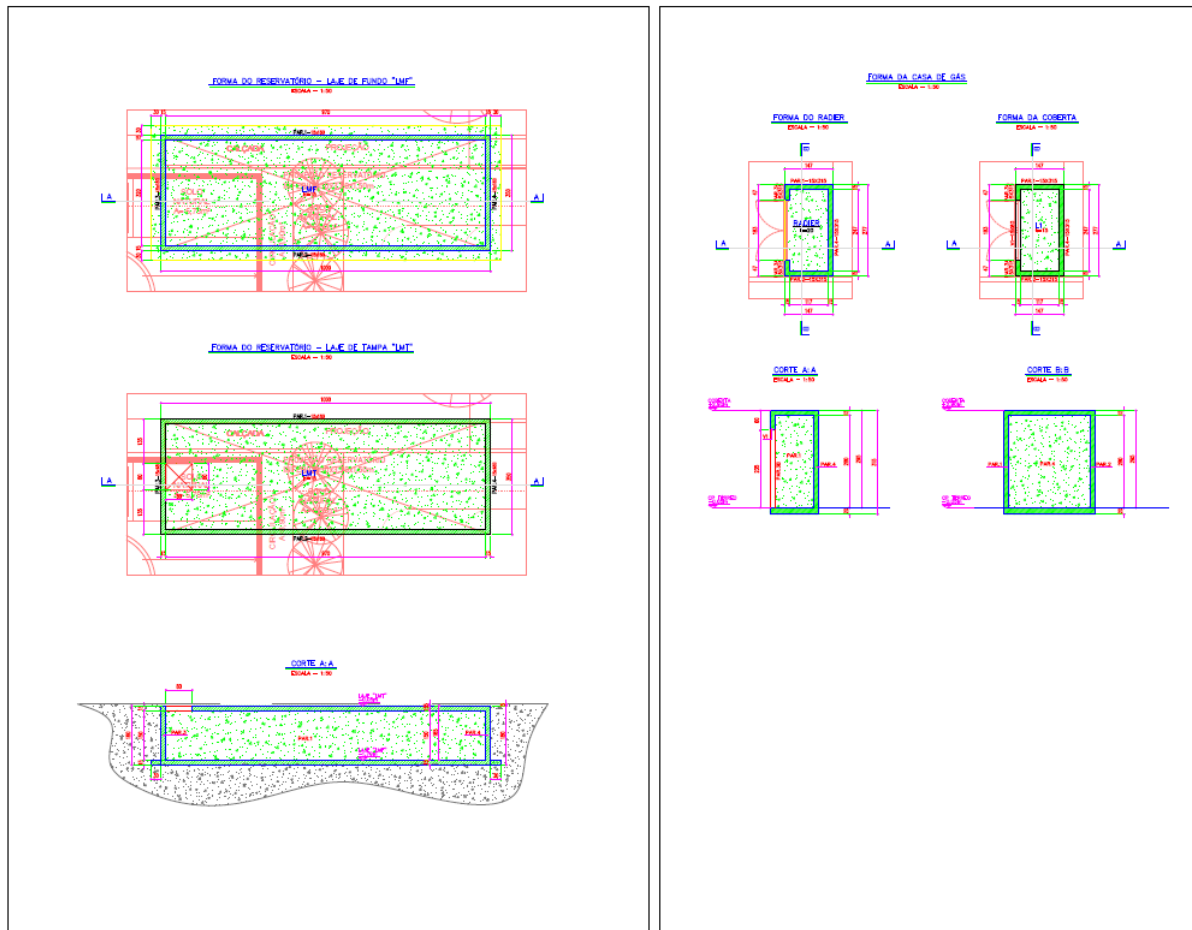


Figura Anexo A. 11 – Planta de corte e forma do depósito



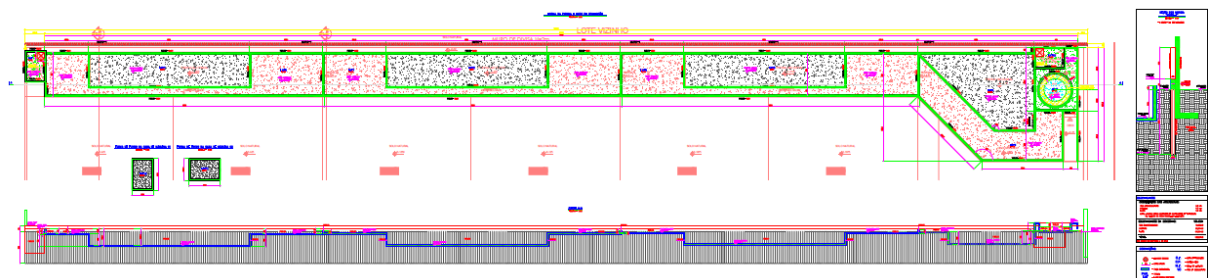
Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)

Figura Anexo A. 12 - Planta de corte e forma do reservatório inferior e da casa de gás



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)

Figura Anexo A. 13 – Planta de forma da piscina



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025)