

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

Thiago Pessatto Faqui

**COMPARAÇÃO ENTRE CUSTO ORÇADO E REALIZADO
EM UMA OBRA DE CONDOMÍNIO DE LOTES**

Porto Alegre
Janeiro 2024

THIAGO PESSATTO FAQUI

**COMPARAÇÃO ENTRE CUSTO ORÇADO E REALIZADO
EM UMA OBRA DE CONDOMÍNIO DE LOTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientadora: Joana Siqueira de Souza

Porto Alegre
Janeiro 2024

THIAGO PESSATTO FAQUI

**COMPARAÇÃO ENTRE CUSTO ORÇADO E REALIZADO
EM UMA OBRA DE CONDOMÍNIO DE LOTES**

Porto Alegre, janeiro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Joana Siqueira de Souza (UFRGS)

Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Cláudio José Muller (UFRGS)

Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Luciani Somenzi Lorenzi (UFRGS)

Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho à minha família: Demis, Janice e Aldemir. Também dedico à minha namorada, Karen.

AGRADECIMENTOS

Quaisquer agradecimentos serão sempre baseados na minha família, o alicerce da minha vida, que me incentivam e proporcionam todo o suporte necessário para buscar meus sonhos e confiar no meu potencial como pessoa.

Ao meu irmão Demis Pessatto Faqui, agradeço por ser um espelho de pessoa. A escolha de seguir o curso de Engenharia Civil foi influenciada por você. Que continue sendo esse irmão mais velho que me orgulha e me motiva a ser melhor. Te amo.

À minha mãe, Janice Pessatto Faqui, não há palavras para descrever o quanto sou grato pela ajuda em tudo o que é possível. Mesmo não tendo tido a oportunidade de cursar um ensino superior devido às condições que lhe foram proporcionadas, soube fazer de tudo para que minha jornada fosse mais tranquila. Te amo.

Ao meu pai, Aldemir Paulo Faqui, meu grande exemplo de sucesso profissional e pessoal, sempre vou contar aos outros a sua história com grande orgulho. Conseguir este nível de excelência como pai e profissional simultaneamente não é uma tarefa fácil. Te amo.

À minha namorada, Karen dos Santos Jochan, que mesmo sendo mais recente na minha trajetória, fez com que eu repensasse como e com quem gostaria de passar os próximos anos da minha vida. O suporte e os momentos felizes juntos foram essenciais para que eu mantivesse o rumo certo. Agradeço também pela compreensão nos momentos em que não pude estar presente. Te amo.

RESUMO

A elaboração de orçamentos e composições de custos desempenham um papel crucial na condução bem-sucedida de empreendimentos imobiliários, influenciando diretamente no resultado financeiro da empresa e na eficácia da obra. Diversas metodologias são empregadas para essa finalidade, desde as que se baseiam em valores paramétricos, como o CUB (Custo Unitário Básico), uma referência utilizada para estimar custos de construção baseados em valores por metro quadrado, até as mais analíticas, como o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), que oferece informações detalhadas sobre custos e índices do setor. Nesse contexto, este estudo, apresentado em formato de relatório técnico, propõe um comparativo entre uma composição de custos baseada nos dados do SINAPI e um método simplificado de composição de custos elaborado por uma empresa durante a construção de um condomínio de lotes em Viamão, no Rio Grande do Sul. Esta comparação, por sua vez, foi analisada junto aos custos reais incorridos na obra. Em virtude da sua complexidade, a análise concentrou-se nos serviços de maior impacto financeiro, conforme curva ABC do empreendimento: pavimentação, rede de drenagem, esgoto, rede de água fria, movimentação de terra e rede elétrica. As composições de custos foram inicialmente desenvolvidas com base em ambos os métodos, com ajustes no modelo simplificado baseados nas práticas da empresa, em seguida os custos reais foram extraídos dos dados armazenados pela obra e validados pela equipe técnica para mitigar possíveis imprecisões. Os resultados revelaram divergências significativas entre ambas composições de custos e os custos incorridos na obra. O SINAPI proporcionou a previsão mais adequada para a pavimentação, rede de água fria e movimentação de terra, com variações de 4,14%, 1,59% e 62,28%, respectivamente. Por outro lado, na rede de drenagem e esgoto, o método simplificado demonstrou maior assertividade, com variações de 62,15% e 141,78%, ou seja, o valor incorrido em obra esteve inferior a ambos, tanto na mão de obra quanto no custo de insumos. Para a rede elétrica, devido a limitações nos insumos do SINAPI não foi possível traçar um comparativo direto entre os métodos. Ao final, o estudo analisou outros aspectos que ultrapassam a avaliação somente do custo do insumo, incluindo ajustes no controle de dados, quantidade de insumos e métodos de execução, visando proporcionar sugestões para obras futuras.

Palavras-chave: composição de custos; condomínio de lotes; SINAPI; redes de infraestrutura; rede elétrica; pavimentação; movimentação de terra.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 - Detalhe genérico em vista da constituição de uma pavimentação intertravada segundo caderno técnico de composições disponibilizado pela Caixa Econômica Federal..... | 36 |
| Figura 2 - Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para pavimentação..... | 44 |
| Figura 3- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para pavimentação..... | 45 |
| Figura 4- Trecho da pavimentação em bloco colorido no contorno da área de lazer..... | 48 |
| Figura 5- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para drenagem..... | 73 |
| Figura 6- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para drenagem..... | 74 |
| Figura 7- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para rede de esgoto..... | 77 |
| Figura 8- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para rede de esgoto..... | 78 |
| Figura 9- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para rede de água fria..... | 80 |
| Figura 10- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para rede de água fria..... | 81 |
| Figura 11- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para movimentação de terra..... | 90 |
| Figura 12- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para movimentação de terra..... | 91 |
| Figura 13- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para redes elétricas..... | 100 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Tipos de orçamento e especificações | 20 |
| Quadro 2 - Diferenças e características das avaliações, estimativas e orçamentos | 23 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Curva ABC do empreendimento analisado | 29 |
| Tabela 2 – Composição de custos analítica SINAPI para pavimentação | 38 |
| Tabela 3 – Composição de custos analítica simplificada para pavimentação | 41 |
| Tabela 4 - Custo incorrido em obra para pavimentação | 43 |
| Tabela 5- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamento compilado para pavimentação | 46 |
| Tabela 6- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para pavimentação | 46 |
| Tabela 7- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem | 53 |
| Tabela 8- Composição de custos analítica SINAPI para rede de esgoto..... | 58 |
| Tabela 9- Composição de custos analítica SINAPI para rede de água fria | 60 |
| Tabela 10- Composição de custos analítica simplificada para drenagem | 64 |
| Tabela 11- Composição de custos analítica simplificada para rede de esgoto..... | 65 |
| Tabela 12- Composição de custos analítica simplificada para rede de água fria | 66 |
| Tabela 13- Custo incorrido em obra para drenagem | 69 |
| Tabela 14- Custo incorrido em obra para rede de esgoto | 71 |
| Tabela 15- Custo incorrido em obra para rede de água fria | 72 |
| Tabela 16- Custo da mão de obra de assentamento por metro de tubo | 75 |
| Tabela 17- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para drenagem | 76 |
| Tabela 18- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para drenagem..... | 76 |
| Tabela 19- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para rede de esgoto | 79 |
| Tabela 20- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para rede de esgoto | 79 |
| Tabela 21- Custo do material tubo PVC PBA por metro de tubo | 80 |
| Tabela 22- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para rede de água fria | 82 |
| Tabela 23- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para rede de água fria..... | 82 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 24- Composição de custos analítica SINAPI para movimentação de terra | 85 |
| Tabela 25- Composição de custos analítica simplificada para movimentação de terra | 87 |
| Tabela 26- Custo incorrido em obra para movimentação de terra | 89 |
| Tabela 27- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para movimentação de terra..... | 92 |
| Tabela 28- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para movimentação de terra..... | 92 |
| Tabela 29- Composição de custos analítica SINAPI para rede elétrica | 95 |
| Tabela 30- Composição de custos analítica simplificada para rede elétrica | 97 |
| Tabela 31- Custo incorrido em obra para rede elétrica | 99 |
| Tabela 32 - Comparação de custos entre SINAPI e realizado em obra para rede elétrica | 101 |
| Tabela 33- Resumo dos desvios das composições de custos em relação ao custo incorrido em obra..... | 101 |
| Tabela 34- Composição de custos analítica SINAPI para pavimentação - composições e insumos..... | 108 |
| Tabela 35- Composição de custos analítica simplificada para pavimentação - composições e insumos..... | 114 |
| Tabela 36- Custo incorrido em obra para pavimentação - composições e insumos..... | 116 |
| Tabela 37- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem- composições e insumos | 120 |
| Tabela 38- Composição de custos analítica simplificada para drenagem- composições e insumos..... | 140 |
| Tabela 39- Custo incorrido em obra para drenagem - composições e insumos | 144 |
| Tabela 40- Composição de custos analítica SINAPI para rede de esgoto - composições e insumos..... | 149 |
| Tabela 41- Composição de custos analítica simplificada para rede de esgoto - composições e insumos..... | 155 |
| Tabela 42- Custo incorrido em obra para rede de esgoto - composições e insumos..... | 157 |
| Tabela 43- Composição de custos analítica SINAPI para rede de água fria - composições e insumos..... | 159 |
| Tabela 44- Composição de custos analítica simplificada para rede de água fria - composições e insumos | 165 |
| Tabela 45- Custo incorrido em obra para rede de água fria - composições e insumos | 167 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 46- Composição de custos analítica SINAPI para movimentação de terra - composições e insumos | 171 |
| Tabela 47- Composição de custos analítica simplificada para movimentação de terra - composições e insumos | 173 |
| Tabela 48- Custo incorrido em obra para movimentação de terra - composições e insumos | 174 |
| Tabela 49- Composição de custos analítica SINAPI para rede elétrica - composições e insumos..... | 176 |
| Tabela 50- Composição de custos analítica simplificada para rede elétrica - composições e insumos..... | 180 |
| Tabela 51- Custo incorrido em obra para rede elétrica - composições e insumos | 181 |

LISTA DE SIGLAS

CUB – Custo Unitário Básico

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Norma Brasileira

CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica

VLP – Valor Líquido Presente

TIR – Taxa Interna de Retorno

BDI – Benefícios e Despesas Indiretas

CHP – Custo Horário Produtivo

CHI – Custo Horário Improdutivo

BGS – Brita Graduada Simples

PVC – Policloreto de Polivinila

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

DN – Diâmetro Nominal

PBA – Ponta Bolsa e Anel

JEI – Junta Elástica Integrada

CBR – *California Bearing Ratio*

ISC – Índice Suporte Califórnia

SPT – *Standard Penetration Test*

SUMÁRIO

| | | |
|-------|--|-----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2 | DIRETRIZES DO RELATÓRIO TÉCNICO..... | 19 |
| 2.1 | OBJETIVOS | 19 |
| 2.2 | DELIMITAÇÕES | 21 |
| 2.3 | LIMITAÇÕES | 25 |
| 3 | METODOLOGIA | 27 |
| 3.1 | EMPREENHIMENTO ANALISADO | 27 |
| 3.2 | ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO..... | 29 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 34 |
| 4.1 | PAVIMENTAÇÃO..... | 34 |
| 4.1.1 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI..... | 36 |
| 4.1.2 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA..... | 40 |
| 4.1.3 | CUSTO INCORRIDO..... | 42 |
| 4.1.4 | RESULTADOS | 44 |
| 4.2 | REDES DE ÁGUA, ESGOTO E DRENAGEM | 49 |
| 4.2.1 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI..... | 50 |
| 4.2.2 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA..... | 63 |
| 4.2.3 | CUSTO INCORRIDO..... | 67 |
| 4.2.4 | RESULTADOS | 73 |
| 4.3 | MOVIMENTAÇÃO DE TERRA | 83 |
| 4.3.1 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI..... | 84 |
| 4.3.2 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA..... | 86 |
| 4.3.3 | CUSTO INCORRIDO..... | 88 |
| 4.3.4 | RESULTADOS | 90 |
| 4.4 | REDES ELÉTRICAS | 93 |
| 4.4.1 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI..... | 93 |
| 4.4.2 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA..... | 97 |
| 4.4.3 | CUSTO INCORRIDO..... | 97 |
| 4.4.4 | RESULTADOS | 100 |
| 4.5 | DISCUSSÃO | 101 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 105 |
| | REFERÊNCIAS | 106 |
| | APÊNDICE A | 108 |

1 INTRODUÇÃO

Com o retorno de condições econômicas favoráveis em um período pós-pandêmico, e diante do contínuo aumento na demanda por novas residências, diversas construtoras, especialmente aquelas especializadas em projetos residenciais, buscaram acelerar suas operações. Isso se deu em resposta ao cenário desfavorável anteriormente enfrentado, como indicado pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), que registrou um aumento de 52,50% no custo de materiais e equipamentos de construção de julho de 2020 a novembro de 2022, em comparação com o aumento de 20,82% na inflação oficial do país no mesmo período. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2022), o setor da construção civil projeta um crescimento de 2,5% em 2023, mantendo um ritmo de expansão superior ao da economia nacional nos últimos três anos. Essa projeção leva em consideração a consistente evolução dos últimos dois anos, o ciclo de negócios vigente no mercado imobiliário e uma demanda habitacional robusta.

Tendo em vista este cenário otimista da construção civil, muitas construtoras voltaram seus focos para loteamentos e condomínios. Essa escolha foi motivada pela lucratividade decorrente da possibilidade de diluir uma grande gleba em unidades menores, conferindo-lhes maior valor agregado. Entretanto, para Costa (2011), as análises de viabilidade no ramo de loteamentos ainda são realizadas de maneira muito simplificada, considerando-se geralmente somente históricos de investimentos anteriores, a intuição do empreendedor e a boa margem de lucro que estes negócios apresentam, assim não se analisam de maneira racional aspectos técnicos importantes para o desenvolvimento do empreendimento.

Em complemento, embora a indústria da construção civil figure entre as principais do país, esta não tem demonstrado avanços significativos em seus processos produtivos e de controle. Conforme destacado por Carvalho e Marchiori (2019, p. 4), “esta Indústria também é conhecida pelas suas ineficiências, pelos seus números de desperdício, de atraso na entrega dos produtos, (...) além de inúmeras patologias construtivas fruto de deficiências da qualidade”.

Não obstante as incertezas inerentes ao setor, visando manter resultados financeiramente rentáveis, as empresas desse ramo optam por um planejamento prévio, materializado na elaboração de orçamentos e composições de custos. Estes podem variar em termos de

abrangência, indo desde o genérico até o altamente específico, de acordo com a fase do projeto. Segundo Mattos (2010, p. 26), a orçamentação envolve três etapas de trabalho, compostas pelo estudo das condicionantes (condições de contorno), a composição de custos e a determinação do preço. Tal prática tem por escopo estabelecer o preço do produto e assegurar o alcance do resultado almejado.

Nesse contexto, existem diversos métodos e fontes de dados para elaboração de orçamentos que podem conduzir a resultados diversos. Essas variações podem surgir devido ao tipo de obra em questão, bem como da praticidade e aplicabilidade para cada empresa. De acordo com Mattos (2010, p. 23),

Provavelmente duas empresas chegarão a orçamentos distintos, porque distintos são os processos teóricos utilizados, a metodologia de execução proposta para a obra, as produtividades adotadas para as equipes de campo e os preços coletados, dentre outros fatores. O que é importante destacar é que o orçamento deve refletir as premissas da construtora, constituindo-se numa meta a ser buscada pela empresa.

Um desses métodos, associado a uma base de dados orçamentários sólidos no Brasil, é o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), desenvolvido pela Caixa Econômica Federal. Esse sistema visa padronizar e simplificar o processo de orçamentação por meio de composições e insumos que são mensurados mensalmente, bem como aferição periódica de produtividade. A adoção do método orçamentário baseado no SINAPI ganhou relevância após sua obrigatoriedade legal em projetos financiados com recursos da União, conforme estipulado no decreto nº 7.983 de 2013:

O custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi).

Apesar do SINAPI possuir esta obrigatoriedade legal ainda não há um consenso na sua utilização, pois diversas críticas são traçadas para este. Segundo Brasil (2013, p. 2 e 3), os sistemas referenciais apresentam distorções em relação aos custos efetivamente incorridos no mercado e, no caso do SINAPI, as discrepâncias entre os custos efetivamente transacionados no mercado e os constantes do SINAPI podem ser atribuídas, além da flutuação natural do mercado entre os fornecedores, aos seguintes fenômenos:

a) Efeito Cotação: resultado do procedimento rotineiro de pesquisa de preços, por meio do qual o comprador realiza cotações e escolhe o estabelecimento que apresentou o menor preço, fazendo com que o preço efetivamente pago pelo construtor seja inferior à mediana das consultas por ele realizadas.

b) Efeito Barganha: resultado da negociação de grande quantidade, o que provoca redução do preço unitário do material a ser comprado em função de economias de escala.

c) Efeito Marca: resultado da coleta de preços de insumos supostamente com a mesma especificação, porém, com marcas diferentes (...).

d) Efeito Administração Pública: decorre da identificação, por parte do comprador, de que aquisição atenderá a órgão público. No caso das cotações, esse efeito tende a provocar uma majoração dos preços informados pelo fornecedor (...). Grande parte das supostas economias verificadas em licitações empreendidas pela Administração Pública, especialmente nos casos em que a diferença percentual entre os valores orçado e contratado é expressiva, deve-se às distorções causadas por esse efeito no momento da estimativa de custo.

e) Efeito Embalagem: ocasionado pela escolha de uma unidade de comercialização inadequada para o tipo de insumo pesquisado, tendo em vista a forma mais usual de comercialização, sua finalidade e aplicação (...).

f) Efeito Correlação: resultado da variação desproporcional de preços dos insumos representados no intervalo de tempo entre a realização das coletas extensivas. Decorre da defasagem do coeficiente aplicado ao preço do insumo representativo para a obtenção do preço do insumo representado, e está vinculado à metodologia adotada pelo IBGE na operacionalização da coleta. Pode ocasionar distorções para mais ou para menos.

g) Efeito Imputação: resultante da aplicação de preços de praças diversas na composição da mediana de uma determinada localidade, sem levar em conta os custos com o transporte do insumo(...).

h) Divergências de Especificação: além dos efeitos anteriormente mencionados, há uma infinidade de distorções ocasionadas por divergências entre a especificação do produto coletado pelo IBGE e a do insumo cujo preço está referenciado no Sinapi. Ou seja, o IBGE coleta o preço de determinado produto, com uma determinada especificação, mas o insumo respectivo no Sinapi apresenta especificação diversa.

Diante desse cenário algumas construtoras optam por adaptar uma estrutura de composição analítica semelhante à do SINAPI, mas com custos e quantitativos elaborados internamente pela equipe, visando uma maior assertividade. No entanto, ao abdicar dessa estrutura robusta do SINAPI alguns itens podem ser deixados de lado, apesar das premissas destes ajustes serem acelerar o processo de elaboração da composição de custos, facilitar o controle, promover replicabilidade entre obras similares e garantir segurança nos custos levantados.

Desta forma, a fundamentação deste estudo concentra-se na análise comparativa de uma composição de custos simplificada executada por uma empresa em um condomínio de lotes em Viamão, Rio Grande do Sul, com o SINAPI e os custos efetivamente incorridos na obra. Embora uma explanação mais aprofundada dessa composição simplificada seja fornecida ao longo do estudo, é possível destacar, de maneira geral, que sua característica distintiva reside na redução de diversos elementos em relação ao SINAPI. Estes incluem:

- a) Mão de obra, quantificada exclusivamente pela produtividade, não por hora de serviço, como é feito pelo SINAPI;
- b) Desconsideração de equipamentos, materiais e ferramentas menores, avaliando-os de maneira global;
- c) Utilização de índices de perdas e produtividades próprios da empresa, baseados em seu histórico de empreendimentos e de outras empresas do mesmo ramo;
- d) Custos extraídos de referências anteriores ou levantados para este caso específico, geralmente com uma amostragem limitada de fornecedores, normalmente uma ou duas empresas;
- e) Aglutinação da quantificação de serviços sob uma mesma composição de insumo, como, por exemplo, na execução de tubulação de drenagem, em que a composição do tubo já engloba escavação, reaterro, nivelamento e compactação de fundo de vala, diferentemente do SINAPI, que separa cada um desses elementos com seus respectivos insumos.

Diante destas duas possibilidades de composições de custo, no caso deste condomínio de lotes, foi possível discernir, ao final do estudo, qual dos métodos, seja o SINAPI ou o enfoque simplificado, apresentou maior consonância com os custos efetivamente incorridos nesse

condomínio em específico. Em encerramento, propostas de otimização foram delineadas visando simplificar o processo de orçamentação de condomínios de lotes, tornando-o mais seguro e embasado para a tomada de decisões estratégicas por parte da empresa. Esse enfoque poderá, em cenários adequados, ser estendido para outras empresas do setor.

2 DIRETRIZES DO RELATÓRIO TÉCNICO

2.1 OBJETIVOS

O propósito central deste trabalho consistiu em estabelecer uma comparação entre a composição de custos simplificada, característico desta empresa em específico, a composição de custos com base no SINAPI, ambos obtidos a partir dos mesmos projetos executivos, e, por último, os custos efetivamente executados na obra. Esse escopo visou verificar a precisão desses métodos neste condomínio de lotes em particular, especialmente no que diz respeito à quantidade de insumos e seus custos.

Essa avaliação se fundamenta na análise da aplicabilidade prática do SINAPI em condomínios de lotes e loteamentos, considerando a natureza mais homogênea desses empreendimentos no que se refere a frentes de serviço distintas, em contraste com projetos de construção de unidades residenciais. Contudo, mesmo com menos composições de serviço, destacam-se itens menos convencionais de obras civis, como redes de média tensão, infraestrutura e maquinários pesados, o que expõe a ausência de informações disponíveis no SINAPI para a orçamentação destes itens.

Além disso, o estudo teve como objetivo secundário otimizar o processo de análise de viabilidade para futuros condomínios de lotes e loteamentos, considerando os resultados obtidos. Esses aspectos muitas vezes revelam ineficiências que, por diversas razões, passam despercebidas sem uma análise minuciosa, pois são mascaradas por outros fatores que também impactam o custo final da obra.

Nesse contexto, foram propostas melhorias tanto no controle do processo quanto no sistema de produção da obra. Essas melhorias abrangem a identificação de processos falhos, retrabalhos, sugestões para o controle de materiais, gestão de estoque e insumos críticos específicos para esse tipo de construção. Adicionalmente, foram apresentadas sugestões de ajustes nos projetos, mantendo a conformidade com as orientações técnicas.

Segundo estudo realizado por Lopes et al. (2003), há uma distinção da classificação com base na precisão atingida dependendo do tipo de orçamento. Para este caso, conforme Quadro 1, considerou-se tanto para o SINAPI, quanto para a composição simplificada, uma variação limite de 10% em relação ao custo realizado, portanto, ao final do estudo, foi verificado o atendimento ou não deste requisito.

Quadro 1 - Tipos de orçamento e especificações

| Tipo | Margem de erro | Elementos técnicos necessários |
|---------------------|----------------------------|---|
| Avaliações | De $\pm 30\%$ a $\pm 20\%$ | Área de construção; padrão de acabamento; custo unitário de obra semelhante; ou custos unitários básicos. |
| Estimativas | De $\pm 20\%$ a $\pm 15\%$ | Anteprojeto ou projeto indicativo; preços unitários de serviços de referência; especificações genéricas; índices físicos e financeiros de obras semelhantes. |
| Orçamento expedito | De $\pm 15\%$ a $\pm 10\%$ | Projeto executivo; especificações sucintas, mas definidas; composições de preços de serviços genéricas; preço de insumos de referência. |
| Orçamento detalhado | De $\pm 10\%$ a $\pm 5\%$ | Projeto executivo; projetos complementares; especificações precisas; composições de preços de serviços específicas; preço de insumos de acordo com a escala de serviço. |
| Orçamento analítico | De $\pm 5\%$ a $\pm 1\%$ | Todos os elementos necessários ao orçamento detalhado mais o planejamento da obra |

Fonte: Lopes et al. (2003)

Outro benefício provindo deste trabalho foi a disponibilização de uma gama maior de dados para análise deste tipo de empreendimento específico de condomínio de lotes e loteamento. Como exposto por Turke (2015), há uma baixa disponibilidade de referências bibliográficas a respeito da metodologia para quantificação de insumos e há uma dificuldade de acesso a informações a respeito dos custos usados para se espelhar, sendo este um dos fatores limitantes do trabalho realizado pelo autor acima citado.

Por fim, como retratado por Mattos (2010, p. 32), o objetivo de um orçamento não é exclusivamente a definição do custo final da obra, mas uma análise mais abrangente avaliando itens como levantamento de materiais e serviços, obtenção de índices para acompanhamento, dimensionamento de equipes, capacidade de revisão de valores e índices, realização de simulações, geração de cronogramas físico e financeiro e análise da viabilidade econômico-financeira. Dessa maneira, foi possível avaliar os benefícios de cada um dos métodos e a confiabilidade dos processos de orçamentação na definição dos valores de venda de cada lote.

2.2 DELIMITAÇÕES

Primeiramente, um limitante deste estudo, é o fato de que se concentrou na análise de uma única obra, especificamente em um condomínio de lotes em Viamão, no Rio Grande do Sul. Tal decisão foi motivada por diversas razões. Em primeiro lugar, a complexidade de analisar múltiplos casos seria impraticável neste período de estudo, considerando que seriam necessários três composições de custos: o SINAPI, o simplificado e a análise de custos incorridos em obra, todos elaborados e avaliados em níveis de detalhamento orçamentário. Isso inviabilizaria uma análise comparativa abrangente de outros loteamentos. Além disso, a outra razão se deveu à baixa variabilidade nos tipos de serviços em um loteamento, permitindo que esta empresa aprimore seu método de orçamentação e construção para outros futuros empreendimentos sem grandes ajustes, e possibilitando que outras empresas considerem os resultados obtidos como referência, avaliando sua aplicabilidade em condomínios de lotes.

Vale ressaltar que as composições de custo SINAPI e simplificada são baseadas na expectativa de custos de insumos, portanto, diferentemente do custo incorrido da obra, não refletem o valor efetivamente investido no serviço.

Nesse contexto, é importante destacar a distinção entre condomínio de lotes e loteamento, uma vez que são regidos por legislações diferentes. Enquanto o condomínio de lotes é regido pela Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017, o loteamento é regido pela Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei nº 6.766, de 1979). Na prática, a diferença se reflete na definição de ambos, conforme citado por Pinto (2017), o condomínio de lotes nada mais é que um condomínio edilício cujas unidades autônomas são lotes aptos a serem edificados por seus adquirentes, em lugar de edificações prontas. Portanto, para fins de orçamentação, este trabalho desconsiderou itens de lazer, fechamento lateral dos muros, paisagismo e outras áreas de uso comum, a fim de realizar um comparativo direto entre diferentes condomínios de lotes e loteamentos.

Por sua vez, a respeito das características físicas deste condomínio de lotes, é importante destacar que sua abrangência contemplou uma área total de 86.868,81 m². Dessa extensão, um valor de 9.058,48 m² foi dedicado a uma área de preservação permanente, salvaguardando aspectos ambientais. A parte de maior destaque, contudo, correspondeu a 54.953,17 m² de área

privativa, destinados a acomodar 308 lotes, com uma média individual de 178,42 m², conferindo uma distribuição equilibrada em termos de espaço.

No que tange à infraestrutura viária interna, essa compreendeu uma área abrangente de 16.478,61 m², das quais uma porção equivalente a 12.127,10 m², foi alocada para a pavimentação, sendo o restante destinado às calçadas. Importante ressaltar que as calçadas, porém, não foram incluídas na entrega conjunta com o condomínio, representando um aspecto considerado neste estudo. Adicionalmente, os lotes foram organizados em 13 quadras, sendo especialmente relevante mencionar a presença de *cul de sac* nas ruas sem saída.

No que se refere aos itens inclusos no empreendimento construído, por se tratar de um condomínio de lotes, além de toda a infraestrutura relacionada às redes de água fria, rede de esgoto, rede de drenagem, redes elétricas de distribuição, estação de tratamento de esgoto e terraplenagem, também foram entregues uma academia, salão de festas, piscina, guarita, depósito de lixo, quadra de areia, quadra de multiuso e espaço para pets.

Em relação às características técnicas, o terreno apresentou ensaios de solo com resultados pouco favoráveis. Em 9 pontos especificados em ensaios laboratoriais, foi obtido um CBR médio de 7,4%, indicando a possibilidade de substituição do solo em alguns locais, o que foi confirmado posteriormente em dois trechos, nas ruas A e D. Além disso, o terreno possuía curvas de nível com diferentes inclinações, com uma média de 6,5% e variações entre 0% e 25%, principalmente direcionadas aos fundos, favorecendo a captação de drenagem e esgoto, evitando a necessidade de bombeamento.

Devido ao fato de ser um condomínio fechado de lotes, não houve aprovação dos projetos de água fria, esgoto e drenagem para as áreas internas. Portanto, o diâmetro mínimo exigido para drenagem nos loteamentos públicos do município de Viamão, de 300 mm, não se tornou necessário. Em relação à água fria, há uma rede pública na frente do condomínio com alta pressão, que permitiu a distribuição ao longo de todo o loteamento sem a necessidade de novas bombas ou reservatórios, apenas utilizando tubulações para distribuição. No que diz respeito ao esgoto, este foi captado nas unidades e destinado à estação de tratamento de esgoto nos fundos do loteamento, a qual, posteriormente, juntamente com a drenagem, foi direcionada para o arroio localizado na área de preservação.

Ao contrário dos projetos hidrossanitários e de drenagem, a rede elétrica passou por aprovação na CEEE Equatorial, concessionária local, visto que se trata de uma rede de média tensão, com postes de iluminação nas vias e derivação para as unidades condominiais e privativas. Dessa forma, todo o projeto precisou seguir as diretrizes orientadas nos cadernos técnicos disponibilizados pela concessionária.

Com base na análise dos aspectos previamente mencionados, este estudo direcionou sua atenção para quatro serviços específicos: pavimentação, rede elétrica, terraplenagem e as redes de água fria, esgoto e drenagem. Essa escolha se fundamentou na relevância substancial que esses elementos possuem no contexto do custo global. Vale ressaltar que os demais itens ou são itens executados sem a realização de composições, somente através de um contrato específico que abrange a totalidade de sua execução, limitando a análise, como é o caso da estação de tratamento de esgoto; ou não detiveram um peso expressivo quando avaliados sob a ótica da ponderação através da curva ABC por serviço.

Neste aspecto, o método da curva ABC, apresentado posteriormente para este loteamento em específico, possui a finalidade de proporcionar uma compreensão mais clara sobre quais elementos são de maior relevância para eventuais ajustes. Conforme ilustrado no Quadro 2, desenvolvido por Mattos (2010, p. 176), a curva ABC disponibiliza dados que permitirão uma categorização dos itens, identificando aqueles que desempenham um papel mais significativo. Essa abordagem possibilita direcionar esforços de forma estratégica, otimizando o processo de análise e, conseqüentemente, contribuindo para a tomada de decisões embasadas em informações concretas.

Quadro 2 - Diferenças e características das avaliações, estimativas e orçamentos

| | |
|---------------------------------|--|
| Hierarquia dos insumos | Basta ler o topo da tabela para saber quais são os insumos economicamente mais importantes. |
| Priorização para negociação | Os insumos da Faixa A, isto é, aqueles do topo da tabela são os que devem ser objeto de processo de cotação e negociação mais cuidadoso. Uma melhoria de 2% num insumo da Faixa A pode representar muito mais ganho do que um desconto de 30% na Faixa C. |
| Atribuição de responsabilidades | O processo de aquisição dos principais insumos deve ter participação ativa do gerente da obra, pois neles reside um grande potencial de melhoria do resultado da obra. Os insumos menos impactantes no custo da obra podem ser delegados aos compradores ordinários porque não vão fazer a balança econômica pender. |
| Avaliação de impactos | É por meio de Curva ABC que o construtor pode avaliar o impacto que um aumento (ou diminuição) do preço de um insumo terá no resultado da obra. Quanto mais para cima o insumo estiver na tabela, mais significativo será o impacto positivo ou negativo. Isso se torna mais importante no andamento da obra, quando o construtor quer demonstrar a seu cliente que a obra sofreu aumento por causa do aumento em um item de custo que tem grande peso no orçamento. |

Fonte: Mattos (2010, p176)

Por fim, no contexto específico do SINAPI, foram contemplados os dados obtidos por meio do custo não desonerado. Isso se deve ao fato de que a composição simplificada possui encargos sociais na mesma ordem de grandeza do SINAPI para os preços da mão de obra, portanto desta forma foi possível traçar um comparativo direto entre ambas. Essa abordagem buscou assegurar a precisão dos resultados, levando em consideração todos os elementos envolvidos nos custos do empreendimento, e permitiu uma avaliação mais robusta das variações entre a expectativa e a execução real.

2.3 LIMITAÇÕES

Uma das principais limitações consideradas no âmbito da orçamentação diz respeito à variação geográfica, uma vez que este é um aspecto de significativa relevância. Portanto, o escopo deste estudo focalizou na região circunvizinha a Viamão, onde o objeto de análise encontra-se situado. Segundo Carvalho e Marchiori (2019, p. 3), "o orçamento contém o custo de cada uma das partes da obra, tal custo é obtido a partir de projetos, memoriais, análises *in loco*, entendimento do contexto, tempo e local que se dará a construção, sendo estes limitantes da análise."

Outro fator que se apresentou como uma limitação residiu na confiabilidade dos dados fornecidos pela obra. No caso específico deste loteamento, devido à equipe reduzida, não houve uma padronização das medições, demandando, portanto, uma análise meticulosa a fim de evitar a incorporação de dados distorcidos, pois estes poderiam impactar em toda análise, como cita Mutti (2016) o controle é o que garante que novos empreendimentos possam ser planejados de forma mais precisa. É também o que possibilita melhoria nos processos (melhoria de qualidade, por exemplo), bem como economia.

Ademais, é importante destacar outra limitação relacionada ao aspecto temporal dos orçamentos e das composições de custo. Segundo Woiler e Mathias (1994 apud Silva et al., 2007), as técnicas mais utilizadas para análise de viabilidade de projetos são baseadas no fluxo de caixa, e existem dois tipos de indicadores: os que não consideram o valor do dinheiro no tempo e os que consideram o valor do dinheiro no tempo. Visto que se trata de uma obra com um prazo estimado de 15 meses, os custos dos insumos e, em algumas situações, da mão de obra, podem sofrer variações em decorrência de flutuações econômicas. Entretanto, essas variações foram desconsideradas do escopo do estudo, uma vez que, para fins de validação do custo final do produto, a composição de custos realizada no início da obra, em setembro de 2022, foi tido como referência ao longo de todo o desenvolvimento do condomínio.

Cabe ressaltar que neste estudo não houve a avaliação de indicadores econômicos como VLP (Valor Líquido Presente), TIR (Taxa Interna de Retorno), BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), entre outros índices abrangidos pela engenharia econômica, pois o enfoque se deu somente no custo direto das composições. Isso porque o propósito deste trabalho não foi avaliar

a viabilidade do empreendimento, mas sim validar ou não métodos e dados relacionados exclusivamente ao custo incorrido em obra.

3 METODOLOGIA

3.1 EMPREENDIMENTO ANALISADO

O empreendimento em análise, situado na cidade de Viamão, compreende um condomínio composto por 308 lotes residenciais. A realização dessa construção demandou a execução abrangente de serviços de infraestrutura, abordando especialmente pavimentação, redes elétricas, redes de água, redes de drenagem, redes de esgoto e terraplenagem. A seguir, são apresentados quantitativos específicos para esclarecer o caso em estudo.

Pavimentação:

- a) 11.962,10 m² de pavimentação intertravada de cor natural.
- b) 165 m² de pavimento intertravado colorido.
- c) Meio-fio, totalizando 1.940 m, considerando trechos curvos e retilíneos.

Redes de Drenagem:

- a) Diâmetros comerciais de 100mm, 150mm, 200mm (PVC) e 300mm, 400mm, 500mm, 600mm (concreto armado classe PS1).
- b) Quantidades: 1.092m (100mm), 1.137m (150mm), 396m (200mm), 77m (300mm), 579m (400mm), 288m (500mm), 54m (600mm).
- c) Profundidade dos poços de drenagem variando de 50cm a 270cm.
- d) Poços de drenagem: 47 poços de 60cm de diâmetro (profundidades de 80cm a 270cm), 4 poços de 80cm, 6 poços de 100cm.
- e) Bocas de lobo: 21 unidades (7 com grelhas, 14 com abertura lateral no meio-fio), com estrutura de 100cm x 100cm x 60cm.

Rede de Esgoto:

- a) 63 poços com diâmetro de 60cm e profundidade entre 50cm e 170cm.
- b) Tubos de 100mm totalizando 2.917,80m.

Rede de Água Fria:

- a) Tubos de PVC ponta e bolsa, classe 12 ou 15.
- b) Quantidades: 2.709m (50mm), 180m (75mm), 288m (100mm).
- c) Utilização de tês de serviço de polipropileno e derivação em tubo PEAD PE-80 (diâmetro de 20mm até a unidade), com comprimento médio de espera projetado em 100cm.

Movimentação de Terra:

- a) Escavação: 3.084,91 m³ de corte de material de segunda categoria, sem considerar empolamento.
- b) Aterro: 2.763,85 m³, sem considerar empolamento.
- c) Limpeza do terreno nos primeiros 15cm de solo, abrangendo 20.538,42m².

Redes Elétricas de Média Tensão:

- a) Cabos: 250m (XPLE de 16mm² de cobre), 1.920m (MULTIPLEX 3x70mm² de alumínio), 2.952m (XPLE de 50mm² de alumínio).
- b) Postes: 61 unidades de 9m, 12m ou 13m.
- c) Transformadores: Trifásicos de 112,5kVA com óleo mineral.
- d) Iluminação: LED de 80W instalados em um braço curvo de 2m.

Cabe ressaltar que os quantitativos apresentados foram extraídos dos projetos iniciais, refletindo as previsões teóricas. Contudo, a execução posterior pode ter variado em alguns aspectos, como condições de solo, ajustes técnicos, entre outros fatores. Tais discrepâncias e

outras análises mais detalhadas serão abordadas nos capítulos subsequentes, considerando inclusive insumos de menor relevância para uma compreensão abrangente do empreendimento.

3.2 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO

O primeiro passo consistiu na análise detalhada da curva ABC, um método crucial para validar os serviços de maior impacto financeiro. Conforme supracitado, por se tratar de um condomínio de lotes, há inclusos itens de lazer como salão de festas e academia, guarita, piscina, fechamentos laterais entre outros serviços, que não foram contemplados neste estudo, justamente para traçar uma correlação futura com loteamentos, que não possuem estes itens específicos de condomínios fechados. Na Tabela 1 é apresentada a curva ABC com seus respectivos valores e serviços.

Tabela 1 - Curva ABC do empreendimento analisado

| | | | | | (continua) |
|--------|---|------------------|--------|----------------|------------|
| Número | Serviços | Custo total | Peso | Peso acumulado | |
| 1 | Pavimentação intertravada + meio fio | R\$ 1.257.525,72 | 21,66% | 21,66% | |
| 2 | Verbas não-operacionais | R\$ 974.665,34 | 16,79% | 38,45% | |
| 3 | Rede de esgoto, água e drenagem | R\$ 726.486,00 | 12,52% | 50,97% | |
| 4 | Infraestrutura elétrica/iluminação | R\$ 714.545,00 | 12,31% | 63,28% | |
| 5 | Lazer- fundações, estrutura, revestimento, instalações, esquadrias, pinturas e acabamentos | R\$ 482.108,53 | 8,31% | 71,59% | |
| 6 | Estação de tratamento de esgoto | R\$ 312.143,00 | 5,38% | 76,97% | |
| 7 | Muro de fechamento | R\$ 261.956,72 | 4,51% | 81,48% | |
| 8 | Piscina | R\$ 159.692,13 | 2,75% | 84,23% | |
| 9 | Supressão vegetal | R\$ 131.985,00 | 2,27% | 86,50% | |
| 10 | Paisagismo | R\$ 127.260,60 | 2,19% | 88,69% | |
| 11 | Movimentação de terras | R\$ 125.132,03 | 2,16% | 90,85% | |
| 12 | Guarita - fundações, estrutura, revestimento, instalações, esquadrias, pinturas e acabamentos | R\$ 113.699,20 | 1,96% | 92,81% | |
| 13 | Paisagismo lazer | R\$ 83.711,80 | 1,44% | 94,25% | |
| 14 | Sistema de câmera de segurança | R\$ 75.105,50 | 1,29% | 95,54% | |
| 15 | Quadra esportiva | R\$ 58.919,77 | 1,02% | 96,56% | |
| 16 | Calçada - contorno da guarita e frente | R\$ 50.353,09 | 0,87% | 97,43% | |
| 17 | Iluminação condominial | R\$ 50.000,00 | 0,86% | 98,29% | |

Tabela 1 - Curva ABC do empreendimento analisado

| | | | | (conclusão) | |
|--------------|---------------------------|-------------------------|----------------|----------------|--|
| Número | Serviços | Custo total | Peso | Peso acumulado | |
| 18 | Cerca elétrica | R\$ 49.791,00 | 0,86% | 99,15% | |
| 19 | Playground | R\$ 24.000,00 | 0,41% | 99,56% | |
| 20 | Segurança contra incêndio | R\$ 10.367,00 | 0,18% | 99,74% | |
| 21 | Serviços topográficos | R\$ 10.000,00 | 0,17% | 99,91% | |
| 22 | <i>Pet place</i> | R\$ 5.000,00 | 0,09% | 100,00% | |
| TOTAL | | R\$ 5.804.447,44 | 100,00% | | |

É possível realizar algumas considerações em relação aos elementos apresentados. Primeiramente, merece destaque o tópico das verbas não-operacionais, que abrange todas as taxas administrativas, instalações provisórias e despesas de consumo corrente associadas à obra, como energia elétrica e água. Dada a complexidade de mensuração desses elementos, a composição simplificada baseou-se em projeções globais advindas de empreendimentos anteriores e não em medições de projeto, inviabilizando o comparativo com o SINAPI.

Vale salientar que a estação de tratamento de esgoto e a atividade de supressão vegetal foram contratadas por meio de fornecedores ou empreiteiros específicos e, devido a isso, a empresa não conduziu um levantamento detalhado desses itens, o que também dificulta uma análise minuciosa quando confrontada com o SINAPI, por exemplo.

Diante dessa conjuntura, é relevante abordar a categoria de movimentação de terra, mesmo que esteja fora da abrangência da curva A – correspondente aos 20% dos elementos que acarretam 80% do custo total do empreendimento. Tal exploração é justificável devido à variação identificada em comparação com o custo previsto. Ademais, em empreendimentos com topografias menos favoráveis, a movimentação de terra assume um papel ainda mais significativo, ampliando a pertinência de sua análise detalhada.

Desta forma os serviços foram definidos: redes elétricas, redes de drenagem, esgoto e água fria, movimentação de terra e pavimentação. Essas disciplinas, por sua vez, foram submetidas ao seguinte processo de análise:

- a) Identificação detalhada dos insumos associados a cada um desses serviços, bem como seus quantitativos de projeto, métodos construtivos, laudos, memoriais descritivos, entre outros;

- b) Inserção e adaptação dos dados levantados para adequação ao SINAPI e à composição simplificada;
- c) Levantamento de custos dos insumos;
- d) Levantamento dos itens adquiridos pela obra referentes aos serviços mencionados;
- e) Avaliação dos dados extraídos da obra para evitar possíveis falhas de armazenamento de dados por parte da equipe executiva de obra;
- f) Classificação dos insumos em mão de obra, equipamento ou material;
- g) Análise e comparação entre as composições de custos e o custo incorrido da obra.

Vale ressaltar, neste aspecto, que a base de dados utilizada para elaboração e adaptação tanto do SINAPI quanto do simplificado vieram dos projetos executivos e dos memoriais. De acordo com Mattos (2010, p. 27), “todo orçamento baseia-se num projeto, seja ele básico ou executivo. É o projeto que norteia o orçamentista. A partir dele serão identificados os serviços constantes da obra com suas respectivas quantidades, o grau de interferência entre eles, a dificuldade relativa de realização das tarefas, etc.”.

Em seguida, direcionou-se a busca dos serviços individuais nos cadernos técnicos fornecidos pela Caixa Econômica Federal, este, de acordo com a própria instituição no seu Sumário de Publicações, apresenta:

Todas as composições do SINAPI possuem caderno técnico com o detalhamento para permitir ao usuário conhecer e decidir pela adoção da referência em seu orçamento. A decisão de adotar a composição não deve ser baseada apenas na descrição.

A base de dados utilizada neste estudo refere-se à composições de custos não desoneradas disponibilizadas em setembro de 2022 para o estado do Rio Grande do Sul, assegurando uma consistência temporal nas análises.

Paralelamente, foi examinada a composição de custos simplificada desenvolvido pela empresa responsável pela obra. Neste ponto, realizaram-se ajustes nas nomenclaturas e no formato de apresentação, de modo a facilitar a comparação direta entre as duas abordagens. Vale ressaltar, como supracitado, que o foco da empresa neste método simplificado foi especialmente nos componentes mais cruciais da composição de custos, excluindo itens

considerados de impacto menos significativo no custo final, apesar de ser contraindicado por alguns autores, como Mattos (2010, p. 28):

O custo total de uma obra é fruto do custo orçado para cada um dos serviços integrantes da obra. Portanto, a origem da quantificação está na identificação dos serviços. Um orçamento, por mais cuidadoso que seja feito, estará longe de ser completo se excluir algum serviço requerido pela obra.

Após ambas composições serem estruturadas de maneira similar, seguiu-se para o levantamento e a compilação dos custos incorridos na obra. Para assegurar a qualidade e a integridade dos dados, realizou-se a validação das informações junto ao engenheiro responsável pela obra. Esse processo envolveu ajustes criteriosos em casos de armazenamento de informações inadequadas no sistema por parte da equipe técnica, engenharia ou estagiários de obra, garantindo que cada insumo estivesse alocado na categoria correta. Um exemplo desse processo foi a correção de algumas das compras de brita graduada simples, erroneamente lançadas como insumo de pavimentação quando, na verdade, tratavam-se de custos diretamente ligados à terraplenagem, pois esta compra tornou-se necessária para a uma recomposição dos solos das ruas A e D que estavam inadequados para o uso como subleito, apesar do mapeamento feito pelas sondagens do terreno.

Além disso, realizou-se uma análise dos insumos que foram adquiridos pela obra, mas que permaneceram em estoque, sem uso direto na produção. Esses insumos não foram incluídos nos custos das composições, uma vez que não foram utilizados na execução dos serviços e, portanto, seriam computados como perdas de produção de maneira equivocada. Essa etapa demandou mais tempo devido ao controle ineficaz da obra, especialmente nos insumos empregados em mais de um serviço, o que tornou parte do processo dispendioso e sujeito a informações ambíguas. Contudo, ao longo do estudo, conseguiu-se esclarecer essas situações junto ao corpo técnico da obra, fazendo uma rastreabilidade através das notas fiscais e do controle de cotações realizado pelo setor de suprimentos.

Após a conclusão desses levantamentos, ambas composições e os custos incorridos em obra foram classificados em três categorias: mão de obra, equipamentos/maquinários e materiais. No caso específico dos materiais, além do custo dos insumos propriamente dito, também se levou em consideração o custo do frete, uma vez que essas informações eram enviadas de uma maneira única no sistema utilizado pela obra, dificultando uma análise segmentada desses dois fatores. Essa divisão em três categorias se sustenta na facilidade de

comparação, pois, de acordo com Mutti (2016, p. 23), “o processo de construção precisa ser bem caracterizado quanto a seus insumos, materiais, mão de obra, recursos financeiros e equipamentos – para que possam ser feitos um bom orçamento e controle da construção”.

Vale ressaltar que, dado o estágio em que a obra se encontrava durante o estudo, algumas projeções foram necessárias para estimar os custos de serviços ainda não finalizados, apesar de boa parte dos serviços, materiais e equipamentos já estarem pré-contratados, mesmo antes da execução propriamente dita. Por exemplo, nem toda a pavimentação havia sido concluída, mas identificou-se um padrão de execução que permitiu projetar os custos finais de acordo com o andamento até aquele momento, prevendo que tal padrão seria mantido até o término da obra.

Com todos esses dados devidamente consolidados e apresentados sob um mesmo parâmetro, procedeu-se à comparação detalhada, utilizando tabelas e gráficos para visualizar a variabilidade de cada método. Analisaram-se os aspectos em que cada abordagem se mostrou mais ou menos precisa, e destacaram-se itens específicos que apresentaram aspectos relevantes ou ensinamentos valiosos.

A partir dessa análise, foi possível propor melhorias no processo de orçamentação. Identificaram-se itens que foram desconsiderados, mas deveriam ter sido incluídos, insumos que demandam um controle mais rigoroso, índices de produtividade efetivamente aplicados na obra, fatores de correção, como o empolamento, que deveriam ser inseridos nos custos dos materiais, entre outras sugestões de aprimoramento, inclusive no que diz respeito à própria execução da obra, aspectos que só se tornaram evidentes após a análise detalhada realizada neste estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados provenientes da comparação das composições de custo e os custos incorridos em obra seguindo as delimitações definidas previamente. A análise, dividida em quatro categorias distintas, aborda os seguintes elementos-chave: pavimentação, redes de água, esgoto e drenagem, movimentação de terra e, por fim, redes elétricas. Cada composição foi analisada detalhadamente, proporcionando uma visão das diferenças e semelhanças entre os métodos, contribuindo, assim, para uma compreensão da assertividade de suas projeções.

4.1 PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação em um loteamento é um serviço essencial que visa proporcionar infraestrutura adequada para o tráfego de veículos e pedestres, além de contribuir para o desenvolvimento urbanístico da área, sendo uma etapa crítica para a entrega do empreendimento no que se refere a atendimento tanto de prazo quanto de custo.

Essa etapa de execução da pavimentação consiste em revestir as vias internas do loteamento com materiais apropriados, como asfalto ou blocos de concreto, a fim de garantir a estabilidade, durabilidade e segurança das vias. Neste loteamento a empresa responsável pela execução possuía a sua disposição um projeto específico para a realização das ruas internas, estas que totalizam cerca de 12.127,10 m² de pavimentação, sendo que todas as ruas possuem 6 metros de largura.

As etapas principais do processo de pavimentação incluem o planejamento e projeto da infraestrutura, a preparação do solo, a execução do pavimento propriamente dito. No loteamento estudado, a empresa optou pela pavimentação através de blocos de concreto intertravados, visto que, conforme cita Wiebbelling (2015, p. 10) no seu estudo de caso com blocos intertravados:

O avanço da utilização de blocos intertravados é devido às suas características, entre elas estão o baixo custo de manutenção, remoção da área pavimentada e reutilização de aproximadamente 95% das peças. Após a execução da pavimentação o tráfego de pessoas e veículos é imediato, não há necessidade de aguardar o tempo de cura; a mão de obra não precisa ser especializada, facilidade de assentamento das peças e possui uma diversidade de cores e formatos.

Além desta definição, o dimensionamento geotécnico da via baseou-se nos ensaios de CBR (*California Bearing Ratio*) ou também denominado ISC (Índice Suporte Califórnia). Conforme o projeto elaborado pelo engenheiro responsável, foi necessário realizar a compactação em duas camadas de 30 cm do subleito em todos os locais antes de iniciar a pavimentação

Após esse serviço, a camada de base constituída de brita graduada simples, com espessura de 10 cm, seria assentada, seguida pela instalação de uma camada de areia de assentamento ou pó de pedra com 5 cm de espessura. Neste loteamento, não houve necessidade de utilização de camada de sub-base.

Por fim, sobre esta camada de areia ou pó de pedra se instalaram os blocos de concreto com altura de 6,0 cm e 35 MPa, com posterior rejuntamento e compactação com placa vibratória.

É importante salientar que, devido às exigências da norma brasileira em relação à granulometria da areia para o assentamento e rejuntamento do pavimento, a empresa responsável optou pelo uso do pó de pedra, uma vez que não encontrou fornecedores de areia que atendessem às características exigidas na região próxima a Viamão. Outra consideração feita no projeto diz respeito às espessuras dos rejuntos e das juntas entre os blocos, que deveriam ser realizadas com espessura entre 2 e 5 mm, evitando trechos com rejunte superior a este espaçamento.

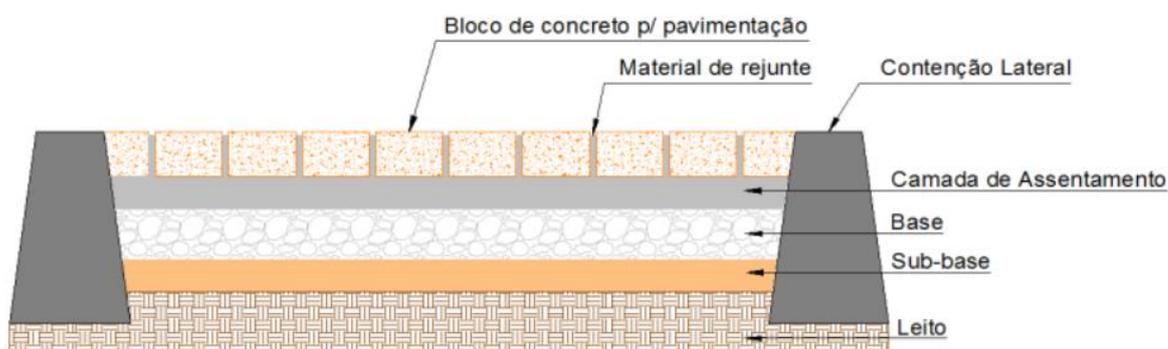
No que tange à execução do meio-fio, constam no projeto 1.940 metros lineares de meio-fio, com dimensões de 100 cm de comprimento, 30 cm de altura e 12 cm de largura. Optou-se pela aquisição de meio-fio pré-moldado, em virtude de sua facilidade de execução.

Vale citar, conforme o projeto, é imprescindível que o meio-fio seja posicionado de modo a promover o travamento das camadas desde a camada de brita graduada, antecedendo o lançamento dos blocos. Isso requer que parte da brita graduada, pó de pedra e os blocos estejam contidos na área confinada.

No loteamento, foram utilizados dois tipos de blocos intertravados: o monocolor retangular em todas as vias e o colorido retangular apenas na região próxima a uma praça de acesso ao empreendimento.

Para cortes e arremates, o projeto de pavimentação preferiu o uso de disco de corte, obedecendo ao mesmo alinhamento e padrão do restante do pavimento, mas também permita o uso de guilhotina ou cinzel. A Figura 1 apresenta os componentes básicos que constituem um pavimento intertravado.

Figura 1 - Detalhe genérico em vista da constituição de uma pavimentação intertravada segundo caderno técnico de composições disponibilizado pela Caixa Econômica Federal



Fonte: Caderno técnico de composições para pavimento intertravado – Lote 3 (2017, p1)

4.1.1 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI

Conforme o caderno técnico de composições, fornecido pela Caixa Econômica Federal, referente especificamente ao assentamento dos blocos intertravados, as composições foram aferidas e formadas por indicadores que incluem mão de obra (composta por oficial e servente), material (contendo blocos de concreto, areia ou pó de pedra) e equipamentos (placa vibratória para compactação e cortadora de piso).

Para execução exclusivamente da camada de bloco de concreto e assentamento, foram utilizadas as composições *execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm AF_12/2015* (código 92396) e *execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular colorido de 20 x 10 cm, espessura 6 cm AF_12/2015*

(código 93679), essa que possui algumas considerações relevantes para a análise posterior de dados:

- a) As produtividades dessas composições não contemplam as atividades de preparo da base, regularização do subleito e assentamento do meio-fio. Para essas atividades, foram consideradas composições específicas de cada serviço.
- b) Ao aferir os índices de produtividade, a Caixa Econômica Federal considerou vias de 8,0 metros de largura e 50 metros de comprimento, o que diverge das características do loteamento em questão

Para contemplar o serviço de execução da base, utilizou-se a composição de *execução e compactação de base e/ou sub-base para pavimentação de brita graduada simples – exclusive carga e transporte, conforme AF_11/2019 (código 96396)*. Para cálculo dos coeficientes dessa composição, foi considerada a execução de camadas com 15 cm de espessura, o que diverge do projeto. No entanto, devido à ausência de uma composição com 10 cm, o autor optou por manter os índices de produtividade apresentados.

Na composição referente ao assentamento dos meios-fios, o SINAPI diferencia regiões retilíneas e curvilíneas, com valores extraídos do projeto urbanístico. Além disso, a dimensão do meio-fio mais semelhante, quando comparada à exigida no projeto, apresentada no SINAPI, é de 100x15x13x30 cm, sendo essa baixa variação de insumos uma das grandes limitações do SINAPI.

Devido à forma como a estrutura da orçamentação do SINAPI foi constituída, todos os custos envolvendo transporte foram apresentados separadamente, porém posteriormente incluídos no custo de material para fins de análise de dados. No caso específico da pavimentação, foi necessário considerar um caminhão basculante de 10 m³ para o transporte de pó de pedra, areia e BGS, e um caminhão *munck* para o transporte do meio-fio e blocos de concreto. É importante destacar que o autor teve que considerar uma distância média de fornecedores em torno de 15 km para ambos os transportes.

Tendo em vista as considerações supracitadas, segue na Tabela 2 o resumo da composição para os serviços envolvendo a pavimentação através da tabela SINAPI. A tabela completa está apresentada no Apêndice A.

Tabela 2 – Composição de custos analítica SINAPI para pavimentação

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|--|----------------|--------------|------------|----------------|----------------|
| 1.1 | Composição | 93679 | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular colorido de 20x10 cm, espessura 6cm af_12/2015 | m ² | 1 | 165,00 | R\$ 78,89 | R\$ 13.016,03 |
| 1.2 | Composição | 92396 | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm. af_12/2015 | m ² | 1 | 11962,10 | R\$ 71,20 | R\$ 851.678,43 |
| 1.3 | Composição | 96396 | Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples - exclusive carga e transporte. af_11/2019 | m ³ | 1 | 1212,71 | R\$ 115,79 | R\$ 140.464,45 |
| 1.4 | Composição | 100576 | Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso. af_11/2019 | m ² | 1 | 12127,10 | R\$ 2,43 | R\$ 29.802,98 |
| 1.5 | Composição | 94273 | Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário). af_06/2016 | m | 1 | 1807,33 | R\$ 52,74 | R\$ 95.372,71 |
| 1.6 | Composição | 94274 | Assentamento de guia (meio-fio) em trecho curvo, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário). af_06/2016 | m | 1 | 132,67 | R\$ 56,69 | R\$ 7.524,66 |

Tabela 2 – Composição de custos analítica SINAPI para pavimentação

(conclusão)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|---------------|--|--------------------|--------------|------------|----------------|-------------------------|
| 1.7 | Composição | 100951 | Transporte com caminhão carroceria com guindauto (<i>munck</i>), momento máximo de carga 11,7 tm, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_07/2020 | t*km | 1 | 26664,083 | R\$ 3,03 | R\$ 80.810,22 |
| 1.8 | Composição | 93589 | Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ , em via urbana em revestimento primário (unidade: m ³ xkm). af_07/2020 | m ³ *km | 1 | 29949,32 | R\$ 2,59 | R\$ 77.606,54 |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 1.296.276,03 |

4.1.2 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA

Com base nas mesmas premissas apresentadas no projeto, a empresa, em suas projeções, opta por simplificações que visam facilitar a análise posterior e a construção de um planejamento mais enxuto e de fácil manutenção no caso de ajustes em obra ou revisões posteriores de projeto.

Uma das grandes simplificações é a incorporação do custo do transporte no custo do material previsto. Isso ocorre porque, pelo setor de suprimentos, verifica-se que muitos fornecedores trabalham sem custo de frete ou com este diluído no custo do produto, o que dificulta uma análise direta dos parâmetros previstos.

Outro fator de simplificação é o método de custeio da mão de obra, que é quantificada somente para os serviços principais. No caso específico da pavimentação, são levados em conta o assentamento do bloco, regularização da camada de assentamento do pó de pedra ou areia, execução da base e assentamento do meio-fio, todos com base na quantidade produzida e não em um custo por hora.

Ademais, diferentemente do SINAPI, que faz uma distinção entre trechos retilíneos e curvilíneos para meios-fios curvos assentados em obra, a empresa não considerou essa distinção devido à baixa quantidade de casos desse tipo.

Quanto aos equipamentos, como há uma variedade de opções utilizadas, por exemplo, para o corte dos blocos, a empresa optou por considerar um valor base por m² extraído de referências anteriores, embora essas referências não apresentem clareza das premissas e critérios utilizados, o que pode gerar uma variação em relação ao que será efetivamente executado em obra.

Para fins de custo, os itens mais representativos, como blocos de concreto, areia, meios-fios e brita graduada simples, foram orçados com no mínimo três fornecedores das regiões próximas. No entanto, não foram levadas em consideração possíveis negociações de compra em maiores quantidades. A seguir, na Tabela 3, são apresentadas as composições gerais do método simplificado.

Tabela 3 – Composição de custos analítica simplificada para pavimentação

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|--|----------------|--------------|------------|----------------|-------------------------|
| 1.1 | Composição | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular colorido de 20x10 cm, espessura 6cm | m ² | 1 | 165,00 | R\$ 107,61 | R\$ 17.756,31 |
| 1.2 | Composição | Execução de via em piso intertravado, com bloco retangular monocolor de 20x10 cm, espessura 6cm | m ² | 1 | 11962,10 | R\$ 95,61 | R\$ 1.143.744,23 |
| 1.3 | Composição | Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples | m ² | 1 | 12127,10 | R\$ 13,95 | R\$ 169.209,43 |
| 1.4 | Composição | Assentamento de guia (meio-fio) dimensões 100x12x12x30 cm | m | 1 | 1940,00 | R\$ 31,50 | R\$ 61.110,00 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 1.391.819,97 |

4.1.3 CUSTO INCORRIDO

Diante do projeto de pavimentação elaborado e apresentado anteriormente, a empresa deu início ao serviço após a validação dos níveis da terraplenagem. No entanto, alguns imprevistos impactaram o sequenciamento da obra e a quantidade de material utilizado, esses abordados no capítulo 4.1.4. No momento da análise dos materiais e consumo da obra, aproximadamente 40% da pavimentação global do empreendimento já havia sido executada. Essa parcela serviu como projeção para o restante da obra, permitindo comparações e análises feitas neste trabalho.

Uma observação importante diz respeito à dificuldade de obtenção de dados confiáveis de consumo, principalmente de insumos utilizados em mais de um serviço. Um exemplo disso é o consumo de areia, que, por ser um insumo presente em diversos serviços, não foi controlado com a mesma precisão pela obra, o que dificulta a rastreabilidade do seu consumo.

Com relação a ambos os métodos, foi observado inicialmente que equipamentos, serviços e até mesmo materiais indiretos haviam sido desconsiderados nas composições da pavimentação e, portanto, seus custos deveriam ser abatidos nos demais itens para obter um resultado final preciso.

Os insumos que não foram considerados em ambas composições de custos foram: serviços topográficos para verificação de níveis, locação de gerador com motor a gasolina, gasolina, retroescavadeira, carrinho de mão e cantoneira de concreto para boca de lobo no meio-fio. Além disso, houve o uso de uma diversidade maior de equipamentos para corte do bloco, como pode ser observado no Apêndice A.

A Tabela 4 apresenta as composições dos itens adquiridos efetivamente pela obra.

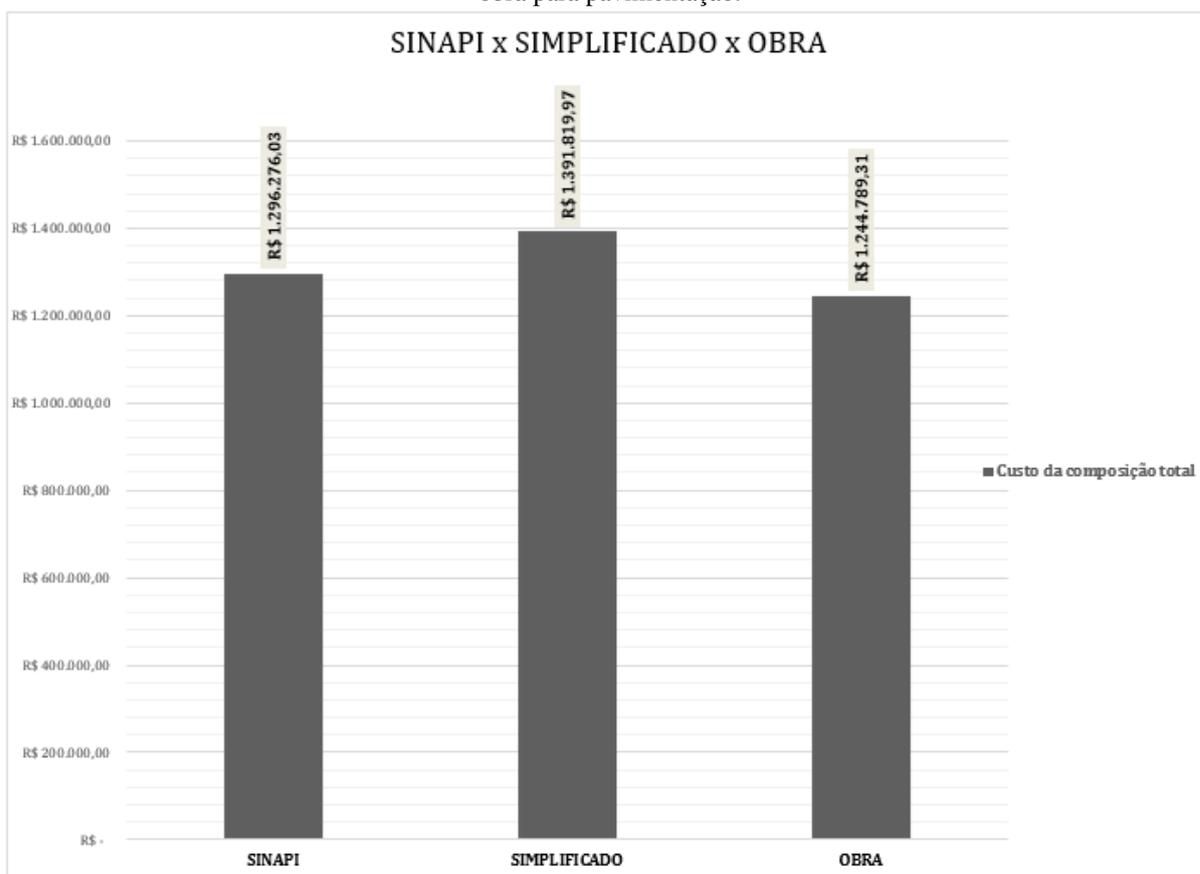
Tabela 4 - Custo incorrido em obra para pavimentação

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|--|----------------|--------------|------------|----------------|-------------------------|
| 1.1 | Composição | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular colorido de 20x10 cm, espessura 6cm | m ² | 1 | 165,00 | R\$ 86,48 | R\$ 14.269,36 |
| 1.2 | Composição | Execução de via em piso intertravado, com bloco retangular monocolor de 20x10 cm, espessura 6cm | m ² | 1 | 11962,10 | R\$ 64,11 | R\$ 766.834,88 |
| 1.3 | Composição | Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples | m ³ | 1 | 1212,71 | R\$ 299,86 | R\$ 363.638,03 |
| 1.4 | Composição | Assentamento de guia (meio-fio) pré-fabricado, dimensões 100x12x30 | m | 1 | 1940,00 | R\$ 51,57 | R\$ 100.047,04 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 1.244.789,31 |

4.1.4 RESULTADOS

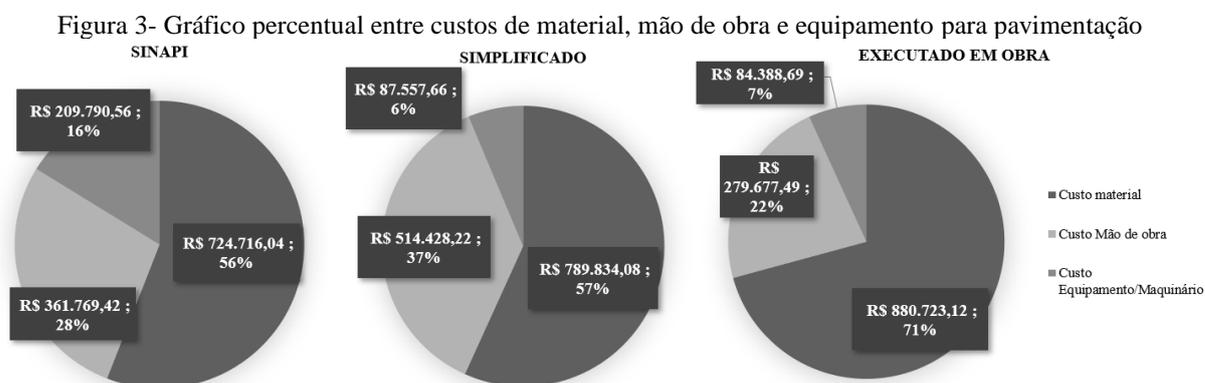
Em uma primeira análise global do serviço de pavimentação, verificou-se uma variação considerada baixa, conforme apresentado na Figura 2. Em relação ao realizado em obra, a variação foi de 11,81% em comparação com o método simplificado e de 4,14% em comparação com o SINAPI. É importante ressaltar que, em ambas composições, o custo executado pela obra foi inferior ao planejado, o que é positivo em termos executivos. No entanto, mesmo que essa economia seja significativa, poderá haver um impacto na margem para a venda final ao cliente, uma vez que a composição de custos preliminar determina indiretamente o valor total final do lote para o cliente.

Figura 2 - Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para pavimentação.



Apesar de as variações globais serem similares, ao analisar as proporções de gastos ao separar entre material, mão de obra e equipamentos, observa-se uma grande discrepância.

Conforme apresentado na Figura 3, o custo do material na estrutura SINAPI praticamente igualou o valor realizado em obra. No entanto, no método simplificado, houve uma discrepância mais significativa, chegando a ser 11,50% inferior ao custo realizado em obra, apesar do custo global estar acima do realizado.



No entanto, mesmo o método simplificado apresentando maiores desvios em relação a material e mão de obra, os custos dos equipamentos e maquinários foram mais precisos. Ao questionar em obra e analisar ambas as composições, percebeu-se que o principal motivo é que a estrutura SINAPI apresenta equipamentos e custos pouco representativos em termos de controle de produção (CHP e CHI), e os tipos de equipamentos utilizados são diferentes.

Por exemplo, na composição SINAPI, é considerado o uso de uma cortadora de piso com motor, algo que não é usual para esta empresa, por se tratar de um maquinário mais oneroso. Além disso, a quantidade de horas utilizadas não é compatível com a metodologia de custo usualmente contratada (locação por dias ou mês).

Na Tabela 5 e Tabela 6 são apresentados o compilado de custos e os desvios em relação ao incorrido em obra, respectivamente.

Tabela 5- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamento compilado para pavimentação

| Método | Custo da composição total | Custo material | Custo Mão de obra | Custo Equipamento/ Maquinário | Custo por m² de pavimentação - material | Custo por m² de pavimentação -Mão de obra | Custo por m² de pavimentação - Equipamento |
|---------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|---|---|--|
| SINAPI | R\$ 1.296.276,03 | R\$ 724.716,04 | R\$ 361.769,42 | R\$ 209.790,56 | R\$ 59,76 | R\$ 29,83 | R\$ 17,30 |
| SIMPLIFICADO | R\$ 1.391.819,97 | R\$ 789.834,08 | R\$ 514.428,22 | R\$ 87.557,66 | R\$ 65,13 | R\$ 42,42 | R\$ 7,22 |
| OBRA | R\$ 1.244.789,31 | R\$ 880.723,12 | R\$ 279.677,49 | R\$ 84.388,69 | R\$ 72,62 | R\$ 23,06 | R\$ 6,96 |

Tabela 6- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para pavimentação

| Método | Desvio do custo total | Desvio do custo material | Desvio do custo da mão de obra | Desvio do custo de equipamento/maquinário |
|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| SINAPI | -4,14% | 17,71% | -29,35% | -148,60% |
| SIMPLIFICADO | -11,81% | 10,32% | -83,94% | -3,76% |

Alguns fatores avaliados na composição aberta apresentam características importantes para o resultado apresentado. A primeira peculiaridade refere-se ao retrabalho envolvendo o assentamento do meio-fio. Se analisada a composição executada em obra, o pagamento está atrelado a quantidade de metros produzidos, porém foi pago na ordem de 2,12 vezes por metro, ou seja, um retrabalho maior que o dobro no assentamento do meio-fio.

Diante disso, tornou-se claro, após análise in loco e avaliação do projeto, que o principal motivo deste retrabalho se deve ao assentamento do meio-fio antes da compactação da camada da base de BGS. Como mencionado anteriormente, o meio-fio necessariamente deve ser posicionado de forma que o travamento das camadas inicie já na camada de brita graduada e previamente ao lançamento da camada de assentamento dos blocos. Entretanto, ao compactar os blocos assentados, o meio-fio era deslocado pelo maquinário, o que exigia o retrabalho para ajustar todo o alinhamento do meio-fio novamente em todas as ruas executadas.

A segunda peculiaridade refere-se ao serviço da execução da base, pois o método simplificado não levou em consideração o empolamento dos materiais por descuido da empresa durante sua elaboração. Em outras palavras, se no projeto havia a necessidade de executar uma base de 10 cm de espessura, deveriam ter sido comprados no mínimo 13 cm de BGS. Já no caso específico do SINAPI, a composição já foi considerada com o uso do quantitativo de volume geométrico, sem empolamento, conforme orientação do caderno técnico.

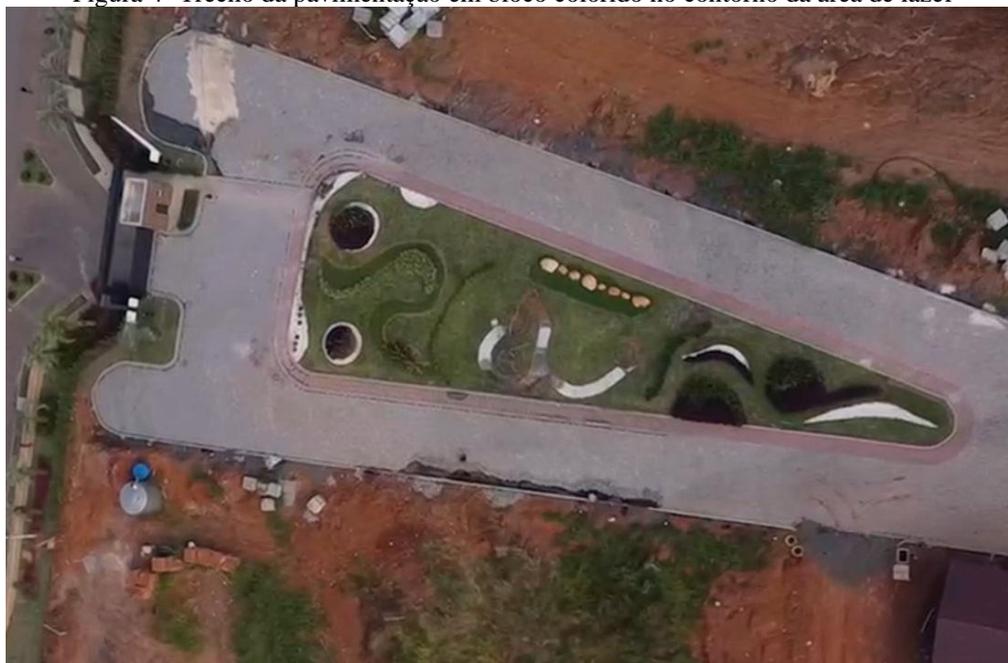
Entretanto, mesmo considerando o empolamento, o consumo tanto da BGS quanto do pó de pedra foi significativamente superior ao planejado. Em obra, utilizou-se em média 16,67 cm de espessura de BGS e 9,6 cm de pó de pedra, muito superior aos 13 cm e 6,5 cm considerando o empolamento.

Em ambos os casos, verificou-se que o motivo deste consumo elevado é a ausência de verificação por parte da engenharia no controle final da camada executada e quantidade de material fornecido ao empreiteiro para a execução de um trecho específico. Por exemplo, ao iniciarem a execução de uma rua específica, não há uma separação prévia dos materiais em quantidades necessárias para o uso, simplesmente a equipe busca o material conforme consideram necessário. Isso, além de ser prejudicial em termos de custo, por representar um aumento significativo nos gastos, em torno de 68 mil reais, também pode afetar o desempenho da pavimentação, uma vez que, como mencionado anteriormente, camadas muito elevadas de assentamento podem levar a deformações como afundamento do pavimento.

Além disso, devido a intempéries não planejadas, parte das camadas de base foi perdida em dois momentos de grandes tempestades, pois o assentamento dos blocos de concreto nem sempre era executado imediatamente após a regularização da base, e, nesse intervalo, ocorreram mudanças climáticas que levaram à perda da camada executada.

Ainda no que se refere à execução em obra, houve um índice de perdas nos blocos de concreto monocolor de 7,33%; entretanto, para o trecho de 165 metros de blocos coloridos, a perda subiu para 15,10%. O motivo dessa variação deve-se à grande inclinação do trecho em que foram assentados os blocos de concreto, que apresenta cerca de 20% de inclinação longitudinal, e à quantidade de pontos curvos para este assentamento. Na imagem da Figura 4, feita pela empresa, é apresentado o local específico no qual foi utilizado o bloco colorido.

Figura 4- Trecho da pavimentação em bloco colorido no contorno da área de lazer



Por fim, uma consideração específica para se atentar no caso do SINAPI é o custo do pó de pedra. Embora este não represente um grande volume na composição, caso a empresa optasse por utilizar esse custo mantendo um coeficiente de 0,06 m³ por m² de pavimento executado, haveria uma grande discrepância, pois o custo do m³ variou em cerca de 20 reais, o que poderia resultar em um impacto de aproximadamente R\$ 14.552,60 para toda a obra.

4.2 REDES DE ÁGUA, ESGOTO E DRENAGEM

A infraestrutura das redes constitui um elemento fundamental para viabilizar um condomínio horizontal de lotes, sendo sua operacionalidade um pré-requisito crucial para as futuras residências. Nesse estudo específico, foram providenciadas esperas para conexão futura de esgoto e água fria em todos os lotes, visando a conveniência do cliente.

A etapa de execução dessas redes consistiu na abertura de valas nos locais indicados, seguida pela compactação do fundo das valas, posicionamento dos tubos, conexão entre estes, reaterro das valas com compactação em camadas de 20 cm e testes nas redes. No caso específico da drenagem e do esgoto, incluiu-se a execução de poços de visita, e para a captação de águas superficiais, foram instaladas bocas de lobo.

As redes de água fria do empreendimento operam com pressão direta da rua, demandando, portanto, a instalação futura, pelo cliente, de uma caixa d'água com capacidade mínima de 1000 litros. Como espera da água fria foi utilizado um tê de serviço de polipropileno, conectado ao tubo de PVC de diâmetro variável conforme a rede, o qual se conecta, posteriormente, a um tubo de PEAD de 20mm, onde o cliente fará a conexão com a tubulação de diâmetro menor.

No caso específico da drenagem, onde a topografia permitia o caimento em relação à rua, não foi necessário implementar espera para drenagem. Entretanto, em situações opostas, foi providenciada espera nos fundos do lote para a conexão futura com um tubo de 150mm.

Um dos pontos críticos na definição das redes refere-se ao diâmetro mínimo utilizado tendo como único limitante a recomendação das normas técnicas, uma vez que os projetos de redes não foram avaliados pelas concessionárias ou pela prefeitura de Viamão. Para as redes de água fria, utilizou-se um diâmetro mínimo de 50mm de PVC ponta e bolsa classe 12 ou 15; nas redes de drenagem, o diâmetro mínimo de início de rede foi 100mm; e nas redes de esgoto, todos os diâmetros utilizados foram de 100mm, inclusive nas esperas.

Além disso, devido ao custo elevado dos tubos de PVC reforçados nas drenagens, optou-se pela utilização de tubos da série normal, apesar de contraindicado, para os diâmetros de

100mm, 150mm e 200mm. Utilizou-se esta mesma premissa nas composições de custos simplificada e SINAPI, a fim de evitar comparações equivocadas.

Devido aos baixos diâmetros no início da rede, as redes foram posicionadas, sempre que possível, nas calçadas, a fim de evitar a interligação entre a execução da pavimentação e das redes, duas atividades cruciais durante a obra. Assim, uma mesma vala de escavação foi compartilhada para mais de uma rede. Para fins de composições de custos preliminares, todas as redes de drenagem foram consideradas juntamente com a escavação da vala. Nas redes de água e esgoto, somente as escavações em trechos não compartilhados foram consideradas.

Vale ressaltar que essas valas foram escavadas com uma retroescavadeira, com pá de largura média de 0,8m, ajustando-se a profundidade conforme o projeto executivo. A mesma retroescavadeira foi utilizada posteriormente para o reaterro das valas com o material escavado.

Ademais, os poços de visita foram inicialmente projetados em pré-moldado devido à facilidade, agilidade e controle de execução. No entanto, durante a obra, ocorreu uma alteração nos poços com diâmetros maiores que 0,6m para moldado *in loco*, algo não previsto nas composições de custos SINAPI e simplificada, uma vez que era uma premissa básica do projeto que foi modificada.

4.2.1 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI

Para a elaboração da composição de custos SINAPI, foram utilizados diferentes cadernos técnicos de composições, incluindo assentamento de tubos de concreto, assentamento de tubos de PVC e metálicos em redes de água, assentamento de tubos de esgoto ou drenagem pluvial em concreto, reaterro de valas, escavação de valas, caixas enterradas, esgoto (tubos e conexões), poços de visita e caixas para bocas de lobo, e instalações prediais de água fria em PVC, assim como o assentamento de tubos de água e esgoto em PEAD liso.

Um aspecto inicial para análise é a quantidade de insumos necessários para a elaboração da composição de um único serviço. Conforme observado no Apêndice A, somente para o serviço de drenagem, foram requeridas 40 composições distintas, demandando um tempo considerável para a elaboração, dada a possibilidade de necessidade de inclusão de composições

específicas para cada empreendimento ou até mesmo a exclusão de alguma composição utilizada neste caso.

Muitas dessas composições referem-se apenas à junta argamassada entre tubos, algo de difícil avaliação na obra e frequentemente desconsiderado como um serviço à parte. Isso se deve ao fato de estar implicitamente vinculado à execução do próprio poço de visita e à dificuldade na sua mensuração, pois seria necessário controlar o tempo que um assentador e um servente levam para fazer uma junta e aplicar a argamassa manualmente em cada conexão.

Em relação aos tubos de concreto de drenagem, a composição SINAPI prevê o uso de escavadeira hidráulica, porém, para tubos de diâmetro até 600mm, tal equipamento não é necessário, considerando seu custo elevado. Na obra em questão, a diária da retroescavadeira estava em média R\$ 1.099,34 e a da escavadeira hidráulica em R\$ 2.081,00. Além disso, o tempo improdutivo (CHI) considera o período de espera para a execução da contenção da vala, algo desnecessário para tubulações em baixa profundidade, resultando em um aumento nos custos desta composição.

Outro ponto crítico está relacionado à definição de profundidade dos poços de visita pré-moldados no SINAPI, o que nem sempre corresponde ao projeto, ocasionando variação na composição de custos. Por exemplo, a composição "*base para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,80 m, profundidade = 1,35 m, excluindo tampão. af_12/2020*" estabelece uma profundidade mínima de 1,35m. Entretanto, em situações de redes mais rasas, muitas vezes é necessário utilizar poços com diâmetros maiores e profundidades menores. Para compor as medidas previstas em projeto, foram utilizadas essas bases e os acréscimos para poços conforme demonstrado no Apêndice A.

Um outro aspecto relevante diz respeito à utilização de blocos de concreto na obra para a execução de bocas de lobo e poços com diâmetro superior a 0,6m nas redes de drenagem, diferente da composição do SINAPI que prevê bocas de lobo moldadas *in loco* com tijolos cerâmicos maciços e base de viga baldrame em concreto armado, algo não usual de ser executado em poços deste tamanho.

No caso das redes de água fria, não há uma composição específica para os tubos de PVC ponta e bolsa, o que impede a consideração de coeficientes de perda. Ou seja, o material que possui maior probabilidade de gerar perdas, o próprio tubo de PVC, não é quantificado pelo

SINAPI. Isso contrasta com os tubos de PEAD, que possuem composição própria com uma perda de 2,08% por metro executado.

Por fim, um fator limitante nas redes de água foi a ausência de especificação correta para algumas conexões, como a ausência de composições para cruzetas e a presença limitada de composições para te de serviço, apresentado apenas nos diâmetros de 125mm x 20mm e 63mm x 20mm.

Diante das considerações mencionadas, os resumos das composições para os serviços de redes de infraestrutura são apresentados na Tabela 7, Tabela 8 e na Tabela 9. As tabelas completas com seus insumos encontram-se detalhadas no Apêndice A.

Tabela 7- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|----------------|
| 1.1 | Composição | 90694 | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 100 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. af_01/2021 | m | 1 | 1092,00 | R\$ 54,44 | R\$ 59.445,10 |
| 1.2 | Composição | 90695 | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 150 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. af_01/2021 | m | 1 | 1137,00 | R\$ 113,54 | R\$ 129.094,90 |
| 1.3 | Composição | 90696 | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 200 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. af_01/2021 | m | 1 | 396,00 | R\$ 168,76 | R\$ 66.828,93 |
| 1.4 | Composição | 90724 | Junta argamassada entre tubo DN 100 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 9,00 | R\$ 26,21 | R\$ 235,85 |
| 1.5 | Composição | 90725 | Junta argamassada entre tubo DN 150 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 50,00 | R\$ 32,23 | R\$ 1.611,38 |
| 1.6 | Composição | 90726 | Junta argamassada entre tubo DN 200 mm e o poço/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 32,00 | R\$ 38,31 | R\$ 1.226,06 |
| 1.7 | Composição | 95567 | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 300 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af_12/2015 | m | 1 | 77,00 | R\$ 92,55 | R\$ 7.126,08 |
| 1.8 | Composição | 90728 | Junta argamassada entre tubo DN 300 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 10,00 | R\$ 50,36 | R\$ 503,58 |
| 1.9 | Composição | 95568 | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af_12/2015 | m | 1 | 579,00 | R\$ 113,82 | R\$ 65.904,11 |

Tabela 7- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|---|----------------|--------------|------------|----------------|---------------|
| 1.10 | Composição | 90730 | Junta argamassada entre tubo DN 400 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 38,00 | R\$ 62,40 | R\$ 2.371,26 |
| 1.11 | Composição | 95569 | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 500 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af_12/2015 | m | 1 | 288,00 | R\$ 153,90 | R\$ 44.323,54 |
| 1.12 | Composição | 90731 | Junta argamassada entre tubo DN 450 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 10,00 | R\$ 68,42 | R\$ 684,24 |
| 1.13 | Composição | 92212 | Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. af_12/2015 | m | 1 | 54,00 | R\$ 291,64 | R\$ 15.748,58 |
| 1.14 | Composição | 90732 | Junta argamassada entre tubo DN 600 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 4,00 | R\$ 86,49 | R\$ 345,96 |
| 1.15 | Composição | 90105 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescavadeira (0,26 m ³), largura menor que 0,8 m, em solo de 1a categoria, locais com baixo nível de interferência. af_02/2021 | m ³ | 1 | 1322,46 | R\$ 9,26 | R\$ 12.249,11 |
| 1.16 | Composição | 90106 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescavadeira (0,26 m ³), largura de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1a categoria, locais com baixo nível de interferência. af_02/2021 | m ³ | 1 | 295,98 | R\$ 7,88 | R\$ 2.332,45 |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

Tabela 7- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|--|----------------|--------------|------------|----------------|---------------|
| 1.17 | Composição | 90107 | Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,5 m até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescavadeira (0,26 m ³), largura menor que 0,8 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência. af_02/2021 | m ³ | 1 | 565,08 | R\$ 7,77 | R\$ 4.392,57 |
| 1.18 | Composição | 93378 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retroescavadeira: 0,26 m ³ / potência: 88 hp), largura até 0,8 m, profundidade até 1,5 m, com solo de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016 | m ³ | 1 | 1322,46 | R\$ 26,05 | R\$ 34.448,40 |
| 1.19 | Composição | 93379 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retroescavadeira: 0,26 m ³ / potência: 88 HP), largura de 0,8 a 1,5 m, profundidade até 1,5 m, com solo de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016 | m ³ | 1 | 295,98 | R\$ 20,10 | R\$ 5.948,04 |
| 1.20 | Composição | 93380 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retroescavadeira: 0,26 m ³ / potência: 88 hp), largura até 0,8 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016 | m ³ | 1 | 565,08 | R\$ 16,52 | R\$ 9.333,51 |
| 1.21 | Composição | 99268 | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundidade = 0,90 m, excluindo tampão. af_12/2020 | un | 1 | 4,00 | R\$ 479,22 | R\$ 1.916,87 |
| 1.22 | Composição | 99270 | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundidade = 1,40 m, excluindo tampão. af_12/2020 | un | 1 | 20,00 | R\$ 612,00 | R\$ 12.239,94 |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

Tabela 7- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|--|---------|--------------|------------|----------------|---------------|
| 1.23 | Composição | 99318 | Chaminé circular para poço de visita para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,6 m. af_12/2020 | m | 1 | 5,15 | R\$ 258,49 | R\$ 1.331,23 |
| 1.24 | Composição | 99275 | Base para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,80 m, profundidade = 1,35 m, excluindo tampão. af_12/2020 | un | 1 | 4,00 | R\$ 938,91 | R\$ 3.755,64 |
| 1.25 | Composição | 99278 | Acréscimo para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,8 m. af_12/2020 | m | 1 | 2,30 | R\$ 355,12 | R\$ 816,78 |
| 1.26 | Composição | 99285 | Base para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 1,0 m, profundidade = 1,35 m, excluindo tampão. af_05/2018 | un | 1 | 6,00 | R\$ 1.305,76 | R\$ 7.834,59 |
| 1.27 | Composição | 99288 | Acréscimo para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 1 m. af_12/2020 | m | 1 | 1,55 | R\$ 467,66 | R\$ 724,88 |
| 1.28 | Composição | 98115 | Tampa circular para esgoto e drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m e altura = 0,10 m. af_12/2020 | un | 1 | 47,00 | R\$ 94,11 | R\$ 4.423,06 |
| 1.29 | Insumo | 41619 | Tampa de concreto armado para poço, com furo e tampinha, d = *0,90* m, e = 0,05 m | un | 1 | 4,00 | R\$ 129,64 | R\$ 518,56 |
| 1.30 | Insumo | 41620 | Tampa de concreto armado para poço, com furo e tampinha, d = *1,10* m, e = 0,05 m | un | 1 | 6,00 | R\$ 163,76 | R\$ 982,56 |
| 1.31 | Composição | 97947 | Caixa com grelha simples retangular, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, dimensões internas: 0,5x1x1 m. af_12/2020 | un | 1 | 21,00 | R\$ 1.687,25 | R\$ 35.432,26 |
| 1.32 | Composição | 89833 | Te, PVC, serie normal, esgoto predial, DN 100 x 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em prumada de esgoto sanitário ou ventilação. af_08/2022 | un | 1 | 12,00 | R\$ 47,81 | R\$ 573,76 |

 Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

Tabela 7- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem

(conclusão)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.33 | Composição | 104357 | CAP, PVC, série normal, esgoto predial, DN 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em subcoletor aéreo de esgoto sanitário. af_08/2022 | un | 1 | 128,00 | R\$ 20,37 | R\$ 2.607,52 |
| 1.34 | Composição | 89750 | Curva longa 90 graus, PVC, serie normal, esgoto predial, DN 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_08/2022 | un | 1 | 3,00 | R\$ 76,12 | R\$ 228,36 |
| 1.35 | Composição | 89778 | Luva simples, PVC, serie normal, esgoto predial, DN 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_08/2022 | un | 1 | 37,00 | R\$ 18,98 | R\$ 702,22 |
| 1.36 | Composição | 89704 | Tê, PVC, serie r, água pluvial, DN 150 x 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em condutores verticais de águas pluviais. af_06/2022 | un | 1 | 110,00 | R\$ 166,78 | R\$ 18.345,65 |
| 1.37 | Composição | 104179 | CAP, PVC, serie r, água pluvial, DN 150 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de encaminhamento. af_06/2022 | un | 1 | 36,00 | R\$ 100,88 | R\$ 3.631,77 |
| 1.38 | Composição | 104064 | Curva longa, 90 graus, PVC ocre, junta elástica, DN 150 mm, para coletor predial de esgoto. af_06/2022 | un | 1 | 9,00 | R\$ 308,47 | R\$ 2.776,25 |
| 1.39 | Composição | 104170 | Luva simples, PVC, serie r, água pluvial, DN 150 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de encaminhamento. af_06/2022 | un | 1 | 108,00 | R\$ 83,73 | R\$ 9.042,68 |
| 1.40 | Insumo | 3836 | Luva de correr PVC, JE, DN 200 mm, para rede coletora de esgoto (NBR 10569) | un | 1 | 19,00 | R\$ 234,28 | R\$ 4.451,32 |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 576.489,56 |

Tabela 8- Composição de custos analítica SINAPI para rede de esgoto

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|---|----------------|--------------|------------|----------------|----------------|
| 1.1 | Composição | 90694 | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 100 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. af_01/2021 | m | 1 | 2917,80 | R\$ 54,44 | R\$ 158.836,01 |
| 1.2 | Composição | 90724 | Junta argamassada entre tubo DN 100 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. af_01/2021 | un | 1 | 148,00 | R\$ 26,21 | R\$ 3.878,44 |
| 1.3 | Composição | 90105 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescavadeira (0,26 m ³), largura menor que 0,8 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência. af_02/2021 | m ³ | 1 | 948,70 | R\$ 9,26 | R\$ 8.787,18 |
| 1.4 | Composição | 93378 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retroescavadeira: 0,26 m ³ / potência: 88 hp), largura até 0,8 m, profundidade até 1,5 m, com solo de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016 | m ³ | 1 | 948,70 | R\$ 26,05 | R\$ 24.712,35 |
| 1.5 | Composição | 97974 | Poço de inspeção circular para esgoto, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundidade = 0,90 m, excluindo tampão. af_12/2020 | un | 1 | 45,00 | R\$ 483,52 | R\$ 21.758,29 |
| 1.6 | Composição | 97975 | Poço de inspeção circular para esgoto, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundidade = 1,40 m, excluindo tampão. af_12/2020 | un | 1 | 18,00 | R\$ 617,02 | R\$ 11.106,41 |
| 1.7 | Composição | 98050 | Chaminé circular para poço de visita para esgoto, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,6 m. af_12/2020 | m | 1 | 0,80 | R\$ 259,41 | R\$ 207,53 |
| 1.8 | Composição | 98115 | Tampa circular para esgoto e drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m e altura = 0,10 m. af_12/2020 | un | 1 | 63,00 | R\$ 94,11 | R\$ 5.928,79 |

 Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

Tabela 8- Composição de custos analítica SINAPI para rede de esgoto

(conclusão)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.9 | Composição | 89833 | Te, PVC, serie normal, esgoto predial, DN 100 x 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em prumada de esgoto sanitário ou ventilação. af_08/2022 | un | 1 | 308,00 | R\$ 47,81 | R\$ 14.726,60 |
| 1.10 | Composição | 104357 | CAP, PVC, série normal, esgoto predial, DN 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em subcoletor aéreo de esgoto sanitário. af_08/2022 | un | 1 | 331,00 | R\$ 20,37 | R\$ 6.742,88 |
| 1.11 | Composição | 89750 | Curva longa 90 graus, PVC, serie normal, esgoto predial, DN 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_08/2022 | un | 1 | 25,00 | R\$ 76,12 | R\$ 1.903,04 |
| 1.12 | Composição | 89778 | Luva simples, PVC, serie normal, esgoto predial, DN 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_08/2022 | un | 1 | 306,00 | R\$ 18,98 | R\$ 5.807,52 |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 264.395,04 |

Tabela 9- Composição de custos analítica SINAPI para rede de água fria

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|--|---------|--------------|------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Insumo | 11378 | Te de redução, PVC PBA, BBB, JEI, DN 100 x 50 / de 110 x 60 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 5,00 | R\$ 108,96 | R\$ 544,80 |
| 1.2 | Insumo | 11379 | Te de redução, PVC PBA, BBB, JEI, DN 100 x 75 / de 110 x 85 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 92,07 | R\$ 92,07 |
| 1.3 | Composição | 97126 | Assentamento de tubo de PVC PBA para rede de água, DN 100 mm, junta elástica integrada, instalado em local com nível baixo de interferências (não inclui fornecimento). af_11/2017 | m | 1 | 288,00 | R\$ 1,81 | R\$ 520,14 |
| 1.4 | Composição | 97125 | Assentamento de tubo de PVC PBA para rede de água, DN 75 mm, junta elástica integrada, instalado em local com nível baixo de interferências (não inclui fornecimento). af_11/2017 | m | 1 | 180,00 | R\$ 1,42 | R\$ 256,38 |
| 1.5 | Composição | 97124 | Assentamento de tubo de PVC PBA para rede de água, DN 50 mm, junta elástica integrada, instalado em local com nível baixo de interferências (não inclui fornecimento). af_11/2017 | m | 1 | 2436,00 | R\$ 1,00 | R\$ 2.442,93 |
| 1.6 | Insumo | 36084 | Tubo PVC PBA JEI, classe 12, DN 50 mm, para rede de água (NBR 5647) | m | 1 | 2436,00 | R\$ 19,73 | R\$ 48.062,28 |
| 1.7 | Insumo | 36373 | Tubo PVC PBA JEI, classe 12, DN 75 mm, para rede de água (NBR 5647) | m | 1 | 180,00 | R\$ 40,97 | R\$ 7.374,60 |
| 1.8 | Insumo | 36374 | Tubo PVC PBA JEI, classe 12, DN 100 mm, para rede de água (NBR 5647) | m | 1 | 288,00 | R\$ 66,60 | R\$ 19.180,80 |
| 1.9 | Insumo | 328 | Anel borracha, para tubo/conexão PVC PBA, DN 100 mm, para rede água | un | 1 | 10,00 | R\$ 8,48 | R\$ 84,80 |
| 1.10 | Insumo | 325 | Anel borracha, para tubo/conexão PVC PBA, DN 50 mm, para rede água | un | 1 | 107,00 | R\$ 2,50 | R\$ 267,50 |
| 1.11 | Insumo | 329 | Anel borracha, para tubo/conexão PVC PBA, DN 75 mm, para rede água | un | 1 | 5,00 | R\$ 7,09 | R\$ 35,45 |
| 1.12 | Insumo | 41892 | Te, PVC PBA, BBB, 90 graus, DN 100 / de 110 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 3,00 | R\$ 137,12 | R\$ 411,36 |

 Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

Tabela 9- Composição de custos analítica SINAPI para rede de água fria

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|
| 1.13 | Insumo | 7088 | Te, PVC PBA, BBB, 90 graus, DN 75 / de 85 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 64,72 | R\$ 64,72 |
| 1.14 | Insumo | 7048 | Te, PVC PBA, BBB, 90 graus, DN 50 / de 60 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 11,00 | R\$ 29,59 | R\$ 325,49 |
| 1.15 | Insumo | 1828 | Curva PVC PBA, JE, PB, 90 graus, DN 100 / de 110 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 196,38 | R\$ 196,38 |
| 1.16 | Insumo | 1845 | Curva PVC PBA, JE, PB, 90 graus, DN 50 / de 60 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 13,00 | R\$ 44,02 | R\$ 572,26 |
| 1.17 | Insumo | 1824 | Curva PVC PBA, JE, PB, 90 graus, DN 75 / de 85 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 103,93 | R\$ 103,93 |
| 1.18 | Insumo | 1831 | Curva PVC PBA, JE, PB, 45 graus, DN 50 / de 60 mm, para rede água (NBR 10351) | un | 1 | 42,00 | R\$ 35,13 | R\$ 1.475,46 |
| 1.19 | Insumo | 1206 | CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / de 60 mm, para rede de água (NBR 10351) | un | 1 | 6,00 | R\$ 9,67 | R\$ 58,02 |
| 1.20 | Composição | 94501 | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 4" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 1,00 | R\$ 828,44 | R\$ 828,44 |
| 1.21 | Composição | 94500 | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 3" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 1,00 | R\$ 407,74 | R\$ 407,74 |
| 1.22 | Composição | 94498 | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 2" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 2,00 | R\$ 167,58 | R\$ 335,17 |
| 1.23 | Insumo | 12774 | Hidrômetro unijato / medidor de água, DN 3/4", vazão máxima de 5 m ³ /h, para água potável fria, relojoaria plana, classe b, horizontal (sem conexões) | un | 1 | 1,00 | R\$ 207,59 | R\$ 207,59 |
| 1.24 | Insumo | 37443 | Te de serviço, PEAD PE 100, de 125 x 20 mm, para eletrofusão | un | 1 | 26,00 | R\$ 197,30 | R\$ 5.129,80 |
| 1.25 | Insumo | 37440 | Te de serviço, PEAD pe 100, de 63 x 20 mm, para eletrofusão | un | 1 | 283,00 | R\$ 156,60 | R\$ 44.317,80 |
| 1.26 | Insumo | 1191 | CAP PVC, soldável, 20 mm, para água fria predial | un | 1 | 308,00 | R\$ 1,55 | R\$ 477,40 |

 Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

Tabela 9- Composição de custos analítica SINAPI para rede de água fria

(conclusão)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|---------------|---|----------------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.27 | Composição | 90105 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescavadeira (0,26 m ³), largura menor que 0,8 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência. af_02/2021 | m ³ | 1 | 1098,78 | R\$ 9,26 | R\$ 10.177,31 |
| 1.28 | Composição | 93378 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retroescavadeira: 0,26 m ³ / potência: 88 hp), largura até 0,8 m, profundidade até 1,5 m, com solo de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016 | m ³ | 1 | 1098,78 | R\$ 26,05 | R\$ 28.621,84 |
| 1.29 | Composição | 104060 | Tube, PEAD, pe-80, de = 20 mm x 2,3 mm, para ligação predial de água. af_06/2022 | m | 1 | 350,00 | R\$ 9,04 | R\$ 3.164,53 |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 175.736,98 |

4.2.2 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA

Seguindo as mesmas premissas de projeto, na composição de custos simplificada houve a supressão e união de diversos itens, principalmente de modo a facilitar o controle das etapas e métricas de custo, pois as referências de outras obras não estavam completamente discriminadas como é apresentado no método SINAPI.

A primeira e mais significativa é a escavação das valas, que há um coeficiente embutido que apresenta o volume de escavação por metro, sendo que, independente do tubo estar ou não compartilhando a vala com outro, deveria ser considerado. Mesmo caso é aplicado para reaterro e compactação da vala.

Outra consideração, bem como o SINAPI no caso dos tubos PVC PBA, não há índices de perdas embutidos, seja nos tubos de concreto ou nos de PVC, isto porque a empresa não possuía histórico de medição e validação das perdas realizadas na obra.

No caso das tampas dos poços de visita, dos fundos de caixa e das bocas de lobo, os valores foram extraídos de obras anteriores, não havia um mapeamento de como foi esse processo produtivo, somente o custo associado à unidade.

Outra grande simplificação feita com o intuito de agilizar o processo de elaboração da composição de custos, que mascara diversos itens e imprevistos, é a generalização dos acessórios para tubos, colocando somente uma verba destinada na qual a empresa considerava que seria o suficiente para compor todas as conexões das redes, algo que não se comprovou, principalmente no caso da água fria e esgoto, por se tratar de uma rede inteira de PVC. Vale citar que na água fria somente foram consideradas as conexões isoladas de itens considerados mais significativos.

São apresentadas abaixo na Tabela 10, Tabela 11 e na Tabela 12 as composições de custo simplificada.

Tabela 10- Composição de custos analítica simplificada para drenagem

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.1 | Composição | Tubo PVC DN 100mm | m | 1 | 1092,00 | R\$ 56,29 | R\$ 61.464,97 |
| 1.2 | Composição | Tubo PVC DN 150mm | m | 1 | 1137,00 | R\$ 64,50 | R\$ 73.332,63 |
| 1.3 | Composição | Tubo PVC DN 200mm | m | 1 | 396,00 | R\$ 74,75 | R\$ 29.599,65 |
| 1.4 | Composição | Tubo de concreto DN 300mm | m | 1 | 77,00 | R\$ 125,07 | R\$ 9.630,05 |
| 1.5 | Composição | Tubo de concreto DN 400mm | m | 1 | 579,00 | R\$ 148,01 | R\$ 85.699,53 |
| 1.6 | Composição | Tubo de concreto DN 500mm | m | 1 | 288,00 | R\$ 193,56 | R\$ 55.744,70 |
| 1.7 | Composição | Tubo de concreto DN 600mm | m | 1 | 54,00 | R\$ 254,58 | R\$ 13.747,43 |
| 1.8 | Composição | Tampão p/caixas DN50/60cm c/ tampa de concreto p/ locais s/ trânsito de veículos | un | 1 | 47,00 | R\$ 118,53 | R\$ 5.570,91 |
| 1.9 | Composição | Fundo de caixa de passagem 60cmx25cm reta | un | 1 | 47,00 | R\$ 151,55 | R\$ 7.122,85 |
| 1.10 | Composição | Poço de visita e anéis de prolongamento - diâmetro 60 cm | un | 1 | 1,00 | R\$ 19.250,75 | R\$ 19.250,75 |
| 1.11 | Composição | Boca de lobo | un | 1 | 21,00 | R\$ 1.746,57 | R\$ 36.677,97 |
| 1.12 | Composição | Poço de visita - diâmetro 80cm com base na profundidade | m | 1 | 7,70 | R\$ 342,00 | R\$ 2.633,40 |
| 1.13 | Composição | Poço de visita - diâmetro 100cm - com base na profundidade | m | 1 | 9,65 | R\$ 450,00 | R\$ 4.342,50 |
| 1.14 | Composição | Acessórios para tubos - conexões | vb | 1 | 1,00 | R\$ 10.000,00 | R\$ 10.000,00 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 414.817,35 |

Tabela 11- Composição de custos analítica simplificada para rede de esgoto

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|---------------|-------------------------|--|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1.1 | Composição | PVC DN 100mm | m | 1 | 2917,80 | R\$ 56,29 | R\$ 164.233,04 |
| 1.2 | Composição | Tampão p/caixas DN50/60cm c/ tampa de concreto p/ locais s/ trânsito de veículos | un | 1 | 63,00 | R\$ 118,53 | R\$ 7.467,39 |
| 1.3 | Composição | Fundo de caixa de passagem 60cmx25cm reta | un | 1 | 63,00 | R\$ 151,55 | R\$ 9.547,65 |
| 1.4 | Composição | Poço de visita e anéis de prolongamento - diâmetro 60 cm | vb | 1 | 1,00 | R\$ 16.848,88 | R\$ 16.848,88 |
| 1.5 | Composição | Acessórios para tubos - conexões | vb | 1 | 1,00 | R\$ 10.000,00 | R\$ 10.000,00 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 208.096,96 |

Tabela 12- Composição de custos analítica simplificada para rede de água fria

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|---------------|-------------------------|------------------------------|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1.1 | Composição | PVC DN 50mm | m | 1 | 2436,00 | R\$ 34,37 | R\$ 83.729,51 |
| 1.2 | Composição | PVC DN 75mm | m | 1 | 180,00 | R\$ 38,63 | R\$ 6.953,40 |
| 1.3 | Composição | PVC DN 100mm | m | 1 | 288,00 | R\$ 51,01 | R\$ 14.690,88 |
| 1.4 | Composição | PEAD DN 20mm | m | 1 | 350,00 | R\$ 20,40 | R\$ 7.140,00 |
| 1.5 | Insumo | CAP 50mm | un | 1 | 314,00 | R\$ 88,69 | R\$ 27.848,66 |
| 1.6 | Insumo | Hidrômetro | un | 1 | 1,00 | R\$ 2.353,41 | R\$ 2.353,41 |
| 1.7 | Insumo | Redutor | un | 1 | 6,00 | R\$ 93,47 | R\$ 560,82 |
| 1.8 | Insumo | Registro gaveta 50mm | un | 1 | 2,00 | R\$ 213,99 | R\$ 1.283,94 |
| 1.9 | Insumo | Registro gaveta 75mm | un | 1 | 1,00 | R\$ 746,74 | R\$ 746,74 |
| 1.10 | Insumo | Registro gaveta 100mm | un | 1 | 1,00 | R\$ 800,00 | R\$ 800,00 |
| 1.11 | Insumo | Te | un | 1 | 15,00 | R\$ 101,85 | R\$ 1.527,75 |
| 1.12 | Insumo | Demais acessórios e conexões | vb | 1 | 1,00 | R\$ 12.500,00 | R\$ 12.500,00 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 160.135,11 |

4.2.3 CUSTO INCORRIDO

A obra, de maneira concomitante com o avanço da terraplenagem, executou todas as redes de infraestrutura de maneira simultânea, abrindo as valas e já posicionados redes de drenagem, esgoto e água fria. O intuito foi usufruir ao máximo do maquinário já presente e verificar possíveis trechos críticos que pudessem ter sobreposição ou seção reduzida para passagem.

Assim como na pavimentação, o problema envolvendo a confiabilidade dos dados se repetiu, apesar de itens maiores, no caso dos tubos por exemplo, haver um controle de estoque bem definido. Porém, de modo a mitigar possíveis equívocos, esse estudo levou em consideração todos os itens comprados no sistema, avaliando notas fiscais, momento das compras e validando com a equipe técnica.

A primeira constatação é a quantidade significativa de acessórios e conexões utilizadas, muito superior ao previsto pelo método simplificado por exemplo. Muito se deve a perdas na obra, furto de peças, falta de controle nas atividades, estocagem inadequada entre outros fatores.

Outro fator avaliado se trata a respeito das escavações e aterros das valas que foram realizadas com pagamento por metro linear de rede concluída, independente da sua profundidade, algo acordado diretamente com o empreiteiro.

Algo desconsiderado em ambas as composições de custos foram testes e manutenções nas redes, principalmente na água fria. Isto ocorreu devido a testes de estanqueidade que, quando executados, mostram pontos de falha caso a tubulação não seja capaz de reter a pressão injetada no tubo e, desta forma, deve ser identificado o ponto para correção. Neste condomínio em específico, um trecho inicial que não possuía registro teve de ser testado diversas vezes até que fosse encontrado o erro, pois as valas já haviam sido reaterradas antes do teste ser executado, o que dificultou a sua correção.

Por fim, como citado previamente, houve um ajuste nos poços de visita com mais de 60cm de diâmetro. Todos passaram a ser executados *in loco*, sendo que alguns tiveram suas dimensões aumentadas por questões executivas. Vale ressaltar que teve de ser feito um poço

pré-moldado de 100cm de diâmetro a mais, pois havia um açude no vizinho que estava desaguando neste ponto e não possuía um poço grande o suficiente para receber essa vazão, portanto tiveram de acrescentar através de um *as built*.

As composições de custos realizadas pela obra estão apresentadas na Tabela 13, Tabela 14 e na Tabela 15. Estes serviços estão localizados de maneira detalhada com seus insumos no Apêndice A.

Tabela 13- Custo incorrido em obra para drenagem

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 100 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 1092,00 | R\$ 13,43 | R\$ 14.661,26 |
| 1.2 | Composição | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 150 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 1137,00 | R\$ 38,13 | R\$ 43.359,10 |
| 1.3 | Composição | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 200 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 396,00 | R\$ 63,15 | R\$ 25.005,82 |
| 1.4 | Composição | Manutenção da rede | vb | 1 | 1,00 | R\$ 2.500,00 | R\$ 2.500,00 |
| 1.5 | Composição | Teste da rede | vb | 1 | 1,00 | R\$ 2.160,00 | R\$ 2.160,00 |
| 1.6 | Composição | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 300 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 77,00 | R\$ 74,21 | R\$ 5.714,53 |
| 1.7 | Composição | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 579,00 | R\$ 60,39 | R\$ 34.964,30 |
| 1.8 | Composição | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 500 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 288,00 | R\$ 83,90 | R\$ 24.162,40 |
| 1.9 | Composição | Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 54,00 | R\$ 112,15 | R\$ 6.055,92 |
| 1.10 | Composição | Poço de visita pré-moldado diâmetro de 1000 mm, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. | un | 1 | 2,00 | R\$ 99,20 | R\$ 198,41 |
| 1.11 | Insumo | Escavação mecanizada de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 4424,00 | R\$ 4,06 | R\$ 17.974,71 |

 Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

Tabela 13- Custo incorrido em obra para drenagem

(conclusão)

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.12 | Insumo | Reaterro de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 4424,00 | R\$ 4,06 | R\$ 17.974,71 |
| 1.13 | Composição | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m - considerando tampa | un | 1 | 47,00 | R\$ 262,04 | R\$ 12.315,81 |
| 1.14 | Composição | Poço de visita em alvenaria 80x80 | un | 1 | 4,00 | R\$ 574,92 | R\$ 2.299,68 |
| 1.15 | Composição | Poço em alvenaria 100x100 | un | 1 | 4,00 | R\$ 622,40 | R\$ 2.489,60 |
| 1.16 | Composição | Poço em alvenaria 150x150 | un | 1 | 2,00 | R\$ 978,26 | R\$ 1.956,52 |
| 1.17 | Composição | Boca de lobo | un | 1 | 21,00 | R\$ 577,01 | R\$ 12.117,28 |
| 1.18 | Composição | Conexões, acessórios e materiais para junção de tubos PVC | vb | 1 | 1,00 | R\$ 29.911,66 | R\$ 29.911,66 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 255.821,71 |

Tabela 14- Custo incorrido em obra para rede de esgoto

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|---------------|-------------------------|---|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| 1.1 | Composição | Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 100 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento. | m | 1 | 2917,80 | R\$ 13,53 | R\$ 39.463,82 |
| 1.2 | Composição | Escavação mecanizada de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1185,87 | R\$ 4,06 | R\$ 4.818,19 |
| 1.3 | Composição | Reaterro de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1185,87 | R\$ 4,06 | R\$ 4.818,19 |
| 1.4 | Composição | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m - considerando tampa | un | 1 | 63,00 | R\$ 254,26 | R\$ 16.018,18 |
| 1.5 | Composição | Conexões, acessórios e materiais para junção de tubos PVC | vb | 1 | 1,00 | R\$ 20.951,51 | R\$ 20.951,51 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 86.069,90 |

Tabela 15- Custo incorrido em obra para rede de água fria

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.1 | Composição | Assentamento de tubo de PVC PBA para rede de água instalado em local com nível baixo de interferências (não inclui fornecimento) | m | 1 | 2904,00 | R\$ 5,98 | R\$ 17.373,86 |
| 1.2 | Insumo | Tubo PVC PBA JEI, classe 12, DN 50 mm, para rede de água (NBR 5647) | m | 1 | 2436,00 | R\$ 15,83 | R\$ 38.561,88 |
| 1.3 | Insumo | Tubo PVC PBA JEI, classe 15, DN 50 mm, para rede de água (NBR 5647) | m | 1 | 273,00 | R\$ 24,29 | R\$ 6.631,17 |
| 1.4 | Insumo | Tubo PVC PBA JEI, classe 12, DN 75 mm, para rede de água (NBR 5647) | m | 1 | 180,00 | R\$ 29,93 | R\$ 5.387,40 |
| 1.5 | Insumo | Tubo PVC PBA JEI, classe 12, DN 100 mm, para rede de água (NBR 5647) | m | 1 | 288,00 | R\$ 49,00 | R\$ 14.112,00 |
| 1.6 | Insumo | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 4" - fornecimento e instalação | un | 1 | 1,00 | R\$ 1.934,00 | R\$ 1.934,00 |
| 1.7 | Insumo | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 3" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 1,00 | R\$ 1.588,00 | R\$ 1.588,00 |
| 1.8 | Insumo | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 2" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 2,00 | R\$ 1.196,00 | R\$ 2.392,00 |
| 1.9 | Insumo | Hidrômetro unijato / medidor de água, DN 3/4", vazão máxima de 5 m3/h, para água potável fria, relojoaria plana, classe b, horizontal (sem conexões) | un | 1 | 1,00 | R\$ 151,20 | R\$ 151,20 |
| 1.10 | Insumo | Te de serviço polipropileno DN 100mm | un | 1 | 26,00 | R\$ 78,00 | R\$ 2.028,00 |
| 1.11 | Insumo | Te de serviço polipropileno DN 75mm | un | 1 | 16,00 | R\$ 64,00 | R\$ 1.024,00 |
| 1.12 | Insumo | Te de serviço polipropileno DN 50mm | un | 1 | 317,00 | R\$ 49,09 | R\$ 15.561,53 |
| 1.13 | Insumo | CAP PVC, soldável, 20 mm, para água fria predial | un | 1 | 308,00 | R\$ 5,99 | R\$ 1.845,74 |
| 1.14 | Composição | Escavação mecanizada de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1373,48 | R\$ 4,06 | R\$ 5.580,45 |
| 1.15 | Composição | Reaterro de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1373,48 | R\$ 4,06 | R\$ 5.580,45 |
| 1.16 | Insumo | Tubo, PEAD, pe-80, de = 20 mm x 2,3 mm, para ligação predial de água | m | 1 | 350,00 | R\$ 18,94 | R\$ 6.627,60 |
| 1.17 | Composição | Ajustes nas redes e teste de estanqueidade | vb | 1 | 1,00 | R\$ 19.111,08 | R\$ 19.111,08 |
| 1.18 | Composição | Conexões, acessórios e materiais para junção de tubos PVC | vb | 1 | 1,00 | R\$ 33.044,64 | R\$ 33.044,64 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 178.535,00 |

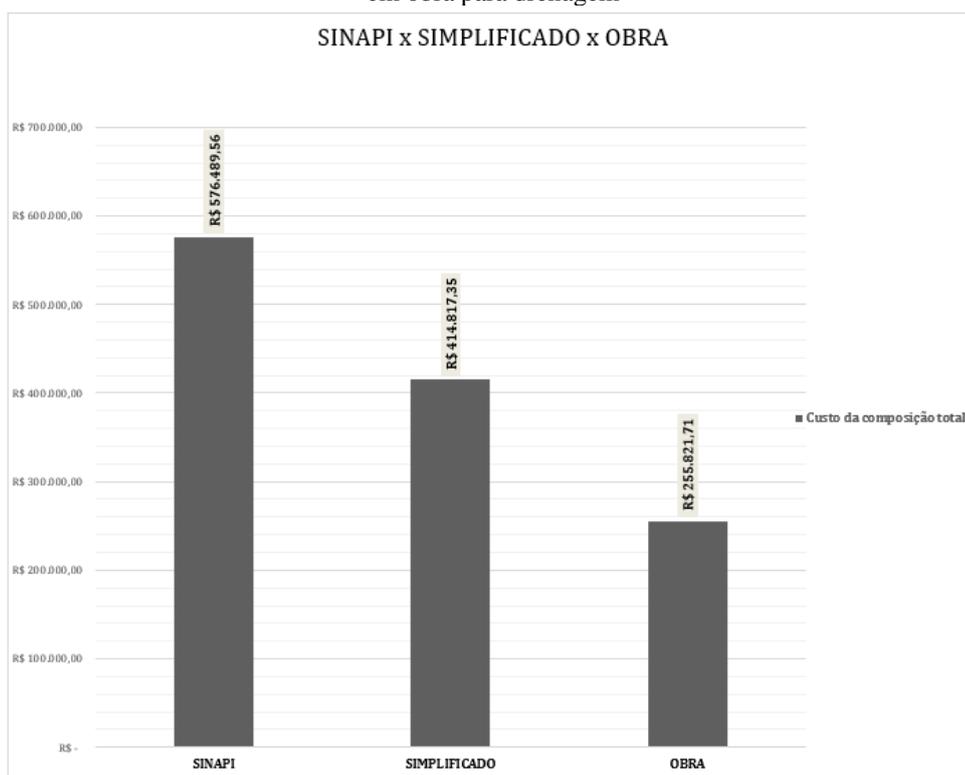
Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

4.2.4 RESULTADOS

Inicialmente, é notável que, em contraste com a pavimentação, houve uma variação significativa nas composições de custos relacionadas às despesas incorridas na obra para a drenagem e a rede de esgoto.

Em relação à drenagem, houve uma redução de 125,35% em comparação ao SINAPI e 62,15% em relação ao método simplificado. Este valor considerável está relacionado a diversos itens, principalmente nos tubos de PVC de esgoto série normal.

Figura 5- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para drenagem

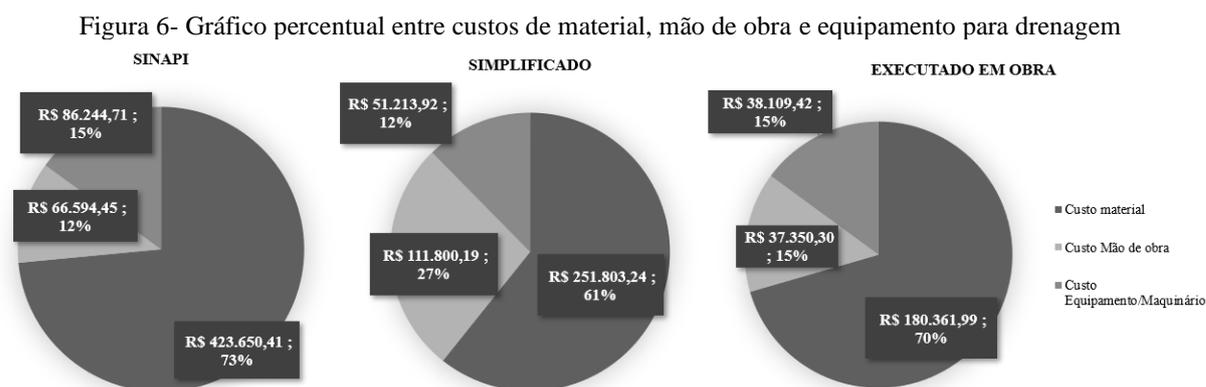


Neste aspecto, os tubos de PVC de série normal, no método SINAPI, por metro do tubo estavam estipulados em R\$ 48,00 para 100mm de diâmetro, R\$ 103,51 para 150mm e R\$ 155,39 para 200mm, valores substancialmente superiores aos praticados pelos fornecedores. Na obra, os custos médios para esses diâmetros foram de R\$ 8,46, R\$ 21,45 e R\$ 34,78, respectivamente. Essa discrepância apenas nos tubos de PVC representa um montante de

R\$ 176.808,01. Apesar de mais preciso nesse aspecto, a composição de custos simplificada ainda ficou aquém do valor praticado, cerca de R\$ 11.602,94.

Por outro lado, os tubos de concreto possuem valores mais consistentes. A soma dos custos dos materiais foi próxima entre as três análises: SINAPI: R\$ 72.230,27; Método simplificado: R\$ 88.891,00; Incorrido em obra: R\$ 64.508,36.

Um ponto relevante no SINAPI é o uso de escavadeira hidráulica para o posicionamento dos tubos, resultando em um custo estimado de R\$ 33.786,80 apenas para esse insumo. Comparativamente, o custo da escavação e reaterro da vala na obra, que incluía o posicionamento dos tubos, foi inferior a este do SINAPI, sendo o principal motivo o uso de retroescavadeira para ambos serviços. Na Figura 6 estão apresentados os dados percentuais que permitem traçar uma comparação direta entre os diferentes métodos.



Tanto o SINAPI quanto a composição de custos simplificada tiveram um desvio considerável na composição das conexões e acessórios. Embora uma verba tenha sido destinada com base no que a empresa previa utilizar, ela correspondeu apenas a 33,43% do valor efetivamente empregado. No caso do SINAPI, a projeção foi 41,61% superior ao valor executado.

Um aspecto relevante desta análise é o custo da mão de obra, abaixo do previsto para as redes de infraestrutura em geral. Apesar disso, ao questionar a equipe de obra sobre esse item, tornou-se evidente que há uma economia considerável em todos os aspectos relacionados à mão de obra, tanto nas instalações por metro de rede quanto nos poços de visita. No entanto, apesar das aparentes vantagens, essa economia esconde problemas consideráveis. Um deles é a qualidade do serviço executado, com muitos pontos tendo de ser refeitos com improvisos na obra, muitas vezes sem documentação ou avaliação da equipe técnica. Outro aspecto é a

rotatividade constante da equipe devido aos baixos pagamentos, tornando difícil manter uma equipe constante no local e, conseqüentemente, resultando em perda de controle sobre os trechos e procedimentos padrão. Mais de cinco equipes distintas trabalharam em diferentes trechos da drenagem ao longo do projeto.

Para um comparativo mais claro, a Tabela 16 apresenta os valores da mão de obra por metro de tubo de drenagem e esgoto, excluindo outros itens. Observa-se que o SINAPI se aproxima nos diâmetros iniciais, mas à medida que os diâmetros aumentam, a comparação se torna menos precisa, ao contrário da composição de custos simplificada, que estava significativamente distante do valor praticado em todos os diâmetros.

Tabela 16- Custo da mão de obra de assentamento por metro de tubo

| Método | Tubo 100mm | Tubo 150 mm | Tubo 200mm | Tubo 300mm | Tubo 400mm | Tubo 500mm | Tubo 600mm |
|-------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| SINAPI | R\$ 3,71/m | R\$ 4,39/m | R\$ 5,07/m | R\$ 18,89/m | R\$ 23,97/m | R\$ 29,07/m | R\$ 34,15/m |
| Simplificado | R\$ 20,80/m | R\$ 20,80/m | R\$ 20,80/m | R\$ 41,60/m | R\$ 41,60/m | R\$ 52,00/m | R\$ 72,80/m |
| Custo incorrido em obra | R\$ 4,75/m | R\$ 4,75/m | R\$ 4,75/m | R\$ 4,75/m | R\$ 4,75/m | R\$ 4,75/m | R\$ 4,75/m |

A Tabela 17 e a Tabela 18 exibem os valores obtidos e os desvios referentes apenas à drenagem.

Tabela 17- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para drenagem

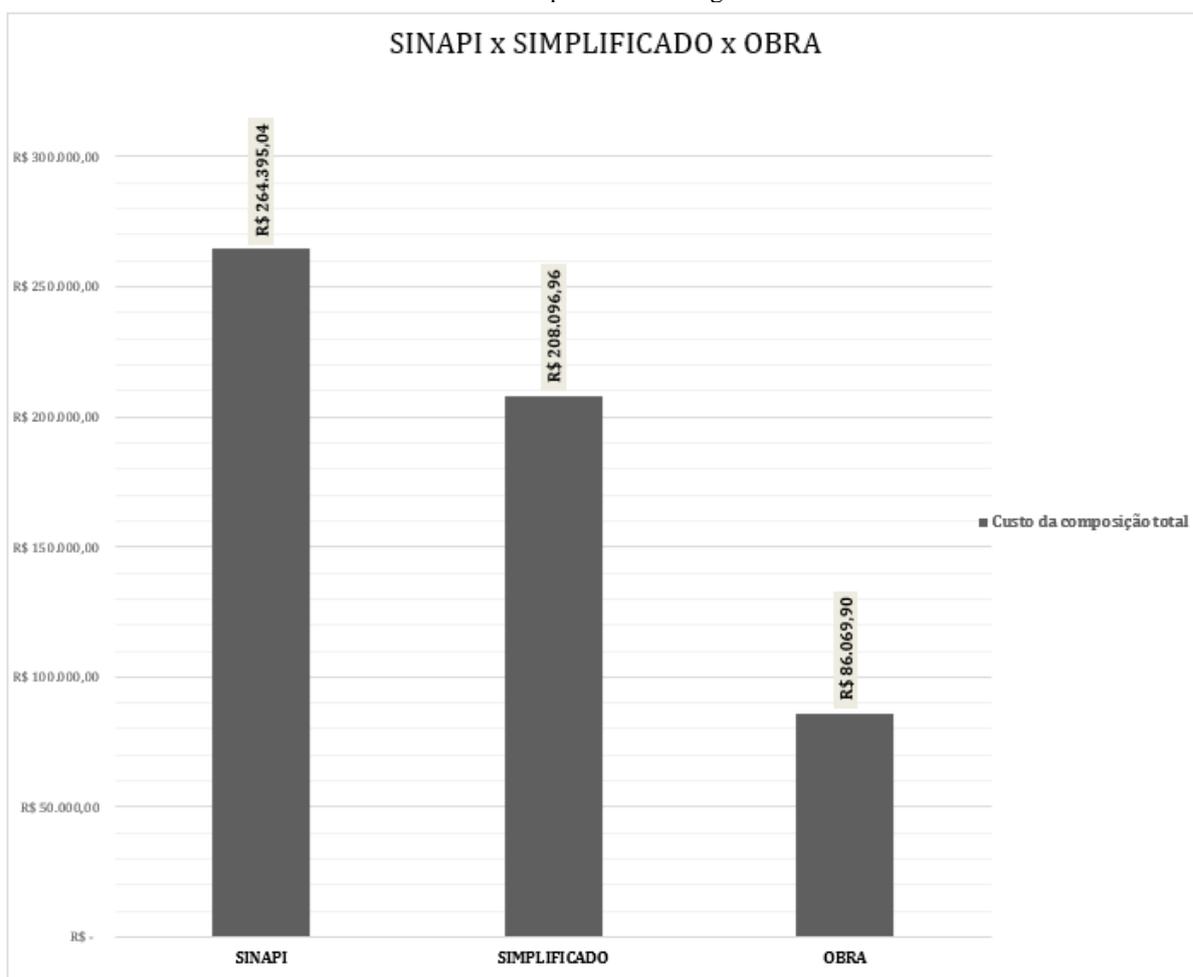
| Método | Custo da composição total | Custo material | Custo Mão de obra | Custo Equipamento | Custo por metro de rede de drenagem - material | Custo por metro de rede de drenagem - Mão de obra | Custo por metro de rede de drenagem - Equipamento |
|---------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|---|--|--|
| SINAPI | R\$ 576.489,56 | R\$ 423.650,41 | R\$ 66.594,45 | R\$ 86.244,71 | R\$ 116,93 | R\$ 18,38 | R\$ 23,80 |
| SIMPLIFICADO | R\$ 14.817,35 | R\$ 251.803,24 | R\$ 111.800,19 | R\$ 51.213,92 | R\$ 69,50 | R\$ 30,86 | R\$ 14,14 |
| OBRA | R\$ 255.821,71 | R\$ 180.361,99 | R\$ 37.350,30 | R\$ 38.109,42 | R\$ 49,78 | R\$ 10,31 | R\$ 10,52 |

Tabela 18- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para drenagem

| Método | Desvio do custo total | Desvio do custo material | Desvio do custo da mão de obra | Desvio do custo de equipamento/maquinário |
|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| SINAPI | -125,35% | -134,89% | -78,30% | -126,31% |
| SIMPLIFICADO | -62,15% | -39,61% | -199,33% | -34,39% |

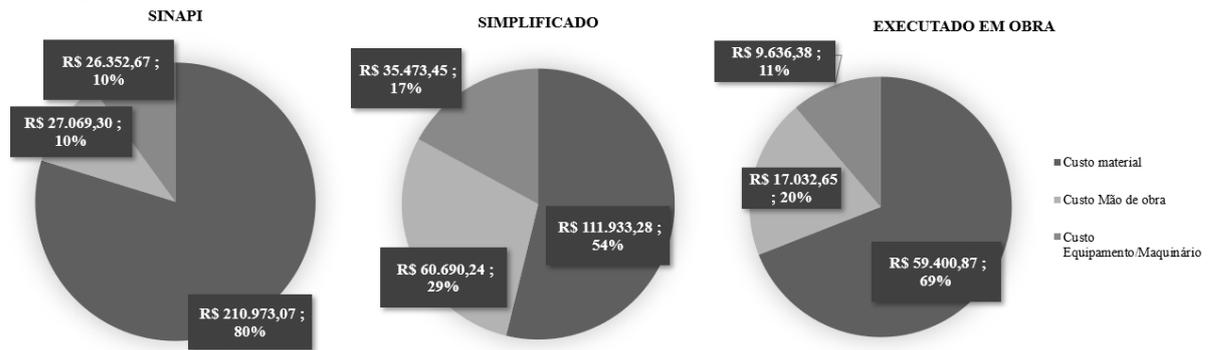
Da mesma forma que na análise da drenagem, os custos da rede de esgoto revelaram variações consideráveis, especialmente nos tubos de PVC de 100mm, evidenciados no Apêndice A, representando uma diferença de R\$ 104.632,31 entre os métodos. Corrigir apenas este item no SINAPI aproximaria mais o valor estimado do realizado na obra, em comparação à composição de custos simplificada. Essa disparidade entre os valores fica evidente na Figura 7.

Figura 7- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para rede de esgoto



Um aspecto em que as composições de custos apresentaram valores substancialmente inferiores foi na mão de obra para os poços de visita, além do próprio assentamento dos tubos, conforme mencionado anteriormente. Na execução da obra, o custo para a instalação da caixa, considerando a tampa e a regularização do fundo, foi de R\$ 50,05, incluindo toda a movimentação dos materiais com equipamento próprio fornecido pela mão de obra. Os gráficos com a classificação dos custos e percentuais estão dispostos na Figura 8.

Figura 8- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para rede de esgoto



Outra economia significativa foi registrada nas escavações e reaterros. Tanto o SINAPI quanto o método simplificado estimaram valores próximos a R\$ 30.000, porém, na obra, esses trabalhos foram executados com um custo de R\$ 9.636,38.

Os valores obtidos e os desvios referentes exclusivamente à rede de esgoto estão detalhados na Tabela 19 e Tabela 20.

Tabela 19- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para rede de esgoto

| Método | Custo da composição total | Custo material | Custo Mão de obra | Custo Equipamento | Custo por metro de rede de esgoto - material | Custo por metro de rede de esgoto -Mão de obra | Custo por metro de rede de esgoto - Equipamento |
|---------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|---|---|--|
| SINAPI | R\$ 264.395,04 | R\$ 210.973,07 | R\$ 27.069,30 | R\$ 26.352,67 | R\$ 72,31 | R\$ 9,28 | R\$ 9,03 |
| SIMPLIFICADO | R\$ 208.096,96 | R\$ 111.933,28 | R\$ 60.690,24 | R\$ 35.473,45 | R\$ 38,36 | R\$ 20,80 | R\$ 12,16 |
| OBRA | R\$ 86.069,90 | R\$ 59.400,87 | R\$ 17.032,65 | R\$ 9.636,38 | R\$ 20,36 | R\$ 5,84 | R\$ 3,30 |

Tabela 20- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para rede de esgoto

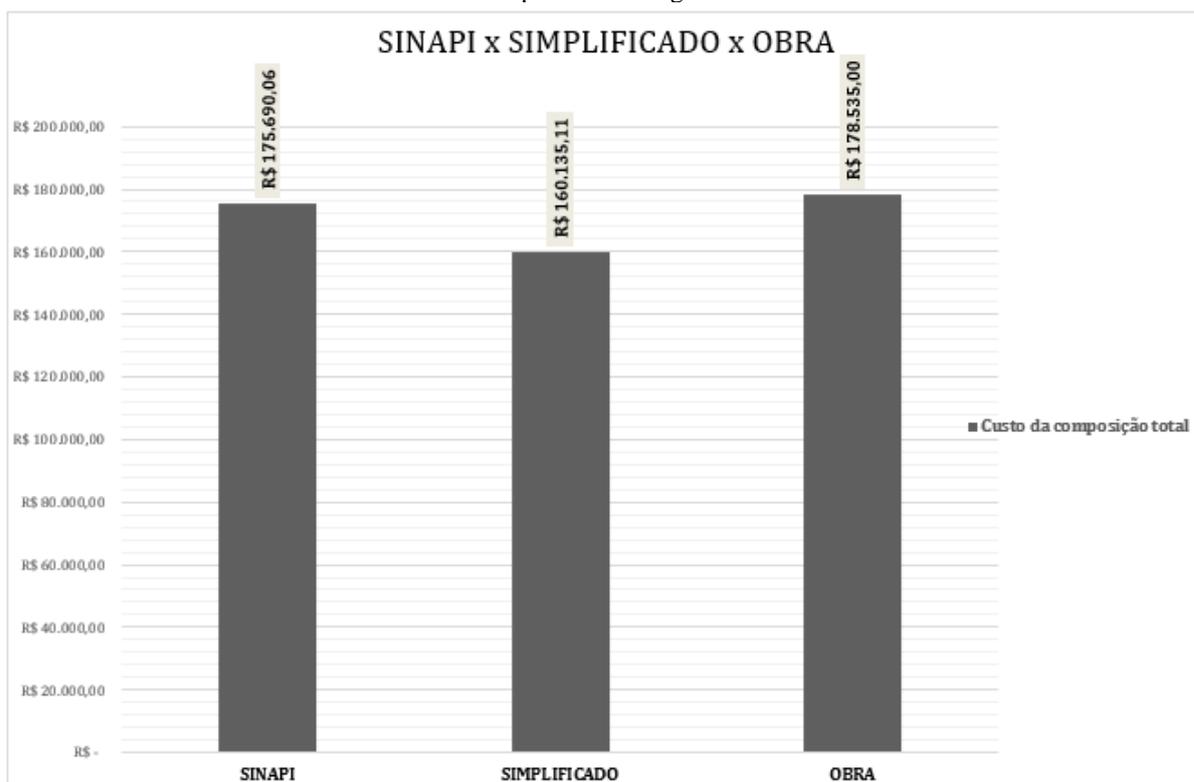
| Método | Desvio do custo total | Desvio do custo material | Desvio do custo da mão de obra | Desvio do custo de equipamento/maquinário |
|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| SINAPI | -207,19% | -255,17% | -58,93% | -173,47% |
| SIMPLIFICADO | -141,78% | -88,44% | -256,32% | -268,12% |

Em relação à rede de água, os custos dos tubos de PVC mantiveram-se relativamente estáveis, sem a mesma variação expressiva registrada na drenagem e na rede de esgoto, permanecendo abaixo do valor estimado pelo SINAPI, conforme indicado na Tabela 21. No entanto, em contraste com outras redes, o valor praticado na obra ultrapassou o planejado, resultando em uma discrepância, conforme evidenciado na Figura 9.

Tabela 21- Custo do material tubo PVC PBA por metro de tubo

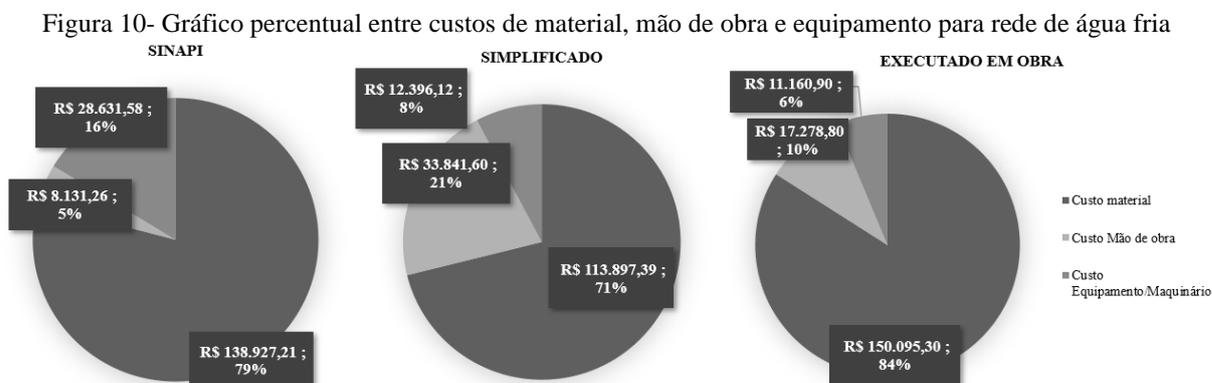
| Método | Tubo PVC PBA Classe 12 - DN 50mm | Tubo PVC PBA Classe 12 - DN 75mm | Tubo PVC PBA Classe 12 - DN 100mm |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| SINAPI | R\$ 19,73 | R\$ 40,97 | R\$ 66,60 |
| Simplificado | R\$ 13,29 | R\$ 28,23 | R\$ 40,61 |
| Custo Incorrido em obra | R\$ 15,83 | R\$ 29,93 | R\$ 49,00 |

Figura 9- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para rede de água fria



Um item que a empresa não tinha histórico de dados e erroneamente supôs ser de baixo custo foram os tes de serviço, cuja verba foi incluída nos acessórios e conexões. No entanto, na obra, esse item teve um custo de R\$ 18.613,53, enquanto o SINAPI estimou R\$ 49.447,60 somente para este componente. Assim, embora o SINAPI tenha se aproximado mais dos custos

reais da obra, a distribuição de custos em relação às conexões e acessórios da rede apresentou divergências, contribuindo para a significativa diferença em relação ao método simplificado. A Figura 10 ilustra as discrepâncias entre os custos reais e os orçados.



Além disso, um aspecto não considerado em ambas composições de custos foram os ajustes nas redes e os testes de estanqueidade, que contribuíram para essa discrepância nos custos. Esse item se torna relevante, especialmente no contexto da rede de água, que envolve pressão e perda de água ao longo do percurso. Cerca de 10% das redes envolveram investimentos nesse sentido.

Por fim, embora não seja um item de grande relevância em termos percentuais, destaca-se que o custo do PEAD PE-80 apontado pelo SINAPI foi inferior ao valor praticado na obra. No entanto, essa disparidade decorre principalmente das perdas nestes comprimentos de espera, que, para fins de uso na composição de custos, foram consideradas como um único metro. Com ajustes nos níveis, essas esperas tiveram que ser aumentadas, resultando em cerca de 630 metros de rede em PEAD apenas para esperas. Vale ressaltar que, na rede principal, não foram registradas perdas nos tubos de PVC, apesar de que em um trecho específico houve retrabalho para inserção de tubos de PVC PBA classe 15 DN 50mm, devido ao excesso de pressão medido.

Os valores obtidos e os desvios referentes exclusivamente à rede de água estão detalhados na Tabela 22 e Tabela 23.

Tabela 22- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para rede de água fria

| Método | Custo da composição total | Custo material | Custo Mão de obra | Custo Equipamento/ Maquinário | Custo por metro de rede de água - material | Custo por metro de rede de água -Mão de obra | Custo por metro de rede de água - Equipamento |
|---------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|---|---|--|
| SINAPI | R\$ 175.690,06 | R\$ 138.927,21 | R\$ 8.131,26 | R\$ 28.631,58 | R\$ 42,69 | R\$ 2,50 | R\$ 8,80 |
| SIMPLIFICADO | R\$ 160.135,11 | R\$ 113.897,39 | R\$ 33.841,60 | R\$ 12.396,12 | R\$ 35,00 | R\$ 10,40 | R\$ 3,81 |
| OBRA | R\$ 178.535,00 | R\$ 150.095,30 | R\$ 17.278,80 | R\$ 11.160,90 | R\$ 46,13 | R\$ 5,31 | R\$ 3,43 |

Tabela 23- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para rede de água fria

| Método | Desvio do custo total | Desvio do custo material | Desvio do custo da mão de obra | Desvio do custo de equipamento/maquinário |
|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| SINAPI | 1,59% | 7,44% | 52,94% | -156,53% |
| SIMPLIFICADO | 10,31% | 24,12% | -95,86% | -11,07% |

4.3 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

A movimentação de terra desempenha um papel fundamental na preparação do terreno, sendo essencial para a adequação do espaço e viabilização das etapas subsequentes da obra. No contexto deste projeto de condomínio de lotes, essa atividade compreendeu ações direcionadas para ajustar e nivelar o terreno, seguindo as especificações técnicas estabelecidas, além de reconstituir áreas que possuíam solo inadequado.

A área submetida à movimentação de terra foi restrita aos trechos de uso comum, envolvendo as áreas destinadas à infraestrutura, construção das vias e outras estruturas do empreendimento, totalizando 20.538,42 m². Nos lotes individuais, a movimentação ocorreu apenas se necessária para acomodar o armazenamento de solo, conformar-se à rua ou realizar cortes de terra para aterros em outros pontos do empreendimento.

As fases principais da movimentação de terra abrangeram desde a análise prévia do terreno até a escavação, corte e aterro do solo de acordo com a topografia. As atividades incluíram a retirada ou adição de material conforme as exigências do projeto e o nivelamento para a instalação das demais estruturas planejadas. Para cumprir os padrões de qualidade, foram aplicadas técnicas de compactação e nivelamento baseadas em normas e diretrizes geotécnicas. Os testes geotécnicos e a avaliação tátil-visual da qualidade do solo garantiram sua adequação e resistência ao longo da execução do projeto.

Em grande parte, a movimentação de terra foi conduzida utilizando retroescavadeira, sendo a compactação executada por trator de esteira e rolo compactador principalmente. A escavadeira hidráulica foi empregada somente em pontos críticos e de grandes profundidades. O projeto geotécnico previa, também, a compactação do subleito em camadas de 30 centímetros antes do avanço para as próximas etapas construtivas. Neste, estavam previstas movimentações na ordem de 3.084,91 m³ de corte e 2.763,85 m³ de aterro, estes valores que não foram confirmados durante a execução. Considerou-se, de modo separado, a decapagem do terreno, uma limpeza removendo de 10 a 15 centímetros da camada vegetal presente, e o serviço de bota-fora.

Outro aspecto relevante é que o solo local apresentou características de presença de água em profundidades médias de 5 metros, com argila e resistência crescente, visto através do SPT (*Standard Penetration Test*). No entanto, devido ao tamanho do empreendimento, a quantidade limitada de sondagens resultou em imprecisões em áreas com solos orgânicos e de baixa resistência, que precisaram ser substituídos.

4.3.1 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI

A elaboração da composição de custos SINAPI para os projetos de terraplenagem considerou as escavações, classificando a decapagem como solo de primeira categoria e o restante das escavações como solo de segunda categoria. No que se refere ao aterro, o solo apresentava características predominantemente argilosas, o que dispensou a necessidade de importação de solo, baseando-se nessa composição para a elaboração da estrutura analítica.

É relevante destacar que, em relação aos materiais designados como bota-fora e à matéria orgânica inutilizável, estes foram direcionados para a jazida mais próxima, situada a 25 quilômetros de distância. Quanto ao excedente de material resultante do corte de terreno, que não seria utilizado nos aterros, optou-se por simplesmente despejá-lo ao longo dos lotes. Na Tabela 24 estão apresentadas as composições dos serviços referentes ao SINAPI.

Tabela 24- Composição de custos analítica SINAPI para movimentação de terra

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|---------------|---|--------------------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.1 | Composição | 101137 | Escavação horizontal, incluindo carga, descarga e transporte em solo de 1a categoria com trator de esteiras (347hp/lâmina: 8,70m3) e caminhão basculante de 10m3, DMT até 200m. af_07/2020 | m ³ | 1 | 3080,76 | R\$ 14,70 | R\$ 45.287,49 |
| 1.2 | Composição | 101142 | Escavação horizontal, incluindo escarificação, carga, descarga e transporte em solo de 2a categoria com trator de esteiras (347hp/lâmina: 8,70m3) e caminhão basculante de 10m3, DMT até 200m. af_07/2020 | m ³ | 1 | 3084,91 | R\$ 18,22 | R\$ 56.200,06 |
| 1.3 | Composição | 96385 | Execução e compactação de aterro com solo predominantemente argiloso - exclusive solo, escavação, carga e transporte. af_11/2019 | m ³ | 1 | 2763,85 | R\$ 11,36 | R\$ 31.402,92 |
| 1.4 | Composição | 93589 | Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ , em via urbana em revestimento primário (unidade: m ³ xkm). af_07/2020 | m ³ *km | 1 | 19413,26 | R\$ 2,59 | R\$ 50.304,83 |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 183.195,30 |

4.3.2 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA

Em relação à composição de custos simplificada não houve alterações significativas no que se refere à classificação dos serviços aplicados, entretanto a empresa utilizou como custo base valores de por metro cúbico de movimentação de terra que haviam sido orçados antes do início da obra. Estes custos contemplariam todos os serviços auxiliares como servente de pedreiro, caminhão basculante, rolo compactador e demais equipamentos, em uma empreitada única, porém mensurada através do quantitativo extraído de projeto. Na Tabela 25 são apresentados os valores das composições de serviço obtidos pelo método simplificado.

Tabela 25- Composição de custos analítica simplificada para movimentação de terra

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coeficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|---------------|-------------------------|--|----------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1.1 | Insumo | Serviço de corte de terra | m ³ | 1 | 3084,91 | R\$ 5,00 | R\$ 15.424,55 |
| 1.2 | Insumo | Serviço carregamento e transporte interno | m ³ | 1 | 4411,42 | R\$ 8,00 | R\$ 35.291,37 |
| 1.3 | Insumo | Serviço aterro, espalhamento e compactação | m ³ | 1 | 2763,85 | R\$ 6,00 | R\$ 16.583,10 |
| 1.4 | Insumo | Serviço de bota-fora | m ³ | 1 | 750,00 | R\$ 18,50 | R\$ 13.875,00 |
| 1.5 | Insumo | Serviço de decapagem (limpeza do terreno) | m ² | 1 | 20538,42 | R\$ 1,80 | R\$ 36.969,16 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 118.143,18 |

4.3.3 CUSTO INCORRIDO

Diferentemente da composição de custos simplificada e do SINAPI, os custos incorridos na obra foram segmentados por equipamento, material ou tipo de mão de obra, resultando em mais composições. A mensuração da quantidade de corte, aterro e transporte não foi registrada na obra devido à complexidade de quantificação desses itens *in loco*. Seria necessário fazer um levantamento das movimentações internas de terra e dos caminhões que entraram e saíram da obra, demandando um tempo considerável da equipe técnica, algo que não foi realizado.

Neste contexto, o planejamento inicial previa a realização de uma empreitada, porém somente um trecho seguiu essa modalidade, resultando em um investimento significativo em diesel e gasolina comum para o uso nos equipamentos. Isso representou um desvio do custo previsto, impactando os gastos operacionais.

Além disso, destaca-se a utilização de materiais como rachão, manta geotêxtil, pedra grés e brita graduada para a composição da terraplenagem. Esses elementos foram fundamentais para o reforço de várias áreas, especialmente nas ruas contíguas à zona de preservação, onde havia uma concentração de matéria orgânica sem capacidade de sustentação estrutural. Como resultado, todo esse material foi removido e transportado para uma área externa apropriada, onde foi depositado, sendo posteriormente substituído por rachão, brita ou pedra grés. Mais detalhes sobre esses itens estão disponíveis nas composições apresentadas na Tabela 26.

Tabela 26- Custo incorrido em obra para movimentação de terra

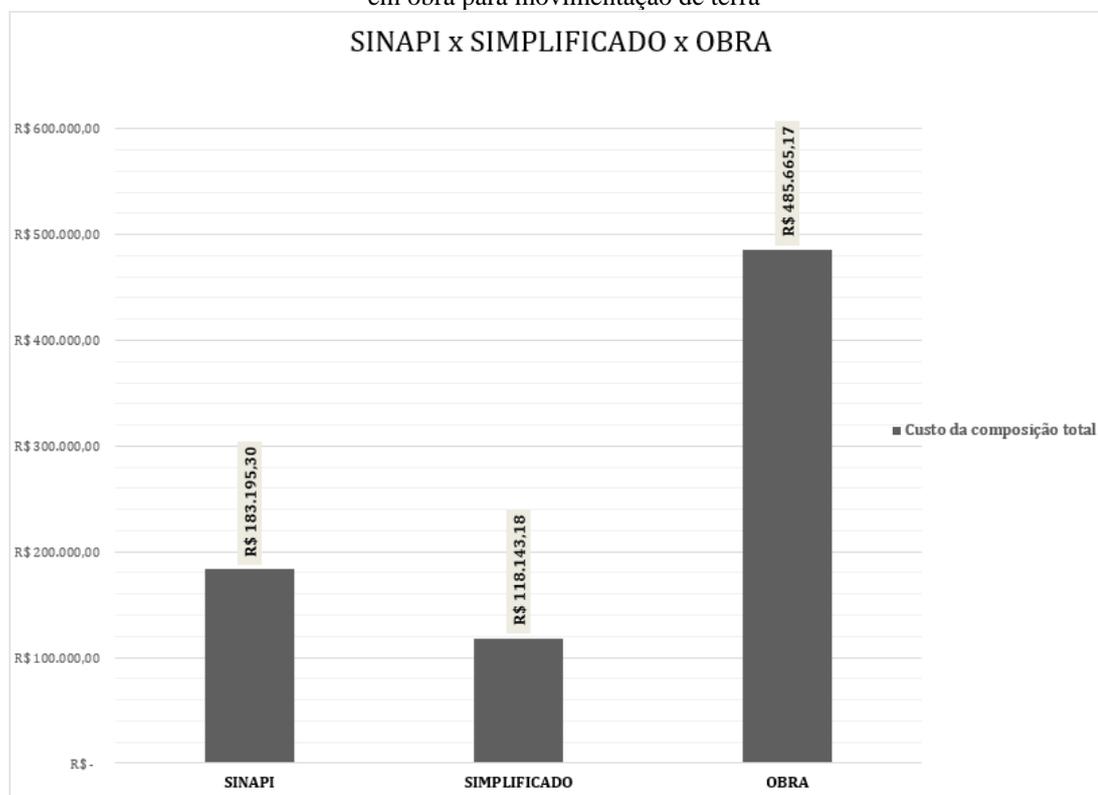
| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|---|----------------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.1 | Composição | Serviço de retroescavadeira | vb | 1 | 1,00 | R\$ 19.198,70 | R\$ 19.198,70 |
| 1.2 | Insumo | Serviço de escavadeira hidráulica | dia | 1 | 91,00 | R\$ 2.081,00 | R\$ 189.371,00 |
| 1.3 | Insumo | Serviço de <i>munck</i> | h | 1 | 5,00 | R\$ 180,00 | R\$ 900,00 |
| 1.4 | Insumo | Pedra grês para reforço de subleito | m ² | 1 | 552,00 | R\$ 46,23 | R\$ 25.517,30 |
| 1.5 | Insumo | Brita graduada simples para reforço de subleito | m ³ | 1 | 16,52 | R\$ 80,00 | R\$ 1.321,60 |
| 1.6 | Insumo | Sarrafo para nivelamento | un | 1 | 84,00 | R\$ 9,90 | R\$ 831,60 |
| 1.7 | Insumo | Locação de bomba de água | dia | 1 | 26,00 | R\$ 18,67 | R\$ 485,42 |
| 1.8 | Composição | Serviço de rolo compactador | vb | 1 | 1,00 | R\$ 34.200,00 | R\$ 34.200,00 |
| 1.9 | Composição | Serviço de trator de esteira | vb | 1 | 1,00 | R\$ 22.586,50 | R\$ 22.586,50 |
| 1.10 | Insumo | Serviço de trator de roçada | dia | 1 | 9,30 | R\$ 350,00 | R\$ 3.255,00 |
| 1.11 | Insumo | Serviço de transporte de materiais | dia | 1 | 75,00 | R\$ 808,77 | R\$ 60.657,75 |
| 1.12 | Insumo | Óleo para motor | vb | 1 | 1,00 | R\$ 199,97 | R\$ 199,97 |
| 1.13 | Insumo | Diesel | lt | 1 | 13576,71 | R\$ 6,66 | R\$ 90.420,89 |
| 1.14 | Insumo | Gasolina comum | lt | 1 | 1875,61 | R\$ 4,75 | R\$ 8.909,15 |
| 1.15 | Insumo | Imposto de serviço | vb | 1 | 1,00 | R\$ 2.638,23 | R\$ 2.638,23 |
| 1.16 | Insumo | Rachão como reforço de subleito | m ³ | 1 | 96,00 | R\$ 40,21 | R\$ 3.860,16 |
| 1.17 | Insumo | Manta geotêxtil | m | 1 | 230,00 | R\$ 4,24 | R\$ 975,20 |
| 1.18 | Insumo | Mobilização e desmobilização | vb | 1 | 1,00 | R\$ 4.400,00 | R\$ 4.400,00 |
| 1.19 | Insumo | Serviço de terraplenagem empreitada | vb | 1 | 1,00 | R\$ 15.936,70 | R\$ 15.936,70 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 485.665,17 |

4.3.4 RESULTADOS

Ao estabelecer um comparativo entre as composições de custos e o custo incorrido na obra, o primeiro ponto de destaque é o investimento de R\$ 139.074,10 em materiais, composto majoritariamente por gasolina, diesel, rachão, brita graduada simples e pedra grés. No caso específico do rachão, brita e pedra grés, como mencionado anteriormente, foi necessário utilizá-los como reforço no solo, pois este não possuía capacidade de sustentação estrutural para uso em pavimentos, por exemplo.

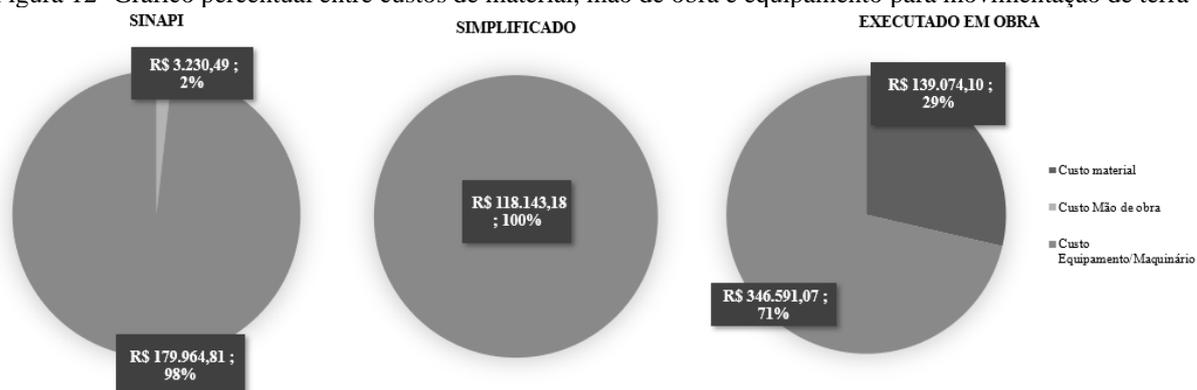
Entretanto, a utilização de gasolina e diesel derivou do uso dos equipamentos através da mão de obra contratada, ao invés da empreitada, conforme planejado inicialmente. A análise dessa divergência entre os modelos de serviço seria viável, no entanto, pela falta de controle efetivo do volume de terra movimentado, não foi possível realizar um comparativo direto entre ambos. A Figura 11 evidencia a diferença das composições de custos e do custo incorrido.

Figura 11- Gráfico comparativo entre as composições de custos SINAPI e simplificada e custos incorridos em obra para movimentação de terra



Além dos custos extras desses materiais, houve a necessidade de mais horas de equipamento para a realização da movimentação de terra, como pode ser observado na Figura 12. Contudo, um item de destaque é que o custo unitário não ultrapassou o previsto, por exemplo, o valor da hora do trator de esteira utilizado na obra foi, em média, R\$ 43,75, enquanto no SINAPI esse mesmo equipamento está avaliado em R\$ 740,33; já o custo por hora do rolo compactador foi de R\$ 180,00 na obra, enquanto no SINAPI consta como R\$ 207,44.

Figura 12- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para movimentação de terra



Os valores obtidos e os desvios referentes exclusivamente à movimentação de terra estão detalhados na Tabela 27 e Tabela 28.

Tabela 27- Comparação de custos por material, mão de obra e equipamentos compilado para movimentação de terra

| Método | Custo da composição total | Custo material | Custo Mão de obra | Custo Equipamento | Custo por metro quadrado de área movimentada - material | Custo por metro quadrado de área movimentada -Mão de obra | Custo por metro quadrado de área movimentada - Equipamento |
|---------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--|--|---|
| SINAPI | R\$ 183.195,30 | R\$ - | R\$ 3.230,49 | R\$ 179.964,81 | R\$ - | R\$ 0,16 | R\$ 8,76 |
| SIMPLIFICADO | R\$ 118.143,18 | R\$ - | R\$ - | R\$ 118.143,18 | R\$ - | R\$ - | R\$ 5,75 |
| OBRA | R\$ 485.665,17 | R\$ 139.074,10 | R\$ - | R\$ 346.591,07 | R\$ 6,77 | R\$ - | R\$ 16,88 |

Tabela 28- Comparação percentual entre custo incorrido em obra e composições de custos para movimentação de terra

| Método | Desvio do custo total | Desvio do custo de equipamento |
|---------------|------------------------------|---------------------------------------|
| SINAPI | 62,28% | 48,08% |
| SIMPLIFICADO | 75,67% | 65,91% |

4.4 REDES ELÉTRICAS

A infraestrutura das redes elétricas é um elemento essencial em um condomínio horizontal de lotes, pois sua eficiência operacional é um requisito essencial para a instalação das residências futuras. Neste empreendimento em estudo, as redes elétricas foram submetidas a aprovação pela concessionária local, seguindo rigorosamente os padrões de instalação e segurança estabelecidos.

Sob o projeto elétrico define-se os principais insumos para as redes elétricas, compostos por postes, iluminação, transformadores e as seguintes classificações de cabos: cabo XLPE 16mm² de cobre, uma via, coberto, 15kV, cabo MULTIPLEX 3x70 mm² (neutro NU) de alumínio e cabo XLPE 50 mm² de média tensão 25 kV de alumínio.

Além destes itens, durante a instalação dos postes, foi necessário o uso de escoras de eucalipto para mantê-los firmemente posicionados enquanto eram assentados. Todos os postes foram previstos com luminárias de LED, possuindo braços projetados com 2 metros de comprimento, conforme padrão da concessionária local.

Por fim, outro item relevante se refere aos transformadores elétricos, compostos por 8 unidades, cuja escolha recaiu sobre o óleo mineral em vez do óleo vegetal, em uma análise de custo-benefício. Todos estes possuíam a mesma especificação: 112,5 kVA, 25kV e 380V/220V.

4.4.1 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SINAPI

Na análise do modelo SINAPI para redes elétricas de média tensão, identifica-se um ponto de limitação relacionado à quantidade de insumos previamente determinados. Devido à composição diversificada desse serviço, o SINAPI não abrange uma parcela considerável dos itens necessários, especialmente no que se refere a materiais e conexões, tais como cruzetas, estribos e outros elementos auxiliares essenciais para a montagem da rede. Além disso, os cabos de média tensão, apesar de comporem grande parte do custo desse serviço, não foram

encontrados no banco de dados do SINAPI; apenas os cabos de baixa tensão estavam disponíveis, com valores consideravelmente superiores para um mesmo diâmetro.

Como resultado, na Tabela 29, são apresentados apenas os insumos mais significativos, limitando, portanto, a análise desse serviço a esses elementos, que incluem: postes de concreto circular e suas bases, braços para iluminação, luminárias de LED e transformadores.

Tabela 29- Composição de custos analítica SINAPI para rede elétrica

(continua)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Insumo | 5044 | Poste de concreto armado de seção circular, extensão de 9,00 m, resistência de 200 a 300 DAN, tipo c-14 | un | 1 | 31,00 | R\$ 5.033,44 | R\$ 60.370,64 |
| 1.2 | Insumo | 41181 | Poste de concreto armado de seção circular, extensão de 13,00 m, resistência de 1500 DAN, tipo c-29 | un | 1 | 1,00 | R\$ 3.435,17 | R\$ 6.664,11 |
| 1.3 | Insumo | 41180 | Poste de concreto armado de seção circular, extensão de 13,00 m, resistência de 1000 DAN, tipo c-23 | un | 1 | 9,00 | R\$ 5.033,44 | R\$ 45.300,96 |
| 1.4 | Insumo | 5035 | Poste de concreto armado de seção circular, extensão de 11,00 m, resistência de 300 a 400 DAN, tipo c-17 | un | 1 | 20,00 | R\$ 3.435,17 | R\$ 68.703,40 |
| 1.5 | Composição | 100601 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 9 m, carga nominal de 400 DAN, engastamento base concretada com 1 m de concreto e 0,5 m de solo (não inclui fornecimento). af_11/2019 | un | 1 | 19,00 | R\$ 747,70 | R\$ 14.206,35 |
| 1.6 | Composição | 100602 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 9 m, carga nominal de 600 DAN, engastamento base concretada com 1 m de concreto e 0,5 m de solo (não inclui fornecimento). af_11/2019 | un | 1 | 12,00 | R\$ 933,45 | R\$ 11.201,43 |
| 1.7 | Composição | 100614 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 12 m, carga nominal de 400 DAN, engastamento base concretada com 1 m de concreto e 0,8 m de solo (não inclui fornecimento). af_11/2019 | un | 1 | 5,00 | R\$ 872,57 | R\$ 4.362,83 |

Tabela 29- Composição de custos analítica SINAPI para rede elétrica

(conclusão)

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|---------------|--|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.8 | Composição | 100615 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 12 m, carga nominal de 600 DAN, engastamento base concretada com 1 m de concreto e 0,8 m de solo (não inclui fornecimento). af_11/2019 | un | 1 | 15,00 | R\$ 1.072,71 | R\$ 16.090,64 |
| 1.9 | Composição | 100616 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 12 m, carga nominal de 1000 DAN, engastamento base concretada com 1 m de concreto e 0,8 m de solo (não inclui fornecimento). af_11/2019 | un | 1 | 10,00 | R\$ 1.592,95 | R\$ 15.929,49 |
| 1.10 | Composição | 101636 | Braço para iluminação pública, em tubo de aço galvanizado, comprimento de 1,50 m, para fixação em poste de concreto - fornecimento e instalação. af_08/2020 | un | 1 | 60,00 | R\$ 154,98 | R\$ 9.299,09 |
| 1.11 | Composição | 101656 | Luminária de LED para iluminação pública, de 68 W até 97 W - fornecimento e instalação. af_08/2020 | un | 1 | 60,00 | R\$ 545,69 | R\$ 32.741,69 |
| 1.12 | Composição | 102105 | Transformador de distribuição, 112,5 kVA, trifásico, 60 hz, classe 15 kV, imerso em óleo mineral, instalação em poste (não incluso suporte) - fornecimento e instalação. af_12/2020 | un | 1 | 8,00 | R\$ 17.281,41 | R\$ 138.251,24 |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 423.121,88 |

4.4.2 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS SIMPLIFICADA

Para evitar lacunas no levantamento de custos e insumos necessários para a execução de uma rede de média tensão, como foi o caso do SINAPI, a empresa optou por realizar três cotações com fornecedores distintos. Essa decisão visava abranger toda a lista de insumos e composições de serviço que poderiam ser desconhecidos na execução de redes elétricas, provinda da falta de referências anteriores de outros condomínios de lotes com esta mesma concessionária.

Estas composições de custos, assim como o SINAPI, foram desenvolvidas com base no projeto elétrico utilizado na execução da obra, discriminando o valor destinado à mão de obra e ao material. Portanto, na Tabela 30, ao contrário das demais, constam apenas duas composições, sem a distinção detalhada de seus insumos.

Tabela 30- Composição de custos analítica simplificada para rede elétrica

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.1 | Composição | Materiais - rede elétrica inteira terceirizada | vb | 1 | 1,00 | R\$ 592.750,00 | R\$ 592.750,00 |
| 1.2 | Composição | Mão de obra - rede elétrica inteira terceirizada | vb | 1 | 1,00 | R\$ 121.795,00 | R\$ 121.795,00 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 714.545,00 |

4.4.3 CUSTO INCORRIDO

O custo incorrido na execução das redes elétricas se caracterizou pela discriminação completa dos materiais utilizados. Esta abordagem foi adotada após uma análise inicial que

indicou a possibilidade de economia ao contratar exclusivamente a mão de obra e fornecer os materiais, contrariando as propostas do método simplificado.

Assim, o custo realizado considera a aquisição direta de materiais pela obra. A complexidade desse processo não se concentrou nos principais insumos, como postes, luminárias e cabos, os quais são facilmente quantificáveis. O desafio recaiu sobre os materiais e conexões elétricas, totalizando 71 tipos diferentes de insumos, incluindo parafusos, suportes, cruzetas, conectores, hastes, cintas, estribos, entre outros.

Apesar dos benefícios dessa separação entre mão de obra e materiais, houve um investimento não previsto relacionado à locação de container. A necessidade de armazenamento na obra dos cabos e materiais, que deveriam ser entregues ao fornecedor para o início dos serviços, exigiu a locação desse container por um período de sete meses, visando prevenir furtos e armazenamento inadequado. Na Tabela 31, são detalhadas as composições e insumos referentes ao custo incorrido na obra.

Tabela 31- Custo incorrido em obra para rede elétrica

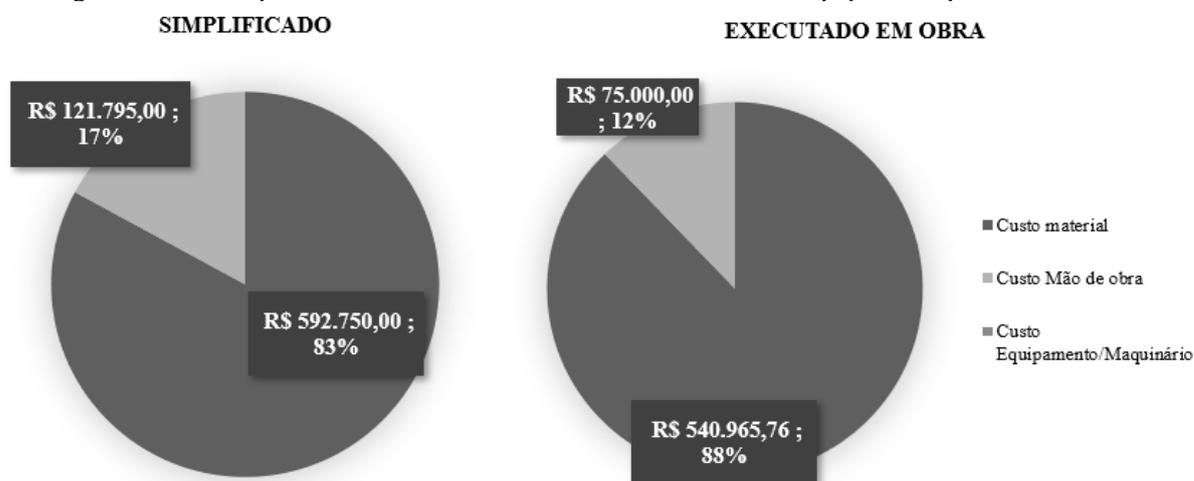
| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total |
|--------------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|-----------------------|
| 1.1 | Insumo | Cabo XPLE 16mm ² - cobre 1 via - coberto 15kv | m | 1 | 250,00 | R\$ 12,76 | R\$ 3.190,00 |
| 1.2 | Insumo | Cabo multiplex 3x70 mm ² (neutro NU) - alumínio | m | 1 | 1920,00 | R\$ 23,23 | R\$ 44.599,93 |
| 1.3 | Insumo | Cabo 50 mm ² MT 25 kV XPLE - alumínio | m | 1 | 2952,00 | R\$ 7,68 | R\$ 22.671,36 |
| 1.4 | Insumo | Luminária Tecnowatt, modelo tau, código tw4002295, FP 0,9, TCC 4.000K, 80w | un | 1 | 60,00 | R\$ 552,00 | R\$ 33.120,00 |
| 1.5 | Insumo | Braço curvo 2m, projeção 1620mm, tubo 31,75mm fábrica do tubo 31,75, espessura mínima 2mm com sapata de fixação em espessura mínima de 3mm. NBR 6323 | un | 1 | 60,00 | R\$ 93,00 | R\$ 5.580,00 |
| 1.6 | Insumo | Transf. trif. 112,5kva-25kv 380/220v (padrão CEEE) óleo mineral | un | 1 | 8,00 | R\$ 20.500,00 | R\$ 164.000,00 |
| 1.7 | Insumo | Execução da rede de média e baixa tensão - mão de obra | vb | 1 | 1,00 | R\$ 75.000,00 | R\$ 75.000,00 |
| 1.8 | Insumo | Poste circular 9m – 04 kN | un | 1 | 19,00 | R\$ 960,30 | R\$ 18.245,70 |
| 1.9 | Insumo | Poste circular 9m – 06 kN | un | 1 | 12,00 | R\$ 1.168,20 | R\$ 14.018,40 |
| 1.10 | Insumo | Poste circular 12m – 04 kN | un | 1 | 5,00 | R\$ 1.409,40 | R\$ 7.047,00 |
| 1.11 | Insumo | Poste circular 12m – 06 kN | un | 1 | 15,00 | R\$ 1.814,40 | R\$ 27.216,00 |
| 1.12 | Insumo | Poste circular 12m – 10 kN | un | 1 | 8,00 | R\$ 2.591,10 | R\$ 20.728,80 |
| 1.13 | Insumo | Poste circular 12m – 15 kN | un | 1 | 1,00 | R\$ 3.130,20 | R\$ 3.130,20 |
| 1.14 | Insumo | Poste circular 13m – 6 kN | un | 1 | 1,00 | R\$ 2.000,24 | R\$ 2.000,24 |
| 1.15 | Composição | Materiais e conexões elétricas | vb | 1 | 1,00 | R\$ 175.418,13 | R\$ 175.418,13 |
| 1.16 | Insumo | Escora poste de eucalipto 3m | un | 1 | 20,00 | R\$ 9,90 | R\$ 198,00 |
| 1.17 | Insumo | Escora poste de eucalipto 4m | un | 1 | 30,00 | R\$ 15,11 | R\$ 453,30 |
| 1.18 | Insumo | Serviço de frete | vb | 1 | 3,00 | R\$ 1.800,00 | R\$ 5.400,00 |
| 1.19 | Insumo | Locação de container | mês | 1 | 7,00 | R\$ 931,50 | R\$ 6.520,50 |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 628.537,56 |

4.4.4 RESULTADOS

Devido às limitações do SINAPI e à falta de detalhamento do custo individual dos materiais na composição de custos simplificada, tornou-se inviável realizar um comparativo direto entre ambos. Dessa forma, cada um será analisado individualmente, juntamente com os custos incorridos na obra.

Começando pela composição de custos simplificada, observa-se uma certa variação, evidenciada na Figura 13. No entanto, contrariamente à suposição inicial da empresa, a separação entre a compra da mão de obra e dos insumos não gerou tanto impacto proporcionalmente quanto a própria negociação da mão de obra com a empresa responsável, pois esta resultou em uma redução de 62,39% em comparação ao simplificado.

Figura 13- Gráfico percentual entre custos de material, mão de obra e equipamento para redes elétricas



Na avaliação entre o SINAPI e os custos da obra, foi possível considerar apenas os itens comuns a ambos. Nota-se, na Tabela 32, uma aproximação satisfatória nos custos referentes aos transformadores e luminárias em relação aos valores praticados. Entretanto, em relação aos postes, a variação é expressiva, chegando a um aumento de 162,28%. Um dos motivos para essa disparidade, além do preço do insumo em si, está na ausência das composições precisas dos postes instalados na obra. Por exemplo, os postes de 12 metros precisaram ser inseridos no banco de dados como postes de 13 metros, por serem as composições mais próximas disponíveis no SINAPI.

Tabela 32 - Comparação de custos entre SINAPI e realizado em obra para rede elétrica

| Descrição | Custo incorrido Obra | SINAPI |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Postes | R\$ 92.386,34 | R\$ 242.829,85 |
| Transformadores | R\$ 164.000,00 | R\$ 138.251,24 |
| Luminárias | R\$ 33.120,00 | R\$ 32.741,69 |
| Braços para iluminação | R\$ 5.580,00 | R\$ 9.299,09 |
| TOTAL | R\$ 295.086,34 | R\$ 423.121,88 |

4.5 DISCUSSÃO

Conclui-se que tanto a composição de custos simplificada quanto o SINAPI apresentam aspectos positivos e negativos relevantes para o condomínio de lotes. A Tabela 33 resume os valores e as assertividades, categorizando-os conforme especificações do Quadro 1. Observe-se que o superdimensionamento ocorreu em vários serviços, principalmente nas redes de esgoto e drenagem.

Tabela 33- Resumo dos desvios das composições de custos em relação ao custo incorrido em obra

| Descrição do serviço | Método | Desvio do custo total | Categoria |
|-----------------------------|---------------|------------------------------|---------------------|
| Pavimentação | SINAPI | -4,14% | Orçamento analítico |
| | Simplificado | -11,81% | Orçamento detalhado |
| Rede de drenagem | SINAPI | -125,35% | Avaliações |
| | Simplificado | -62,15% | Avaliações |
| Rede de esgoto | SINAPI | -207,19% | Avaliações |
| | Simplificado | -141,78% | Avaliações |
| Rede de água fria | SINAPI | 1,59% | Orçamento Analítico |
| | Simplificado | 10,31% | Orçamento detalhado |
| Movimentação de terra | SINAPI | 62,28% | Avaliações |
| | Simplificado | 75,67% | Avaliações |
| Rede elétrica | SINAPI | - | - |
| | Simplificado | -16,00% | Orçamento detalhado |

Na estruturação das composições de custos, especialmente nas redes de drenagem, emerge uma complexidade devido à variedade de insumos e índices envolvidos, o que dificulta a realização de comparações diretas entre diferentes obras. Um exemplo está no controle da

produtividade realizado por metro de rede se comparado à estrutura SINAPI que rigidamente limita ao uso de um servente e um assentador, algo que, muitas vezes, varia conforme efetivo da obra, diferentemente do custo por metro que é invariável.

No que concerne às redes de drenagem e esgoto, há a necessidade de reavaliar os valores praticados tanto em mão de obra quanto em insumos, visto que os quantitativos apresentados não demonstraram diferenças significativas, exceto no que tange às conexões. Recomenda-se quantificar previamente essas conexões e ajustar seu custo, já que alguns insumos provenientes do SINAPI ainda mantêm valores elevados. Uma disparidade notável se concentra nos preços dos tubos de PVC no SINAPI, os quais se apresentam consideravelmente discrepantes dos valores praticados no mercado.

Ao contrário das redes, a pavimentação demonstrou uma considerável precisão quando relacionada ao SINAPI, embora tenha havido divergências nos índices de perdas de insumos essenciais durante a obra, especialmente no que diz respeito ao pó de pedra, brita graduada simples e mão de obra para meio-fio. Assim, alguns valores podem ser ajustados, porém a estrutura do SINAPI oferece um suporte mais preciso nesses casos do que o método simplificado.

Por outro lado, no que se refere à movimentação de terra, ambas composições de custos se distanciaram do praticado, pela quantidade adicional de horas necessárias para a conclusão do serviço na obra. Recomenda-se uma abordagem mais aprofundada no estudo do solo e no dimensionamento do maquinário para a terraplenagem no caso de empreendimentos futuros. A composição de ambos métodos baseada exclusivamente nos quantitativos do projeto não demonstrou precisão, sendo assim, uma análise complementar das horas gastas por equipamento planejado para operar poderia prever com maior acurácia, tendo como base o valor obtido no projeto de terraplenagem.

No contexto das redes elétricas, a estrutura rígida do SINAPI dificulta seu desempenho, especialmente em redes de média tensão, limitando seu uso apenas para comparação de alguns insumos. Consequentemente, para esse tipo de serviço, o SINAPI mostra-se menos útil, pois muitos componentes ficariam excluídos. Uma alternativa viável seria que a empresa incorporasse, nesta estrutura, os índices já aplicados em obra, ao mesmo tempo em que realizasse cotações da execução com fornecedores. Dessa forma, a precisão tanto nos quantitativos quanto nos custos estaria mais fundamentada.

Em síntese, a estrutura simplificada não apresenta desempenho tão preciso quanto o SINAPI no contexto dos pavimentos, principalmente pela falta de controle de seus índices de produtividade. Para as redes de drenagem, esgoto e água fria, recomenda-se ajustar os índices de custo da mão de obra e dos insumos, incorporando-os em composições mais simples que facilitem a análise, como é o caso da estrutura simplificada. No que concerne à movimentação de terra, uma abordagem mais precisa do serviço a ser realizado, com maior previsibilidade, e uma composição de custos baseada nas horas do equipamento projetado, não apenas nos quantitativos do projeto, são essenciais. Por fim, no contexto das redes elétricas, utilizar os custos de mão de obra com fornecedores distintos, mas adotar a estrutura de itens executados nesta obra para outras, incluindo os insumos ausentes no SINAPI, permitiria uma análise mais completa.

No entanto, além de identificar falhas e ajustes nas próprias composições de custos, tornou-se evidente a necessidade de ajustes na condução da obra, sendo o primeiro deles relacionado ao controle das informações documentadas. Os serviços analisados possuem um impacto significativo na curva ABC, porém, não havia um controle específico que monitorasse adequadamente a destinação dos materiais. A única base de controle existente era o próprio sistema que, como observado, não dispunha das informações mais atualizadas e compatíveis com o que de fato ocorria na obra.

Este aspecto ganha relevância maior quando se trata de insumos essenciais, como brita, areia, argamassa, e equipamentos genéricos, por exemplo, retroescavadeiras, rolos compactadores, entre outros. Em outras palavras, para que seja possível fazer uma contabilidade precisa dessas comparações, é recomendável ter um armazenamento em locais distintos para cada frente de serviço. Por exemplo, a compra de brita deve ser segmentada em locais específicos antes de ser utilizada, evitando assim o risco de um empreiteiro utilizar a brita destinada à pavimentação nas redes, por exemplo, o que poderia distorcer uma análise acurada da quantidade de brita utilizada em cada aplicação.

É importante destacar que, além do controle aprimorado de compras e armazenamento, é essencial a implementação de um controle efetivo da execução da obra. Por exemplo, as camadas de BGS e de pó de pedra apresentaram índices acima do que o planejado no projeto. Se esse desvio tivesse sido monitorado ao longo da execução, por trecho executado, por exemplo, poderia ter sido possível mitigar essa perda antes do término da obra.

Além disso, uma modificação no projeto da pavimentação que traria benefícios seria a realização da execução do meio-fio após a compactação das camadas de assentamento, mantendo, entretanto, um travamento horizontal com solo ou outro material. Isso se justifica devido ao considerável retrabalho identificado, no qual todos os meios-fios da obra precisaram ser reposicionados. Isso ocorreu porque, durante a compactação do trecho, o meio-fio era deslocado e tombava, exigindo ajustes adicionais.

No contexto das redes de água fria, esgoto e drenagem um aspecto a ser reavaliado é o custo da mão de obra, que se encontra consideravelmente abaixo do valor presumido. Conforme mencionado em capítulos anteriores, esse elemento encobre possíveis deficiências na execução e no controle de qualidade. Um exemplo disso é observado no caso das redes de água, em que mais de 10% do custo teve de ser reinvestido apenas para realizar novos testes e ajustes na estanqueidade.

No que diz respeito à terraplenagem, sendo um dos itens em que a discrepância na obra foi mais significativa, ou seja, um custo superior ao planejado, seria prudente instituir um controle por segmento da quantidade de metros cúbicos movimentados e um diário de controle. Apesar da análise realizada neste estudo, a razão pela qual a quantidade de equipamentos esteve consideravelmente acima do previsto não é precisamente conhecida. Portanto, para garantir precisão em futuros condomínios, é altamente recomendável esse controle de quantidades.

5 CONCLUSÃO

A análise orçamentária realizada neste estudo revelou uma série de complexidades e particularidades, desde aspectos geográficos até temporais, contribuindo para esse campo de pesquisa, permitindo com que haja estudos comparativos futuros.

Apesar da constatação apresentada de que a maioria dos custos incorridos esteve abaixo do planejado neste empreendimento, é essencial ressaltar que o superdimensionamento pode influenciar negativamente o repasse dos custos ao cliente, pois a precificação da unidade é feita indiretamente sobre as expectativas de custos. Assim, embora o ganho em relação às composições de custos pareça positivo, este aspecto suscita uma necessidade de análise mais detalhada sobre os impactos dessa margem em relação ao mercado.

Este estudo também evidenciou situações em que simplificações e excesso de informações foram prejudiciais ao resultado. O caso do SINAPI, por exemplo, mostra como uma quantidade excessiva de informações pode, por vezes, dificultar mais do que ajudar na precisão dos métodos.

Por fim, a pesquisa identificou possíveis melhorias tanto na execução da obra quanto nos projetos e controles. Estas melhorias têm o potencial de gerar impactos positivos no futuro. Por conseguinte, estudos posteriores poderiam aprofundar esses aspectos das perdas decorrentes da ausência de um controle mais definitivo. Isso poderia ser feito ao avaliar obras que possuem um controle adequado em comparação com aquelas que não mantêm dados aferidos. Uma proposta adicional seria expandir o escopo do estudo para incluir uma ampla variedade de condomínios de lotes, todos avaliados sob o mesmo aspecto. Essa análise comparativa entre o SINAPI, considerando os ajustes sugeridos neste estudo, e os custos reais em obra poderia revelar se os resultados são específicos a esse caso ou se podem ser replicados em outras localidades, empresas e obras.

REFERÊNCIAS

AECWEB. **CBIC divulga previsão para o crescimento da construção em 2023**. AECweb – Revista. 15 dez. 2022. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/noticias/cbic-divulga-previsao-para-o-crescimento-da-construcao-em-2023/24234>. Acesso em: 15 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013**. Regulamenta o Sistema de Registro de Preços previsto no art. 15 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 abr. 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7983.htm. Acesso em: 03 out. 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 2984, Grupo II, Classe I, 6 de Novembro de 2013. **Lex:** jurisprudência do TCU. Disponível em <https://www.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/tcu/315744841/inteiro-teor-315744969>. Acesso em: 11 out. 2023.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Sumário de Publicações e Documentação do SINAPI**. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf. Acesso em: 21 out. 2023.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Indústria da construção prevê crescimento de 2,5% em 2023**. CBIC, [S. l.], p. 1-5, 14 dez. 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/industria-da-construcao-preve-crescimento-de-25-em-2023/#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20prev%C3%AA,e%20a%20demanda%20habitacional%20s%C3%B3lida>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CARVALHO, M. T. M.; MARCHIORI, F. F. **Conhecendo o Orçamento de Obras:** Como tornar seu orçamento mais real. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2019. 262 p.

COSTA, A. I. **Contribuições da Teoria das Opções Gerais para análise econômica e financeira de empreendimentos imobiliários**. 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado em

Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2011.

LOPES, O. C.; LIBRELOTTO, L. I.; AVILA, A. V. **Construção civil III: planejamento e orçamentação de obras**. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2005. 1 edição. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/210029?show=full>. Acesso em: 21 ago. 2023.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. São Paulo: PINI Ltda, 2006. 286 p.

MUTTI, C. N. **Administração da construção**: ECV 5307. Florianópolis: [s. n.], 2016. 138 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/27801977-Administracao-da-construcao-ecv-5307.html>. Acesso em: 13 set. 2023.

SENADO FEDERAL (BRASIL). **Texto para Discussão nº 243**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td243/view>. Acesso em: 15 jul. 2023.

SILVA, F. N.; FERREIRA, M. A. M.; PAZZINI, F. L. S.; ABRANTES, L. A. **Abordagem determinística e de simulação de risco como instrumentos de análise de viabilidade financeira em investimentos imobiliários**. Revista de Negócios, Blumenau, v. 12, n. 3, julho/setembro. 2007. 3, p. 1-15. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/rn/article/download/628/554/0>. Acesso em: 26 jul. 2023.

TURKE, R. **Análise de Viabilidade Econômica para Estruturação de Loteamento**. 2015. 255 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/157219>. Acesso em: 10 ago. 2023.

WIEBBELLING, P. O. G. **Pavimento com blocos intertravados de concreto estudo de caso na UNIVATES**. 2015. 73 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Civil) - UNIVATES, [S. l.], 2015.

APÊNDICE A

Tabela 34- Composição de custos analítica SINAPI para pavimentação - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---------------|---|----------------|--------------|------------|----------------|------------------|---------------|
| 1.1 | Composição | 93679 | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular colorido de 20x10 cm, espessura 6cm af_12/2015 | m ² | 1 | 165,00 | R\$ 78,89 | R\$ 13.016,03 | - |
| 1.1.1 | Insumo | 370 | Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte) | m ³ | 0,0568 | 9,37 | R\$ 89,00 | R\$ 834,11 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | 4741 | Po de pedra (posto pedreira/fornecedor, sem frete) | m ³ | 0,0065 | 1,07 | R\$ 59,78 | R\$ 64,11 | Material |
| 1.1.3 | Insumo | 36156 | Bloquete/piso intertravado de concreto - modelo onda/16 faces/retangular/tijolinho/paver/holandes/paralelepipedo, 20 cm x 10 cm, e = 6 cm, resistencia de 35 mpa (nbr 9781), colorido | m ² | 1,0487 | 173,04 | R\$ 53,64 | R\$ 9.281,62 | Material |
| 1.1.4 | Composição | 88260 | Calceteiro com encargos complementares | h | 0,3975 | 65,59 | R\$ 21,35 | R\$ 1.400,29 | Mão de obra |
| 1.1.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,3975 | 65,59 | R\$ 20,04 | R\$ 1.314,37 | Mão de obra |
| 1.1.6 | Composição | 91277 | Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv - chp diurno. af_08/2015 | chp | 0,0041 | 0,68 | R\$ 8,22 | R\$ 5,56 | Equipamento |
| 1.1.7 | Composição | 91278 | Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv - chi diurno. af_08/2015 | chi | 0,1947 | 32,13 | R\$ 0,60 | R\$ 19,28 | Equipamento |
| 1.1.8 | Composição | 91283 | Cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 hp, com disco de corte diamantado segmentado para concreto, | chp | 0,0483 | 7,97 | R\$ 9,08 | R\$ 72,36 | Equipamento |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|---|-----|--------|----------|-----------|----------------|-------------|
| | | | diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 x 1") - chp diurno. af_08/2015 | | | | | | |
| 1.1.9 | Composição | 91285 | Cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 hp, com disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 x 1") - chi diurno. af_08/2015 | chi | 0,1504 | 24,82 | R\$ 0,98 | R\$ 24,32 | Equipamento |
| 1.2 | Composição | 92396 | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm. af_12/2015 | m² | 1 | 11962,10 | R\$ 71,20 | R\$ 851.678,43 | - |
| 1.2.1 | Insumo | 370 | Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte) | m3 | 0,0568 | 679,45 | R\$ 89,00 | R\$ 60.470,81 | Material |
| 1.2.2 | Insumo | 4741 | Po de pedra (posto pedreira/fornecedor, sem frete) | m3 | 0,0065 | 77,75 | R\$ 59,78 | R\$ 4.648,11 | Material |
| 1.2.3 | Insumo | 36155 | Bloquete/piso intertravado de concreto - modelo onda/16 faces/retangular/tijolinho/paver/holandes/paralelepipedo, 20 cm x 10 cm, e = 6 cm, resistencia de 35 mpa (nbr 9781), cor natural | m2 | 1,0487 | 12544,65 | R\$ 46,31 | R\$ 580.942,94 | Material |
| 1.2.4 | Composição | 88260 | Calceteiro com encargos complementares | h | 0,3975 | 4754,93 | R\$ 21,35 | R\$ 101.517,86 | Mão de obra |
| 1.2.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,3975 | 4754,93 | R\$ 20,04 | R\$ 95.288,89 | Mão de obra |
| 1.2.6 | Composição | 91277 | Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv - chp diurno. af_08/2015 | chp | 0,0041 | 49,04 | R\$ 8,22 | R\$ 403,15 | Equipamento |
| 1.2.7 | Composição | 91278 | Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv - chi diurno. af_08/2015 | chi | 0,1947 | 2329,02 | R\$ 0,60 | R\$ 1.397,41 | Equipamento |
| 1.2.8 | Composição | 91283 | Cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 hp, com disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 x 1") - chp diurno. af_08/2015 | chp | 0,0483 | 577,77 | R\$ 9,08 | R\$ 5.246,15 | Equipamento |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|---|-----|--------|---------|------------|----------------|-------------|
| 1.2.9 | Composição | 91285 | Cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 hp, com disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 x 1") - chi diurno. af_08/2015 | chi | 0,1504 | 1799,10 | R\$ 0,98 | R\$ 1.763,12 | Equipamento |
| 1.3 | Composição | 96396 | Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples - exclusive carga e transporte. af_11/2019 | m³ | 1 | 1212,71 | R\$ 115,79 | R\$ 140.464,45 | - |
| 1.3.1 | Composição | 5684 | Rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 hp, peso operacional máximo 8,1 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,5 t, largura de trabalho 1,68 m - chp diurno. af_06/2014 | chp | 0,0090 | 10,91 | R\$ 155,79 | R\$ 1.700,35 | Equipamento |
| 1.3.2 | Composição | 5685 | Rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 hp, peso operacional máximo 8,1 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,5 t, largura de trabalho 1,68 m - chi diurno. af_06/2014 | chi | 0,0210 | 25,47 | R\$ 56,34 | R\$ 1.434,81 | Equipamento |
| 1.3.3 | Composição | 5901 | Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água - chp diurno. af_06/2014 | chp | 0,0020 | 2,43 | R\$ 320,92 | R\$ 778,37 | Equipamento |
| 1.3.4 | Composição | 5903 | Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água - chi diurno. af_06/2014 | chi | 0,0280 | 33,96 | R\$ 60,81 | R\$ 2.064,86 | Equipamento |
| 1.3.5 | Composição | 5932 | Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m - chp diurno. af_06/2014 | chp | 0,0080 | 9,70 | R\$ 269,62 | R\$ 2.615,77 | Equipamento |
| 1.3.6 | Composição | 5934 | Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m - chi diurno. af_06/2014 | chi | 0,0220 | 26,68 | R\$ 95,40 | R\$ 2.545,24 | Equipamento |
| 1.3.7 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0300 | 36,38 | R\$ 20,04 | R\$ 729,08 | Mão de obra |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|---|-----|--------|----------|------------|----------------|-------------|
| 1.3.8 | Composição | 96393 | Usinagem de brita graduada simples. af_03/2020 | m3 | 1,0000 | 1212,71 | R\$ 103,20 | R\$ 125.151,67 | Mão de obra |
| 1.3.9 | Composição | 96463 | Rolo compactador de pneus, estatico, pressao variavel, potencia 110 hp, peso sem/com lastro 10,8/27 t, largura de rolagem 2,30 m - chp diurno. af_06/2017 | chp | 0,0040 | 4,85 | R\$ 207,40 | R\$ 1.006,06 | Equipamento |
| 1.3.10 | Composição | 96464 | Rolo compactador de pneus, estatico, pressao variavel, potencia 110 hp, peso sem/com lastro 10,8/27 t, largura de rolagem 2,30 m - chi diurno. af_06/2017 | chi | 0,0260 | 31,53 | R\$ 77,33 | R\$ 2.438,25 | Equipamento |
| 1.4 | Composição | 100576 | Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso. af_11/2019 | m² | 1 | 12127,10 | R\$ 2,43 | R\$ 29.802,98 | - |
| 1.4.1 | Composição | 5901 | Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água - chp diurno. af_06/2014 | chp | 0,0010 | 12,13 | R\$ 320,92 | R\$ 3.891,83 | Equipamento |
| 1.4.2 | Composição | 5903 | Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água - chi diurno. af_06/2014 | chi | 0,0070 | 84,89 | R\$ 60,81 | R\$ 5.162,14 | Equipamento |
| 1.4.3 | Composição | 5932 | Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m - chp diurno. af_06/2014 | chp | 0,0001 | 1,21 | R\$ 269,62 | R\$ 326,97 | Equipamento |
| 1.4.4 | Composição | 5934 | Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m - chi diurno. af_06/2014 | chi | 0,0080 | 97,02 | R\$ 95,40 | R\$ 9.255,40 | Equipamento |
| 1.4.5 | Composição | 73436 | Rolo compactador vibratório pé de carneiro para solos, potência 80 hp, peso operacional sem/com lastro 7,4 / 8,8 t, largura de trabalho 1,68 m - chp diurno. af_02/2016 | chp | 0,0020 | 24,25 | R\$ 207,44 | R\$ 5.031,29 | Equipamento |
| 1.4.6 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0080 | 97,02 | R\$ 20,04 | R\$ 1.944,22 | Mão de obra |

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|--|-----|--------|---------|------------|---------------|-------------|
| 1.4.7 | Composição | 93244 | Rolo compactador vibratório pé de carneiro para solos, potência 80 hp, peso operacional sem/com lastro 7,4 / 8,8 t, largura de trabalho 1,68 m - chi diurno. af_02/2016 | chi | 0,0060 | 72,76 | R\$ 57,60 | R\$ 4.191,13 | Equipamento |
| 1.5 | Composição | 94273 | Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário). af_06/2016 | m | 1 | 1807,33 | R\$ 52,74 | R\$ 95.372,71 | - |
| 1.5.1 | Insumo | 370 | Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte) | m3 | 0,0070 | 12,65 | R\$ 89,00 | R\$ 1.125,97 | Material |
| 1.5.2 | Insumo | 4059 | Meio-fio ou guia de concreto, pre-moldado, comp 1 m, *30 x 12/15* cm (h x l1/l2) | m | 1,0050 | 1816,37 | R\$ 33,21 | R\$ 60.321,54 | Material |
| 1.5.3 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,3940 | 712,09 | R\$ 24,31 | R\$ 17.310,86 | Mão de obra |
| 1.5.4 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,3940 | 712,09 | R\$ 20,04 | R\$ 14.270,24 | Mão de obra |
| 1.5.5 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0020 | 3,61 | R\$ 648,50 | R\$ 2.344,11 | Material |
| 1.6 | Composição | 94274 | Assentamento de guia (meio-fio) em trecho curvo, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário). af_06/2016 | m | 1 | 132,67 | R\$ 56,69 | R\$ 7.524,66 | - |
| 1.6.1 | Insumo | 370 | Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte) | m3 | 0,0070 | 0,93 | R\$ 89,00 | R\$ 82,65 | Material |
| 1.6.2 | Insumo | 4059 | Meio-fio ou guia de concreto, pre-moldado, comp 1 m, *30 x 12/15* cm (h x l1/l2) | m | 1,0050 | 133,33 | R\$ 33,21 | R\$ 4.428,00 | Material |
| 1.6.3 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,4830 | 64,08 | R\$ 24,31 | R\$ 1.557,78 | Mão de obra |
| 1.6.4 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,4830 | 64,08 | R\$ 20,04 | R\$ 1.284,16 | Mão de obra |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|--------------|------------|--------|---|-------|--------|----------|-------------------------|---------------|-------------|
| 1.6.5 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0020 | 0,27 | R\$ 648,50 | R\$ 172,07 | Material |
| 1.7 | Composição | 100951 | Transporte com caminhão carroceria com guindauto (munck), momento máximo de carga 11,7 tm, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_07/2020 | t*km | 1 | 26664,1 | R\$ 3,03 | R\$ 80.810,22 | - |
| 1.7.1 | Insumo | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco pbt 16.000 kg, potência de 189 cv - chp diurno. af_06/2014 | chp | 0,0101 | 269,31 | R\$ 275,11 | R\$ 74.089,11 | Equipamento |
| 1.7.2 | Insumo | 5930 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco pbt 16.000 kg, potência de 189 cv - chi diurno. af_06/2014 | chi | 0,0043 | 114,66 | R\$ 58,62 | R\$ 6.721,11 | Equipamento |
| 1.8 | Composição | 93589 | Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: m3xkm). af_07/2020 | m³*km | 1 | 29949,32 | R\$ 2,59 | R\$ 77.606,54 | - |
| 1.8.1 | Insumo | 91386 | Caminhão basculante 10 m3, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv inclusive caçamba metálica - chp diurno. af_06/2014 | chp | 0,0090 | 269,54 | R\$ 262,36 | R\$ 70.717,53 | Equipamento |
| 1.8.2 | Insumo | 91387 | Caminhão basculante 10 m3, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv inclusive caçamba metálica - chi diurno. af_06/2014 | chi | 0,0039 | 116,80 | R\$ 58,98 | R\$ 6.889,00 | Equipamento |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 1.296.276,03 | | |

Tabela 35- Composição de custos analítica simplificada para pavimentação - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---|---------|--------------|------------|----------------|------------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular colorido de 20x10 cm, espessura 6cm | m² | 1 | 165,00 | R\$ 107,61 | R\$ 17.756,31 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Bloquete/piso intertravado de concreto - modelo retangular/ tijolinho/paver/ holandes/paralelepipedo, | m² | 1,0000 | 165,00 | R\$ 60,00 | R\$ 9.900,00 | Material |
| 1.1.2 | Composição | Assentamento do bloquete - m.o. | m² | 1,0000 | 165,00 | R\$ 30,00 | R\$ 4.950,00 | Mão de obra |
| 1.1.3 | Composição | Assentamento do bloquete - equip | m² | 1,0000 | 165,00 | R\$ 7,22 | R\$ 1.191,30 | Equipamento |
| 1.1.3 | Insumo | Serviço para regularização com areia media/pó de pedra | m² | 1,0000 | 165,00 | R\$ 5,60 | R\$ 924,00 | Mão de obra |
| 1.1.4 | Insumo | Areia media/pó de pedra- posto jazida/fornecedor | m³ | 0,0600 | 9,90 | R\$ 79,90 | R\$ 791,01 | Material |
| 1.2 | Composição | Execução de via em piso intertravado, com bloco retangular monocolor de 20x10 cm, espessura 6cm | m² | 1 | 11962,10 | R\$ 95,61 | R\$ 1.143.744,23 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Bloquete/piso intertravado de concreto - modelo retangular/ tijolinho/paver/ holandes/paralelepipedo, | m² | 1,0000 | 11962,10 | R\$ 48,00 | R\$ 574.180,80 | Material |
| 1.2.2 | Composição | Assentamento do bloquete - m.o. | m² | 1,0000 | 11962,10 | R\$ 30,00 | R\$ 358.863,00 | Mão de obra |
| 1.2.3 | Composição | Assentamento do bloquete - equip | m² | 1,0000 | 11962,10 | R\$ 7,22 | R\$ 86.366,36 | Equipamento |
| 1.2.4 | Insumo | Serviço para regularização com areia media/pó de pedra | m² | 1,0000 | 11962,10 | R\$ 5,60 | R\$ 66.987,76 | Mão de obra |
| 1.2.5 | Insumo | Areia media/pó de pedra- posto jazida/fornecedor | m³ | 0,0600 | 717,73 | R\$ 79,90 | R\$ 57.346,31 | Material |
| 1.3 | Composição | Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples | m² | 1 | 12127,10 | R\$ 13,95 | R\$ 169.209,43 | - |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | |
|--------------|------------|--|----------------|--------|----------|-----------|-------------------------|-------------|
| 1.3.2 | Composição | Corte de caixa para execução da pavimentação/compactação m.o. | m ² | 1,0000 | 12127,10 | R\$ 5,22 | R\$ 63.303,46 | Mão de obra |
| 1.3.3 | Composição | Usinagem de brita graduada simples. | m ³ | 0,1000 | 1212,71 | R\$ 87,33 | R\$ 105.905,96 | Material |
| 1.4 | Composição | Assentamento de guia (meio-fio) dimensões 100x12x12x30 cm | m | 1,0000 | 1940,00 | R\$ 31,50 | R\$ 61.110,00 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Meio-fio ou guia de concreto, pre-moldado, comp 1 m, *30 x 12/12* cm (h x 11/12) | m | 1,0000 | 1940,00 | R\$ 21,50 | R\$ 41.710,00 | Material |
| 1.4.2 | Composição | Assentamento de meio fio | m | 1 | 1940,00 | R\$ 10,00 | R\$ 19.400,00 | Mão de obra |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 1.391.819,97 | |

Tabela 36- Custo incorrido em obra para pavimentação - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular colorido de 20x10 cm, espessura 6cm | m² | 1 | 165,00 | R\$ 86,48 | R\$ 14.269,36 | - |
| 1.1.1 | Composição | Serviço de regularização e compactação de piso intertravado | m² | 1,0000 | 165,00 | R\$ 8,50 | R\$ 1.402,50 | Mão de obra |
| 1.1.2 | Composição | Placa vibratória | dia | 0,0180 | 2,97 | R\$ 24,31 | R\$ 72,20 | Equipamento |
| 1.1.3 | Insumo | Disco de corte diamantado segmentado | unidade | 0,0023 | 0,39 | R\$ 51,32 | R\$ 19,84 | Equipamento |
| 1.1.4 | Insumo | Broca 12mm | unidade | 0,0002 | 0,04 | R\$ 30,58 | R\$ 1,18 | Equipamento |
| 1.1.5 | Insumo | Disco de corte com dente | unidade | 0,0033 | 0,54 | R\$ 4,99 | R\$ 2,70 | Equipamento |
| 1.1.6 | Insumo | Disco de serra | unidade | 0,0002 | 0,04 | R\$ 36,90 | R\$ 1,43 | Equipamento |
| 1.1.7 | Insumo | Carrinho de mão | unidade | 0,0002 | 0,04 | R\$ 434,90 | R\$ 16,81 | Equipamento |
| 1.1.8 | Insumo | Locação serra clipper | mês | 0,0002 | 0,04 | R\$ 350,00 | R\$ 13,53 | Equipamento |
| 1.1.9 | Insumo | Locação esmerilhadeira | dia | 0,0070 | 1,16 | R\$ 5,67 | R\$ 6,57 | Equipamento |
| 1.1.10 | Insumo | Locação de martetele rompedor | dia | 0,0164 | 2,71 | R\$ 18,87 | R\$ 51,05 | Equipamento |
| 1.1.11 | Insumo | Po de pedra (posto pedreira/fornecedor, sem frete) | m³ | 0,0960 | 15,83 | R\$ 81,26 | R\$ 1.286,65 | Material |
| 1.1.12 | Insumo | Bloquete/piso intertravado de concreto - modelo retangular/ tijolinho/paver/ holandes/paralelepipedo, | m² | 1,1510 | 189,92 | R\$ 60,00 | R\$ 11.394,90 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------|------------|---|---------|--------|----------|---------------|----------------|-------------|
| 1.2 | Composição | Execução de via em piso intertravado, com bloco retangular monocolor de 20x10 cm, espessura 6cm | m² | 1 | 11962,10 | R\$ 64,11 | R\$ 766.834,88 | - |
| 1.2.1 | Composição | Serviço de regularização e compactação de piso intertravado | m² | 1,0000 | 11962,10 | R\$ 8,50 | R\$ 101.677,85 | Mão de obra |
| 1.2.2 | Composição | Placa vibratória | dia | 0,0180 | 215,32 | R\$ 24,31 | R\$ 5.234,38 | Equipamento |
| 1.2.3 | Insumo | Disco de corte diamantado segmentado | unidade | 0,0023 | 28,02 | R\$ 51,32 | R\$ 1.438,04 | Equipamento |
| 1.2.4 | Insumo | Broca 12mm | unidade | 0,0002 | 2,80 | R\$ 30,58 | R\$ 85,69 | Equipamento |
| 1.2.5 | Insumo | Disco de corte com dente | unidade | 0,0033 | 39,23 | R\$ 4,99 | R\$ 195,76 | Equipamento |
| 1.2.6 | Insumo | Disco de serra | unidade | 0,0002 | 2,80 | R\$ 36,90 | R\$ 103,40 | Equipamento |
| 1.2.7 | Insumo | Carrinho de mão | unidade | 0,0002 | 2,80 | R\$ 434,90 | R\$ 1.218,68 | Equipamento |
| 1.2.8 | Insumo | Locação serra clipper | mês | 0,0002 | 2,80 | R\$ 350,00 | R\$ 980,77 | Equipamento |
| 1.2.9 | Insumo | Locação esmerilhadeira | dia | 0,0070 | 84,07 | R\$ 5,67 | R\$ 476,38 | Equipamento |
| 1.2.10 | Insumo | Locação de martetele rompedor | dia | 0,0164 | 196,15 | R\$ 18,87 | R\$ 3.701,33 | Equipamento |
| 1.2.11 | Insumo | Po de pedra (posto pedreira/fornecedor, sem frete) | m³ | 0,0960 | 1147,91 | R\$ 81,26 | R\$ 93.278,96 | Material |
| 1.2.12 | Insumo | Bloquete/piso intertravado de concreto - modelo retangular/ tijolinho/paver/ holandes/paralelepipedo, | m² | 1,0733 | 12838,92 | R\$ 41,44 | R\$ 532.044,92 | Material |
| 1.2.13 | Composição | Serviço de frete do pavimento | vb | 0,0011 | 13,00 | R\$ 803,44 | R\$ 10.444,72 | Material |
| 1.2.14 | Composição | Iss e inss | vb | 0,0001 | 1,00 | R\$ 15.954,00 | R\$ 15.954,00 | Mão de obra |

| | | | | | | | | |
|--------|------------|--|-----|---------|----------|--------------|----------------|-------------|
| 1.3 | Composição | Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples | m³ | 1 | 1212,71 | R\$ 299,86 | R\$ 363.638,03 | - |
| 1.3.1 | Composição | Locação de compactador | dia | 0,1218 | 147,72 | R\$ 144,52 | R\$ 21.349,08 | Equipamento |
| 1.3.2 | Composição | Locação gerador 10 kva com motor gasolina | dia | 0,0064 | 7,81 | R\$ 144,55 | R\$ 1.129,24 | Equipamento |
| 1.3.3 | Composição | Mangueira de plástico | m | 0,4685 | 568,17 | R\$ 1,30 | R\$ 738,62 | Material |
| 1.3.4 | Composição | Serviço rolo compactador | h | 0,0394 | 47,73 | R\$ 250,00 | R\$ 11.931,62 | Equipamento |
| 1.3.5 | Composição | Serviço com patrol | h | 0,0023 | 2,84 | R\$ 360,00 | R\$ 1.022,71 | Equipamento |
| 1.3.6 | Composição | Serviços topográficos | dia | 0,0007 | 0,85 | R\$ 1.100,00 | R\$ 937,48 | Mão de obra |
| 1.3.7 | Insumo | Gasolina comum | l | 0,0711 | 86,22 | R\$ 5,10 | R\$ 439,99 | Equipamento |
| 1.3.8 | Composição | Serviço de transporte material com caminhão 14m³ | vb | 0,0059 | 7,10 | R\$ 378,00 | R\$ 2.684,61 | Equipamento |
| 1.3.9 | Composição | Serviço de transporte material com caminhão 7m³ | vb | 0,0023 | 2,84 | R\$ 1.540,00 | R\$ 4.374,93 | Equipamento |
| 1.3.10 | Composição | Serviço trator de esteira | h | 0,0615 | 74,63 | R\$ 350,10 | R\$ 26.127,98 | Equipamento |
| 1.3.11 | Composição | Usinagem de brita graduada simples. | m³ | 1,6670 | 2021,59 | R\$ 84,90 | R\$ 171.630,76 | Material |
| 1.3.12 | Composição | Serviço de execução da base | m² | 10,0000 | 12127,10 | R\$ 10,00 | R\$ 121.271,00 | Mão de obra |
| 1.4 | Composição | Assentamento de guia (meio-fio) pré-fabricado, dimensões 100x12x30 | m | 1 | 1940,00 | R\$ 51,57 | R\$ 100.047,04 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Areia media - posto jazida/fornecedor | m3 | 0,0144 | 27,94 | R\$ 60,00 | R\$ 1.676,16 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------------|------------|---|---------|--------|---------|--------------|-------------------------|-------------|
| 1.4.2 | Insumo | Meio-fio ou guia de concreto, pre-moldado, comp 1 m, *30 x 12/ | m | 1,0100 | 1959,40 | R\$ 25,25 | R\$ 49.474,85 | Material |
| 1.4.3 | Composição | Pedreiro + servente | m | 2,1280 | 4128,32 | R\$ 9,31 | R\$ 38.434,66 | Mão de obra |
| 1.4.4 | Insumo | Cantoneira de concreto boca de lobo | unidade | 0,0113 | 22,00 | R\$ 65,10 | R\$ 1.432,20 | Material |
| 1.4.4 | Insumo | Frete meio fio | vb | 0,0021 | 4,00 | R\$ 1.545,00 | R\$ 6.180,00 | Material |
| 1.4.4 | Insumo | Serviço de retroescavadeira | h | 0,0049 | 9,49 | R\$ 180,00 | R\$ 1.708,79 | Equipamento |
| 1.4.5 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida) | m3 | 0,0014 | 2,79 | R\$ 408,21 | R\$ 1.140,38 | Material |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 1.244.789,31 | |

Tabela 37- Composição de custos analítica SINAPI para drenagem- composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Composição | 90694 | Tubo de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 100 mm, junta elástica - fornecimento e | m | 1 | 1092,00 | R\$ 54,44 | R\$ 59.445,10 | - |
| 1.1.1 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0104 | 11,36 | R\$ 31,72 | R\$ 360,24 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | 36365 | Tubo coletor de esgoto pvc, jei, dn 100 mm (nbr 7362) | m | 1,0500 | 1146,60 | R\$ 48,00 | R\$ 55.036,80 | Material |
| 1.1.3 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,0753 | 82,23 | R\$ 29,19 | R\$ 2.400,22 | Mão de obra |
| 1.1.4 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0753 | 82,23 | R\$ 20,04 | R\$ 1.647,84 | Mão de obra |
| 1.2 | Composição | 90695 | Tubo de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 150 mm, junta elástica - fornecimento | m | 1 | 1137,00 | R\$ 113,54 | R\$ 129.094,90 | - |
| 1.2.1 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0146 | 16,60 | R\$ 31,72 | R\$ 526,56 | Material |
| 1.2.2 | Insumo | 41936 | Tubo coletor de esgoto, pvc, jei, dn 150 mm (nbr 7362) | m | 1,0500 | 1193,85 | R\$ 103,51 | R\$ 123.575,41 | Material |
| 1.2.3 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,0892 | 101,42 | R\$ 29,19 | R\$ 2.960,46 | Mão de obra |
| 1.2.4 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0892 | 101,42 | R\$ 20,04 | R\$ 2.032,46 | Mão de obra |
| 1.3 | Composição | 90696 | Tubo de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 200 mm, junta elástica - fornecimento e | m | 1 | 396,00 | R\$ 168,76 | R\$ 66.828,93 | - |
| 1.3.1 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0167 | 6,61 | R\$ 31,72 | R\$ 209,77 | Material |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|---|----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.3.2 | Insumo | 41930 | Tubo coletor de esgoto pvc, jei, dn 200 mm (nbr 7362) | m | 1,0500 | 415,80 | R\$ 155,39 | R\$ 64.611,16 | Material |
| 1.3.3 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,1030 | 40,79 | R\$ 29,19 | R\$ 1.190,60 | Mão de obra |
| 1.3.4 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,1030 | 40,79 | R\$ 20,04 | R\$ 817,39 | Mão de obra |
| 1.4 | Composição | 90724 | Junta argamassada entre tubo dn 100 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de | un | 1 | 9,00 | R\$ 26,21 | R\$ 235,85 | - |
| 1.4.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,5086 | 4,58 | R\$ 29,19 | R\$ 133,61 | Mão de obra |
| 1.4.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,5086 | 4,58 | R\$ 20,04 | R\$ 91,73 | Mão de obra |
| 1.4.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0018 | 0,02 | R\$ 648,50 | R\$ 10,51 | Material |
| 1.5 | Composição | 90725 | Junta argamassada entre tubo dn 150 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de | un | 1 | 50,00 | R\$ 32,23 | R\$ 1.611,38 | - |
| 1.5.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,6217 | 31,09 | R\$ 29,19 | R\$ 907,37 | Mão de obra |
| 1.5.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,6217 | 31,09 | R\$ 20,04 | R\$ 622,94 | Mão de obra |
| 1.5.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0025 | 0,13 | R\$ 648,50 | R\$ 81,06 | Material |
| 1.6 | Composição | 90726 | Junta argamassada entre tubo dn 200 mm e o poço/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de esgoto. a | un | 1 | 32,00 | R\$ 38,31 | R\$ 1.226,06 | - |
| 1.6.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,7348 | 23,51 | R\$ 29,19 | R\$ 686,36 | Mão de obra |
| 1.6.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,7348 | 23,51 | R\$ 20,04 | R\$ 471,21 | Mão de obra |

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|---|-----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.6.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0033 | 0,11 | R\$ 648,50 | R\$ 68,48 | Material |
| 1.7 | Composição | 95567 | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 300 mm, junta rígida, | m | 1 | 77,00 | R\$ 92,55 | R\$ 7.126,08 | - |
| 1.7.1 | Composição | 5631 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chp | 0,0580 | 4,47 | R\$ 233,09 | R\$ 1.040,98 | Equipamento |
| 1.7.2 | Composição | 5632 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chi | 0,1220 | 9,39 | R\$ 93,59 | R\$ 879,18 | Equipamento |
| 1.7.3 | Insumo | 7796 | Tubo de concreto simples para aguas pluviais, classe ps1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | m | 1,0300 | 79,31 | R\$ 46,67 | R\$ 3.701,40 | Material |
| 1.7.4 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,2730 | 21,02 | R\$ 29,19 | R\$ 613,60 | Mão de obra |
| 1.7.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,5450 | 41,97 | R\$ 20,04 | R\$ 840,98 | Mão de obra |
| 1.7.6 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0010 | 0,08 | R\$ 648,50 | R\$ 49,93 | Material |
| 1.8 | Composição | 90728 | Junta argamassada entre tubo dn 300 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de | un | 1 | 10,00 | R\$ 50,36 | R\$ 503,58 | - |
| 1.8.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,9610 | 9,61 | R\$ 29,19 | R\$ 280,52 | Mão de obra |
| 1.8.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,9610 | 9,61 | R\$ 20,04 | R\$ 192,58 | Mão de obra |
| 1.8.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0047 | 0,05 | R\$ 648,50 | R\$ 30,48 | Material |
| 1.9 | Composição | 95568 | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, | m | 1 | 579,00 | R\$ 113,82 | R\$ 65.904,11 | - |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|-----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.9.1 | Composição | 5631 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chp | 0,0740 | 42,85 | R\$ 233,09 | R\$ 9.986,97 | Equipamento |
| 1.9.2 | Composição | 5632 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chi | 0,1550 | 89,75 | R\$ 93,59 | R\$ 8.399,23 | Equipamento |
| 1.9.3 | Insumo | 7781 | Tubo de concreto simples para águas pluviais, classe ps1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro nominal | m | 1,0300 | 596,37 | R\$ 55,15 | R\$ 32.889,81 | Material |
| 1.9.4 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,3460 | 200,33 | R\$ 29,19 | R\$ 5.847,75 | Mão de obra |
| 1.9.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,6920 | 400,67 | R\$ 20,04 | R\$ 8.029,39 | Mão de obra |
| 1.9.6 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0020 | 1,16 | R\$ 648,50 | R\$ 750,96 | Material |
| 1.10 | Composição | 90730 | Junta argamassada entre tubo dn 400 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de | un | 1 | 38,00 | R\$ 62,40 | R\$ 2.371,26 | - |
| 1.10.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 1,1872 | 45,11 | R\$ 29,19 | R\$ 1.316,87 | Mão de obra |
| 1.10.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 1,1872 | 45,11 | R\$ 20,04 | R\$ 904,08 | Mão de obra |
| 1.10.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0061 | 0,23 | R\$ 648,50 | R\$ 150,32 | Material |
| 1.11 | Composição | 95569 | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 500 mm, junta rígida, | m | 1 | 288,00 | R\$ 153,90 | R\$ 44.323,54 | - |
| 1.11.1 | Composição | 5631 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chp | 0,0890 | 25,63 | R\$ 233,09 | R\$ 5.974,56 | Equipamento |
| 1.11.2 | Composição | 5632 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chi | 0,1880 | 54,14 | R\$ 93,59 | R\$ 5.067,34 | Equipamento |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|-----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.11.3 | Insumo | 7795 | Tubo de concreto simples para aguas pluviais, classe ps1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | m | 1,0300 | 296,64 | R\$ 82,08 | R\$ 24.348,21 | Material |
| 1.11.4 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,4200 | 120,96 | R\$ 29,19 | R\$ 3.530,82 | Mão de obra |
| 1.11.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,8390 | 241,63 | R\$ 20,04 | R\$ 4.842,31 | Mão de obra |
| 1.11.6 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0030 | 0,86 | R\$ 648,50 | R\$ 560,30 | Material |
| 1.12 | Composição | 90731 | Junta argamassada entre tubo dn 450 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de | un | 1 | 10,00 | R\$ 68,42 | R\$ 684,24 | - |
| 1.12.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 1,3003 | 13,00 | R\$ 29,19 | R\$ 379,56 | Mão de obra |
| 1.12.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 1,3003 | 13,00 | R\$ 20,04 | R\$ 260,58 | Mão de obra |
| 1.12.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0068 | 0,07 | R\$ 648,50 | R\$ 44,10 | Material |
| 1.13 | Composição | 92212 | Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado | m | 1 | 54,00 | R\$ 291,64 | R\$ 15.748,58 | - |
| 1.13.1 | Composição | 5631 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chp | 0,1050 | 5,67 | R\$ 233,09 | R\$ 1.321,62 | Equipamento |
| 1.13.2 | Composição | 5632 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potencia bruta 111 hp | chi | 0,2210 | 11,93 | R\$ 93,59 | R\$ 1.116,90 | Equipamento |
| 1.13.3 | Insumo | 7725 | Tubo de concreto armado para aguas pluviais, classe pa-1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | m | 1,0300 | 55,62 | R\$ 203,00 | R\$ 11.290,86 | Material |
| 1.13.4 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,4930 | 26,62 | R\$ 29,19 | R\$ 777,10 | Mão de obra |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|-----|--------|---------|------------|---------------|-------------|
| 1.13.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,9860 | 53,24 | R\$ 20,04 | R\$ 1.067,01 | Mão de obra |
| 1.13.6 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0050 | 0,27 | R\$ 648,50 | R\$ 175,10 | Material |
| 1.14 | Composição | 90732 | Junta argamassada entre tubo dn 600 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de | un | 1 | 4,00 | R\$ 86,49 | R\$ 345,96 | - |
| 1.14.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 1,6396 | 6,56 | R\$ 29,19 | R\$ 191,44 | Mão de obra |
| 1.14.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 1,6396 | 6,56 | R\$ 20,04 | R\$ 131,43 | Mão de obra |
| 1.14.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0089 | 0,04 | R\$ 648,50 | R\$ 23,09 | Material |
| 1.15 | Composição | 90105 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por | m3 | 1 | 1322,46 | R\$ 9,26 | R\$ 12.249,11 | - |
| 1.15.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0324 | 42,85 | R\$ 161,07 | R\$ 6.901,50 | Equipamento |
| 1.15.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0392 | 51,84 | R\$ 66,50 | R\$ 3.447,40 | Equipamento |
| 1.15.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0717 | 94,82 | R\$ 20,04 | R\$ 1.900,21 | Mão de obra |
| 1.16 | Composição | 90106 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por | m3 | 1 | 295,98 | R\$ 7,88 | R\$ 2.332,45 | - |
| 1.16.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0276 | 8,17 | R\$ 161,07 | R\$ 1.315,79 | Equipamento |
| 1.16.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0333 | 9,86 | R\$ 66,50 | R\$ 655,43 | Equipamento |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|-----|--------|---------|------------|---------------|-------------|
| 1.16.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0609 | 18,03 | R\$ 20,04 | R\$ 361,22 | Mão de obra |
| 1.17 | Composição | 90107 | Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,5 m até 3,0 m (média montante e jusante/uma | m3 | 1 | 565,08 | R\$ 7,77 | R\$ 4.392,57 | - |
| 1.17.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0272 | 15,37 | R\$ 161,07 | R\$ 2.475,67 | Equipamento |
| 1.17.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0329 | 18,59 | R\$ 66,50 | R\$ 1.236,31 | Equipamento |
| 1.17.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0601 | 33,96 | R\$ 20,04 | R\$ 680,58 | Mão de obra |
| 1.18 | Composição | 93378 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m ³ / potência: | m3 | 1 | 1322,46 | R\$ 26,05 | R\$ 34.448,40 | - |
| 1.18.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0410 | 54,22 | R\$ 161,07 | R\$ 8.733,38 | Equipamento |
| 1.18.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0540 | 71,41 | R\$ 66,50 | R\$ 4.748,97 | Equipamento |
| 1.18.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0420 | 55,54 | R\$ 20,04 | R\$ 1.113,09 | Equipamento |
| 1.18.4 | Composição | 91533 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chp diurno | chp | 0,2050 | 271,11 | R\$ 35,10 | R\$ 9.515,79 | Equipamento |
| 1.18.5 | Composição | 91534 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chi diurno | chi | 0,1900 | 251,27 | R\$ 29,14 | R\$ 7.321,95 | Material |
| 1.18.6 | Composição | 95606 | Umidificação de material para valas com caminhão pipa 10000l. af_11/2016 | m3 | 1,0000 | 1322,46 | R\$ 2,28 | R\$ 3.015,22 | Mão de obra |
| 1.19 | Composição | 93379 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m ³ / potência: | m3 | 1 | 295,98 | R\$ 20,10 | R\$ 5.948,04 | - |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|-----|--------|--------|------------|--------------|-------------|
| 1.19.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0300 | 8,88 | R\$ 161,07 | R\$ 1.430,20 | Equipamento |
| 1.19.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0390 | 11,54 | R\$ 66,50 | R\$ 767,62 | Equipamento |
| 1.19.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0280 | 8,29 | R\$ 20,04 | R\$ 166,08 | Equipamento |
| 1.19.4 | Composição | 91533 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chp diurno | chp | 0,1580 | 46,76 | R\$ 35,10 | R\$ 1.641,45 | Equipamento |
| 1.19.5 | Composição | 91534 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chi diurno | chi | 0,1470 | 43,51 | R\$ 29,14 | R\$ 1.267,85 | Material |
| 1.19.6 | Composição | 95606 | Umidificação de material para valas com caminhão pipa 10000l. af_11/2016 | m3 | 1,0000 | 295,98 | R\$ 2,28 | R\$ 674,83 | Mão de obra |
| 1.20 | Composição | 93380 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m ³ / potência: | m3 | 1 | 565,08 | R\$ 16,52 | R\$ 9.333,51 | - |
| 1.20.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0250 | 14,13 | R\$ 161,07 | R\$ 2.275,44 | Equipamento |
| 1.20.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0330 | 18,65 | R\$ 66,50 | R\$ 1.240,07 | Equipamento |
| 1.20.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0220 | 12,43 | R\$ 20,04 | R\$ 249,13 | Equipamento |
| 1.20.4 | Composição | 91533 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chp diurno | chp | 0,1220 | 68,94 | R\$ 35,10 | R\$ 2.419,79 | Equipamento |
| 1.20.5 | Composição | 91534 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chi diurno | chi | 0,1130 | 63,85 | R\$ 29,14 | R\$ 1.860,71 | Material |
| 1.20.6 | Composição | 95606 | Umidificação de material para valas com caminhão pipa 10000l. af_11/2016 | m3 | 1,0000 | 565,08 | R\$ 2,28 | R\$ 1.288,38 | Mão de obra |

| | | | | | | | | | |
|---------|------------|--------|---|-----|---------|-------|--------------|---------------|-------------|
| 1.21 | Composição | 99268 | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundi | un | 1 | 4,00 | R\$ 479,22 | R\$ 1.916,87 | - |
| 1.21.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0739 | 0,30 | R\$ 161,07 | R\$ 47,61 | Equipamento |
| 1.21.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,1505 | 0,60 | R\$ 66,50 | R\$ 40,03 | Equipamento |
| 1.21.3 | Insumo | 7258 | Tijolo ceramico macico comum *5 x 10 x 20* cm (1 x a x c) | un | 11,7802 | 47,12 | R\$ 0,67 | R\$ 31,57 | Material |
| 1.21.4 | Insumo | 43423 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 71,64 | R\$ 286,56 | Material |
| 1.21.5 | Insumo | 43441 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, com fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 153,52 | R\$ 614,08 | Material |
| 1.21.6 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,5245 | 2,10 | R\$ 24,31 | R\$ 51,00 | Mão de obra |
| 1.21.7 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,4121 | 1,65 | R\$ 20,04 | R\$ 33,03 | Mão de obra |
| 1.21.8 | Composição | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,0290 | 0,12 | R\$ 563,55 | R\$ 65,37 | Material |
| 1.21.9 | Composição | 97738 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros, taxa de fibra de polipropileno aprox | m3 | 0,0221 | 0,09 | R\$ 6.185,35 | R\$ 546,78 | Material |
| 1.21.10 | Composição | 101623 | Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de brita, lançamento mecanizado. af_ | m3 | 0,2535 | 1,01 | R\$ 198,05 | R\$ 200,82 | Material |
| 1.22 | Composição | 99270 | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundi | un | 1 | 20,00 | R\$ 612,00 | R\$ 12.239,94 | - |
| 1.22.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,1177 | 2,35 | R\$ 161,07 | R\$ 379,16 | Equipamento |

| | | | | | | | | | |
|---------|------------|--------|---|-----|---------|--------|--------------|--------------|-------------|
| 1.22.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,2398 | 4,80 | R\$ 66,50 | R\$ 318,93 | Equipamento |
| 1.22.3 | Insumo | 7258 | Tijolo ceramico macico comum *5 x 10 x 20* cm (1 x a x c) | un | 11,7802 | 235,60 | R\$ 0,67 | R\$ 157,85 | Material |
| 1.22.4 | Insumo | 12532 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 20,00 | R\$ 110,49 | R\$ 2.209,80 | Material |
| 1.22.5 | Insumo | 43423 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 20,00 | R\$ 71,64 | R\$ 1.432,80 | Material |
| 1.22.6 | Insumo | 43441 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, com fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 20,00 | R\$ 153,52 | R\$ 3.070,40 | Material |
| 1.22.7 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,6876 | 13,75 | R\$ 24,31 | R\$ 334,31 | Mão de obra |
| 1.22.8 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,5403 | 10,81 | R\$ 20,04 | R\$ 216,55 | Mão de obra |
| 1.22.9 | Composição | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,0339 | 0,68 | R\$ 563,55 | R\$ 382,09 | Material |
| 1.22.10 | Composição | 97738 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros, taxa de fibra de polipropileno aprox | m3 | 0,0221 | 0,44 | R\$ 6.185,35 | R\$ 2.733,92 | Material |
| 1.22.11 | Composição | 101623 | Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de brita, lançamento mecanizado. af_ | m3 | 0,2535 | 5,07 | R\$ 198,05 | R\$ 1.004,11 | Material |
| 1.23 | Composição | 99318 | Chaminé circular para poço de visita para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,6 m | m | 1 | 5,15 | R\$ 258,49 | R\$ 1.331,23 | - |
| 1.23.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0742 | 0,38 | R\$ 161,07 | R\$ 61,55 | Equipamento |
| 1.23.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,1512 | 0,78 | R\$ 66,50 | R\$ 51,78 | Equipamento |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|-----|---------|--------|------------|--------------|-------------|
| 1.23.3 | Insumo | 12532 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 2,0000 | 10,30 | R\$ 110,49 | R\$ 1.138,05 | Material |
| 1.23.4 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,2999 | 1,54 | R\$ 24,31 | R\$ 37,55 | Mão de obra |
| 1.23.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,2356 | 1,21 | R\$ 20,04 | R\$ 24,32 | Mão de obra |
| 1.23.6 | Composição | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,0062 | 0,03 | R\$ 563,55 | R\$ 17,99 | Material |
| 1.24 | Composição | 99275 | Base para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,80 m, | un | 1 | 4,00 | R\$ 938,91 | R\$ 3.755,64 | - |
| 1.24.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,2377 | 0,95 | R\$ 161,07 | R\$ 153,15 | Equipamento |
| 1.24.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,4845 | 1,94 | R\$ 66,50 | R\$ 128,88 | Equipamento |
| 1.24.3 | Insumo | 7258 | Tijolo ceramico macico comum *5 x 10 x 20* cm (l x a x c) | un | 31,3274 | 125,31 | R\$ 0,67 | R\$ 83,96 | Material |
| 1.24.4 | Insumo | 12544 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de visitas, pocos de inspecao, fossas septicas e sumidouros | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 144,99 | R\$ 579,96 | Material |
| 1.24.5 | Insumo | 43442 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de visitas, pocos de inspecao, fossas septicas e sumidouros | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 204,70 | R\$ 818,80 | Material |
| 1.24.6 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 1,1506 | 4,60 | R\$ 24,31 | R\$ 111,88 | Mão de obra |
| 1.24.7 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,9041 | 3,62 | R\$ 20,04 | R\$ 72,47 | Mão de obra |
| 1.24.8 | Composição | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,0569 | 0,23 | R\$ 563,55 | R\$ 128,26 | Material |

| | | | | | | | | | |
|---------|------------|--------|---|-----|--------|------|--------------|--------------|-------------|
| 1.24.9 | Composição | 97738 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros, taxa de fibra de polipropileno aprox | m3 | 0,0221 | 0,09 | R\$ 6.185,35 | R\$ 546,78 | Material |
| 1.24.10 | Composição | 97739 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 30 a 100 litros, taxa de aço aproximada de 30kg/m³. | m3 | 0,0662 | 0,26 | R\$ 3.030,87 | R\$ 802,57 | Material |
| 1.24.11 | Composição | 101623 | Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de brita, lançamento mecanizado. af_ | m3 | 0,4152 | 1,66 | R\$ 198,05 | R\$ 328,92 | Material |
| 1.25 | Composição | 99278 | Acréscimo para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,8 | m | 1 | 2,30 | R\$ 355,12 | R\$ 816,78 | - |
| 1.25.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,1309 | 0,30 | R\$ 161,07 | R\$ 48,49 | Equipamento |
| 1.25.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,2668 | 0,61 | R\$ 66,50 | R\$ 40,81 | Equipamento |
| 1.25.3 | Insumo | 12544 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de visitas, pocos de inspecao, fossas septicas e sumidouros | un | 2,0000 | 4,60 | R\$ 144,99 | R\$ 666,95 | Material |
| 1.25.4 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,4628 | 1,06 | R\$ 24,31 | R\$ 25,88 | Mão de obra |
| 1.25.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,3637 | 0,84 | R\$ 20,04 | R\$ 16,76 | Mão de obra |
| 1.25.6 | Composição | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,0138 | 0,03 | R\$ 563,55 | R\$ 17,89 | Material |
| 1.26 | Composição | 99285 | Base para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 1,0 m, p | un | 1 | 6,00 | R\$ 1.305,76 | R\$ 7.834,59 | - |
| 1.26.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,2818 | 1,69 | R\$ 161,07 | R\$ 272,34 | Equipamento |
| 1.26.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,9478 | 5,69 | R\$ 66,50 | R\$ 378,17 | Equipamento |

| | | | | | | | | | |
|---------|------------|--------|---|-----|---------|--------|--------------|--------------|-------------|
| 1.26.3 | Insumo | 7258 | Tijolo ceramico macico comum *5 x 10 x 20* cm (l x a x c) | un | 63,8450 | 383,07 | R\$ 0,67 | R\$ 256,66 | Material |
| 1.26.4 | Insumo | 12547 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de visitas, pocos de inspecao, fossas septicas e sumidouros | un | 1,0000 | 6,00 | R\$ 195,01 | R\$ 1.170,06 | Material |
| 1.26.5 | Insumo | 43443 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de visitas, pocos de inspecao, fossas septicas e sumidouros | un | 1,0000 | 6,00 | R\$ 268,67 | R\$ 1.612,02 | Material |
| 1.26.6 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 2,2591 | 13,55 | R\$ 24,31 | R\$ 329,51 | Mão de obra |
| 1.26.7 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 2,2591 | 13,55 | R\$ 20,04 | R\$ 271,63 | Mão de obra |
| 1.26.8 | Composição | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,1938 | 1,16 | R\$ 563,55 | R\$ 655,30 | Material |
| 1.26.9 | Composição | 97738 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros, taxa de fibra de polipropileno aprox | m3 | 0,0221 | 0,13 | R\$ 6.185,35 | R\$ 820,18 | Material |
| 1.26.10 | Composição | 97740 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto acima de 100 litros, taxa de aço aproximada de 30kg/m³. | m3 | 0,1216 | 0,73 | R\$ 2.317,35 | R\$ 1.690,74 | Material |
| 1.26.11 | Composição | 101625 | Preparo de fundo de vala com largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m, com camada de areia, l | m3 | 0,4078 | 2,45 | R\$ 154,48 | R\$ 377,98 | Material |
| 1.27 | Composição | 99288 | Acréscimo para poço de visita circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 1 m | m | 1 | 1,55 | R\$ 467,66 | R\$ 724,88 | - |
| 1.27.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,1523 | 0,24 | R\$ 161,07 | R\$ 38,02 | Equipamento |
| 1.27.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,3103 | 0,48 | R\$ 66,50 | R\$ 31,98 | Equipamento |
| 1.27.3 | Insumo | 12547 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de visitas, pocos de inspecao, fossas septicas e sumidouros | un | 2,0000 | 3,10 | R\$ 195,01 | R\$ 604,53 | Material |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|----|--------|-------|--------------|---------------|-------------|
| 1.27.4 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,5562 | 0,86 | R\$ 24,31 | R\$ 20,96 | Mão de obra |
| 1.27.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,4370 | 0,68 | R\$ 20,04 | R\$ 13,57 | Mão de obra |
| 1.27.6 | Composição | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,0181 | 0,03 | R\$ 563,55 | R\$ 15,81 | Material |
| 1.28 | Composição | 98115 | Tampa circular para esgoto e drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m e altura = | un | 1 | 47,00 | R\$ 94,11 | R\$ 4.423,06 | - |
| 1.28.1 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,1015 | 4,77 | R\$ 24,31 | R\$ 115,97 | Mão de obra |
| 1.28.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0798 | 3,75 | R\$ 20,04 | R\$ 75,16 | Mão de obra |
| 1.28.3 | Composição | 97735 | Peça retangular pré-moldada, volume de concreto de 30 a 100 litros, taxa de aço aproximada de 30kg/m ³ | m3 | 0,0385 | 1,81 | R\$ 2.338,73 | R\$ 4.231,93 | Material |
| 1.29 | Insumo | 41619 | Tampa de concreto armado para poço, com furo e tampinha, d = *0,90* m, e = 0,05 m | un | 1 | 4,00 | R\$ 129,64 | R\$ 518,56 | - |
| 1.29.1 | Insumo | 41619 | Tampa de concreto armado para poço, com furo e tampinha, d = *0,90* m, e = 0,05 m | un | 1 | 4,00 | R\$ 129,64 | R\$ 518,56 | Material |
| 1.30 | Insumo | 41620 | Tampa de concreto armado para poço, com furo e tampinha, d = *1,10* m, e = 0,05 m | un | 1 | 6,00 | R\$ 163,76 | R\$ 982,56 | - |
| 1.30.1 | Insumo | 41620 | Tampa de concreto armado para poço, com furo e tampinha, d = *1,10* m, e = 0,05 m | un | 1 | 6,00 | R\$ 163,76 | R\$ 982,56 | Material |
| 1.31 | Composição | 97947 | Caixa com grelha simples retangular, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, dimensões internas: | un | 1 | 21,00 | R\$ 1.687,25 | R\$ 35.432,26 | - |
| 1.31.1 | Insumo | 2692 | Desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada em água | l | 0,0078 | 0,16 | R\$ 6,78 | R\$ 1,11 | Material |
| 1.31.2 | Insumo | 4491 | Pontaletes *7,5 x 7,5* cm em pinus, mista ou equivalente da região - bruta | m | 0,1702 | 3,57 | R\$ 6,52 | R\$ 23,30 | Material |

| | | | | | | | | | |
|---------|------------|-------|---|-----|----------|----------|------------|--------------|-------------|
| 1.31.3 | Insumo | 4517 | Sarrafo *2,5 x 7,5* cm em pinus, mista ou equivalente da regioao - bruta | m | 0,2024 | 4,25 | R\$ 2,28 | R\$ 9,69 | Material |
| 1.31.4 | Insumo | 5069 | Prego de aco polido com cabeca 17 x 27 (2 1/2 x 11) | kg | 0,0179 | 0,38 | R\$ 20,17 | R\$ 7,58 | Material |
| 1.31.5 | Composiçao | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, traçao 4x4, potencia lq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0215 | 0,45 | R\$ 161,07 | R\$ 72,72 | Equipamento |
| 1.31.6 | Composiçao | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, traçao 4x4, potencia lq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0438 | 0,92 | R\$ 66,50 | R\$ 61,17 | Equipamento |
| 1.31.7 | Insumo | 6193 | Tabua nao aparelhada *2,5 x 20* cm, em macaranduba, angelim ou equivalente da regioao - bruta | m | 0,6348 | 13,33 | R\$ 11,23 | R\$ 149,70 | Material |
| 1.31.8 | Insumo | 7258 | Tijolo ceramico macico comum *5 x 10 x 20* cm (1 x a x c) | un | 524,0990 | 11006,08 | R\$ 0,67 | R\$ 7.374,07 | Material |
| 1.31.9 | Insumo | 43440 | Conjunto pre-moldado composto por grelha (0,99 x 0,45 m), quadro (1,10 x 0,52 m) e cantoneira (1,10 x | un | 1,0000 | 21,00 | R\$ 411,97 | R\$ 8.651,37 | Material |
| 1.31.10 | Composiçao | 87316 | Argamassa traço 1:4 (em volume de cimento e areia grossa úmida) para chapisco convencional, preparo m | m3 | 0,0330 | 0,69 | R\$ 480,29 | R\$ 332,84 | Material |
| 1.31.11 | Composiçao | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 10,8462 | 227,77 | R\$ 24,31 | R\$ 5.537,09 | Mão de obra |
| 1.31.12 | Composiçao | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 8,5220 | 178,96 | R\$ 20,04 | R\$ 3.586,40 | Mão de obra |
| 1.31.13 | Composiçao | 88628 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l. | m3 | 0,4319 | 9,07 | R\$ 563,55 | R\$ 5.111,34 | Material |
| 1.31.14 | Composiçao | 89995 | Grauteamento de cinta superior ou de verga em alvenaria estrutural. af_09/2021 | m3 | 0,0760 | 1,60 | R\$ 923,61 | R\$ 1.474,08 | Material |
| 1.31.15 | Composiçao | 89998 | Armação de cinta de alvenaria estrutural; diâmetro de 10,0 mm. af_09/2021 | kg | 2,3446 | 49,24 | R\$ 11,86 | R\$ 583,95 | Material |
| 1.31.16 | Composiçao | 94970 | Concreto fck = 20mpa, traço 1:2,7:3 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecâni | m3 | 0,1465 | 3,08 | R\$ 438,03 | R\$ 1.347,60 | Material |

| | | | | | | | | | |
|---------|------------|--------|---|----|--------|--------|-----------|--------------|-------------|
| 1.31.17 | Composição | 96536 | Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga baldrame, em madeira serrada, e=25 mm, 4 utiliz | m2 | 0,7600 | 15,96 | R\$ 61,57 | R\$ 982,66 | Material |
| 1.31.18 | Composição | 101616 | Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural). af_08/2020 | m2 | 1,0400 | 21,84 | R\$ 5,75 | R\$ 125,58 | Material |
| 1.32 | Composição | 89833 | Te, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 x 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em prum | un | 1 | 12,00 | R\$ 47,81 | R\$ 573,76 | - |
| 1.32.1 | Insumo | 301 | Anel borracha para tubo esgoto predial, dn 100 mm (nbr 5688) | un | 3,0000 | 36,00 | R\$ 3,20 | R\$ 115,20 | Material |
| 1.32.2 | Insumo | 7091 | Te sanitario, pvc, dn 100 x 100 mm, serie normal, para esgoto predial | un | 1,0000 | 12,00 | R\$ 19,82 | R\$ 237,84 | Material |
| 1.32.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,1725 | 2,07 | R\$ 31,72 | R\$ 65,66 | Material |
| 1.32.4 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,2896 | 3,48 | R\$ 20,82 | R\$ 72,35 | Mão de obra |
| 1.32.5 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,2896 | 3,48 | R\$ 23,80 | R\$ 82,71 | Mão de obra |
| 1.33 | Composição | 104357 | Cap, pvc, série normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em subcoleto | un | 1 | 128,00 | R\$ 20,37 | R\$ 2.607,52 | - |
| 1.33.1 | Insumo | 301 | Anel borracha para tubo esgoto predial, dn 100 mm (nbr 5688) | un | 1,0000 | 128,00 | R\$ 3,20 | R\$ 409,60 | Material |
| 1.33.2 | Insumo | 1200 | Cap pvc, soldavel, dn 100 mm, serie normal, para esgoto predial | un | 1,0000 | 128,00 | R\$ 11,22 | R\$ 1.436,16 | Material |
| 1.33.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0575 | 7,36 | R\$ 31,72 | R\$ 233,46 | Material |
| 1.33.4 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,0925 | 11,84 | R\$ 20,82 | R\$ 246,51 | Mão de obra |
| 1.33.5 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,0925 | 11,84 | R\$ 23,80 | R\$ 281,79 | Mão de obra |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.34 | Composição | 89750 | Curva longa 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e insta | un | 1 | 3,00 | R\$ 76,12 | R\$ 228,36 | - |
| 1.34.1 | Insumo | 301 | Anel borracha para tubo esgoto predial, dn 100 mm (nbr 5688) | un | 2,0000 | 6,00 | R\$ 3,20 | R\$ 19,20 | Material |
| 1.34.2 | Insumo | 1970 | Curva pvc longa 90 graus, 100 mm, para esgoto predial | un | 1,0000 | 3,00 | R\$ 57,48 | R\$ 172,44 | Material |
| 1.34.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,1150 | 0,35 | R\$ 31,72 | R\$ 10,94 | Material |
| 1.34.4 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1926 | 0,58 | R\$ 20,82 | R\$ 12,03 | Mão de obra |
| 1.34.5 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1926 | 0,58 | R\$ 23,80 | R\$ 13,75 | Mão de obra |
| 1.35 | Composição | 89778 | Luva simples, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em | un | 1 | 37,00 | R\$ 18,98 | R\$ 702,22 | - |
| 1.35.1 | Insumo | 122 | Adesivo plastico para pvc, frasco com *850* gr | un | 0,0245 | 0,91 | R\$ 76,86 | R\$ 69,67 | Material |
| 1.35.2 | Insumo | 3899 | Luva simples, pvc, soldavel, dn 100 mm, serie normal, para esgoto predial | un | 1,0000 | 37,00 | R\$ 7,87 | R\$ 291,19 | Material |
| 1.35.3 | Insumo | 20083 | Solucao preparadora / limpadora para pvc, frasco com 1000 cm3 | un | 0,0400 | 1,48 | R\$ 87,08 | R\$ 128,88 | Material |
| 1.35.4 | Insumo | 38383 | Lixa d'agua em folha, grao 100 | un | 0,0054 | 0,20 | R\$ 2,47 | R\$ 0,49 | Material |
| 1.35.5 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1284 | 4,75 | R\$ 20,82 | R\$ 98,91 | Mão de obra |
| 1.35.6 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1284 | 4,75 | R\$ 23,80 | R\$ 113,07 | Mão de obra |
| 1.36 | Composição | 89704 | Tê, pvc, serie r, água pluvial, dn 150 x 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em condutores | un | 1 | 110,00 | R\$ 166,78 | R\$ 18.345,65 | - |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|---|----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.36.1 | Insumo | 299 | Anel borracha, dn 100 mm, para tubo serie reforçada esgoto predial | un | 1,0000 | 110,00 | R\$ 3,75 | R\$ 412,50 | Material |
| 1.36.2 | Insumo | 300 | Anel borracha, dn 150 mm, para tubo serie reforçada esgoto predial | un | 2,0000 | 220,00 | R\$ 12,99 | R\$ 2.857,80 | Material |
| 1.36.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,2325 | 25,58 | R\$ 31,72 | R\$ 811,24 | Material |
| 1.36.4 | Insumo | 20180 | Te, pvc, serie r, 150 x 100 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais | un | 1,0000 | 110,00 | R\$ 105,57 | R\$ 11.612,70 | Material |
| 1.36.5 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,5402 | 59,42 | R\$ 20,82 | R\$ 1.237,17 | Mão de obra |
| 1.36.6 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,5402 | 59,42 | R\$ 23,80 | R\$ 1.414,24 | Mão de obra |
| 1.37 | Composição | 104179 | Cap, pvc, serie r, água pluvial, dn 150 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de encamin | un | 1 | 36,00 | R\$ 100,88 | R\$ 3.631,77 | - |
| 1.37.1 | Insumo | 299 | Anel borracha, dn 100 mm, para tubo serie reforçada esgoto predial | un | 1,0000 | 36,00 | R\$ 3,75 | R\$ 135,00 | Material |
| 1.37.2 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0575 | 2,07 | R\$ 31,72 | R\$ 65,66 | Material |
| 1.37.3 | Insumo | 20089 | Cap pvc, serie r, dn 150 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais | un | 1,0000 | 36,00 | R\$ 91,44 | R\$ 3.291,84 | Material |
| 1.37.4 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,0867 | 3,12 | R\$ 20,82 | R\$ 64,98 | Mão de obra |
| 1.37.5 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,0867 | 3,12 | R\$ 23,80 | R\$ 74,28 | Mão de obra |
| 1.38 | Composição | 104064 | Curva longa, 90 graus, pvc ocre, junta elástica, dn 150 mm, para coletor predial de esgoto. af_06/202 | un | 1 | 9,00 | R\$ 308,47 | R\$ 2.776,25 | - |
| 1.38.1 | Insumo | 305 | Anel borracha, para tubo pvc, rede coletor esgoto, dn 150 mm (nbr 7362) | un | 1,0000 | 9,00 | R\$ 11,15 | R\$ 100,35 | Material |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|---|----|--------|--------|------------|--------------|-------------|
| 1.38.2 | Insumo | 1865 | Curva longa pvc, pb, je, 90 graus, dn 150 mm, para rede coletora esgoto (nbr 10569) | un | 1,0000 | 9,00 | R\$ 285,18 | R\$ 2.566,62 | Material |
| 1.38.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0875 | 0,79 | R\$ 31,72 | R\$ 24,98 | Material |
| 1.38.4 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,2631 | 2,37 | R\$ 29,19 | R\$ 69,12 | Mão de obra |
| 1.38.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0842 | 0,76 | R\$ 20,04 | R\$ 15,19 | Mão de obra |
| 1.39 | Composição | 104170 | Luva simples, pvc, serie r, água pluvial, dn 150 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal d | un | 1 | 108,00 | R\$ 83,73 | R\$ 9.042,68 | - |
| 1.39.1 | Insumo | 122 | Adesivo plastico para pvc, frasco com *850* gr | un | 0,0306 | 3,30 | R\$ 76,86 | R\$ 254,01 | Material |
| 1.39.2 | Insumo | 300 | Anel borracha, dn 150 mm, para tubo serie reforçada esgoto predial | un | 1,0000 | 108,00 | R\$ 12,99 | R\$ 1.402,92 | Material |
| 1.39.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0875 | 9,45 | R\$ 31,72 | R\$ 299,75 | Material |
| 1.39.4 | Insumo | 20083 | Solucao preparadora / limpadora para pvc, frasco com 1000 cm3 | un | 0,0500 | 5,40 | R\$ 87,08 | R\$ 470,23 | Material |
| 1.39.5 | Insumo | 20171 | Luva simples, pvc serie r, 150 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais | un | 1,0000 | 108,00 | R\$ 53,52 | R\$ 5.780,16 | Material |
| 1.39.6 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1734 | 18,73 | R\$ 20,82 | R\$ 389,90 | Mão de obra |
| 1.39.7 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1734 | 18,73 | R\$ 23,80 | R\$ 445,71 | Mão de obra |
| 1.40 | Insumo | 3836 | Luva de correr pvc, je, dn 200 mm, para rede coletora de esgoto (nbr 10569) | un | 1 | 19,00 | R\$ 234,28 | R\$ 4.451,32 | - |
| 1.40.1 | Insumo | 3836 | Luva de correr pvc, je, dn 200 mm, para rede coletora de esgoto (nbr 10569) | un | 1,0000 | 19,00 | R\$ 234,28 | R\$ 4.451,32 | Material |

| | |
|--------------|-----------------------|
| TOTAL | R\$ 576.489,56 |
|--------------|-----------------------|

Tabela 38- Composição de custos analítica simplificada para drenagem- composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Tubo pvc dn 100mm | m | 1 | 1092,00 | R\$ 56,29 | R\$ 61.464,97 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Pvc dn 100 | m | 1 | 1092,00 | R\$ 14,54 | R\$ 15.877,68 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 0,56 | 611,52 | R\$ 9,88 | R\$ 6.041,82 | Equipamento |
| 1.1.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 0,5 | 546,00 | R\$ 3,64 | R\$ 1.987,44 | Equipamento |
| 1.1.4 | Insumo | Rede coletora dn100 - mão de obra | m | 1 | 1092,00 | R\$ 20,80 | R\$ 22.713,60 | Mão de obra |
| 1.1.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,42 | 458,64 | R\$ 11,44 | R\$ 5.246,84 | Equipamento |
| 1.1.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,11 | 120,12 | R\$ 79,90 | R\$ 9.597,59 | Material |
| 1.2 | Composição | Tubo pvc dn 150mm | m | 1 | 1137,00 | R\$ 64,50 | R\$ 73.332,63 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Pvc dn 150 | m | 1 | 1137,00 | 22,75 | R\$ 25.866,75 | Material |
| 1.2.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 0,56 | 636,72 | R\$ 9,88 | R\$ 6.290,79 | Equipamento |
| 1.2.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 0,5 | 568,50 | R\$ 3,64 | R\$ 2.069,34 | Equipamento |
| 1.2.4 | Insumo | Rede coletora dn150 - mão de obra | m | 1 | 1137,00 | R\$ 20,80 | R\$ 23.649,60 | Mão de obra |
| 1.2.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,42 | 477,54 | R\$ 11,44 | R\$ 5.463,06 | Equipamento |
| 1.2.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,11 | 125,07 | R\$ 79,90 | R\$ 9.993,09 | Material |
| 1.3 | Composição | Tubo pvc dn 200mm | m | 1 | 396,00 | R\$ 74,75 | R\$ 29.599,65 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Pvc dn 200mm | m | 1 | 396,00 | R\$ 33,00 | R\$ 13.068,00 | Material |
| 1.3.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 0,56 | 221,76 | R\$ 9,88 | R\$ 2.190,99 | Equipamento |
| 1.3.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 0,5 | 198,00 | R\$ 3,64 | R\$ 720,72 | Equipamento |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | |
|-------|------------|--|----|-------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.3.4 | Insumo | Rede coletora dn200 - mão de obra | m | 1 | 396,00 | R\$ 20,80 | R\$ 8.236,80 | Mão de obra |
| 1.3.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,42 | 166,32 | R\$ 11,44 | R\$ 1.902,70 | Equipamento |
| 1.3.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,11 | 43,56 | R\$ 79,90 | R\$ 3.480,44 | Material |
| 1.4 | Composição | Tubo de concreto dn 300mm | m | 1 | 77,00 | R\$ 125,07 | R\$ 9.630,05 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Pvc dn 300mm | m | 1 | 77 | R\$ 59,00 | R\$ 4.543,00 | Material |
| 1.4.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 0,72 | 55,44 | R\$ 9,88 | R\$ 547,75 | Equipamento |
| 1.4.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 0,8 | 61,6 | R\$ 3,64 | R\$ 224,22 | Equipamento |
| 1.4.4 | Insumo | Rede coletora dn300 - mão de obra | m | 1 | 77 | R\$ 41,60 | R\$ 3.203,20 | Mão de obra |
| 1.4.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,48 | 36,96 | R\$ 11,44 | R\$ 422,82 | Equipamento |
| 1.4.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,112 | 8,624 | R\$ 79,90 | R\$ 689,06 | Material |
| 1.5 | Composição | Tubo de concreto dn 400mm | m | 1 | 579,00 | R\$ 148,01 | R\$ 85.699,53 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Pvc dn 400mm | m | 1 | 579 | R\$ 78,00 | R\$ 45.162,00 | Material |
| 1.5.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 0,9 | 521,1 | R\$ 9,88 | R\$ 5.148,47 | Equipamento |
| 1.5.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 0,9 | 521,1 | R\$ 3,64 | R\$ 1.896,80 | Equipamento |
| 1.5.4 | Insumo | Rede coletora dn400 - mão de obra | m | 1 | 579 | R\$ 41,60 | R\$ 24.086,40 | Mão de obra |
| 1.5.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,54 | 312,66 | R\$ 11,44 | R\$ 3.576,83 | Equipamento |
| 1.5.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,126 | 72,954 | R\$ 79,90 | R\$ 5.829,02 | Material |
| 1.6 | Composição | Tubo de concreto dn 500mm | m | 1 | 288,00 | R\$ 193,56 | R\$ 55.744,70 | - |
| 1.6.1 | Insumo | Pvc dn 500mm | m | 1 | 288 | R\$ 109,00 | R\$ 31.392,00 | Material |
| 1.6.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 1,1 | 316,8 | R\$ 9,88 | R\$ 3.129,98 | Equipamento |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | |
|--------|------------|--|----|------|-------|---------------|---------------|-------------|
| 1.6.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 1 | 288 | R\$ 3,64 | R\$ 1.048,32 | Equipamento |
| 1.6.4 | Insumo | Rede coletora dn500 - mão de obra | m | 1 | 288 | R\$ 52,00 | R\$ 14.976,00 | Mão de obra |
| 1.6.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,6 | 172,8 | R\$ 11,44 | R\$ 1.976,83 | Equipamento |
| 1.6.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,14 | 40,32 | R\$ 79,90 | R\$ 3.221,57 | Material |
| 1.7 | Composição | Tubo de concreto dn 600mm | m | 1 | 54,00 | R\$ 254,58 | R\$ 13.747,43 | - |
| 1.7.1 | Insumo | Pvc dn 600mm | m | 1 | 54 | R\$ 146,00 | R\$ 7.884,00 | Material |
| 1.7.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 1,32 | 71,28 | R\$ 9,88 | R\$ 704,25 | Equipamento |
| 1.7.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 1,1 | 59,4 | R\$ 3,64 | R\$ 216,22 | Equipamento |
| 1.7.4 | Insumo | Rede coletora dn600 - mão de obra | m | 1 | 54 | R\$ 72,80 | R\$ 3.931,20 | Mão de obra |
| 1.7.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,66 | 35,64 | R\$ 11,44 | R\$ 407,72 | Equipamento |
| 1.7.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,14 | 7,56 | R\$ 79,90 | R\$ 604,04 | Material |
| 1.8 | Composição | Tampão p/caixas dn50/60cm c/ tampa de concreto p/ locais s/ trânsito de veiculos | un | 1 | 47,00 | R\$ 118,53 | R\$ 5.570,91 | - |
| 1.8.1 | Insumo | Tampão p/caixas dn50/60cm c/ tampa de concreto p/ locais s/ trânsito de veiculos | un | 1 | 47 | R\$ 118,53 | R\$ 5.570,91 | Material |
| 1.9 | Composição | Fundo de caixa de passagem 60cmx25cm reta ad100 | un | 1 | 47,00 | R\$ 151,55 | R\$ 7.122,85 | - |
| 1.9.1 | Insumo | Fundo de caixa de passagem 60cmx25cm reta ad100 | un | 1 | 47 | R\$ 151,55 | R\$ 7.122,85 | Material |
| 1.10 | Composição | Poço de visita e anéis de prolongamento - diâmetro 60 cm | un | 1 | 1,00 | R\$ 19.250,75 | R\$ 19.250,75 | - |
| 1.10.1 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x10 cm | un | 5 | 5 | R\$ 32,65 | R\$ 163,25 | Material |
| 1.10.2 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x15 cm | un | 1 | 1 | R\$ 46,11 | R\$ 46,11 | Material |
| 1.10.3 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x20 cm | un | 5 | 5 | R\$ 58,65 | R\$ 293,25 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------------|------------|--|-------|-----|-------|---------------|-----------------------|-------------|
| 1.10.4 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x25 cm | un | 7 | 7 | R\$ 73,60 | R\$ 515,20 | Material |
| 1.10.5 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x30 cm | un | 11 | 11 | R\$ 91,27 | R\$ 1.003,97 | Material |
| 1.10.6 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x35 cm | un | 1 | 1 | R\$ 104,90 | R\$ 104,90 | Material |
| 1.10.7 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x40 cm | un | 10 | 10 | R\$ 121,11 | R\$ 1.211,10 | Material |
| 1.10.8 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x45 cm | un | 1 | 1 | R\$ 137,40 | R\$ 137,40 | Material |
| 1.10.9 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x50 cm | un | 109 | 109 | R\$ 144,73 | R\$ 15.775,57 | Material |
| 1.11 | Composição | Boca de lobo | un | 1 | 21,00 | R\$ 1.746,57 | R\$ 36.677,97 | - |
| 1.11.1 | Insumo | Boca de lobo - material | un | 1 | 21 | R\$ 1.222,60 | R\$ 25.674,58 | Material |
| 1.11.2 | Insumo | Boca de lobo - mão de obra | un | 1 | 21 | R\$ 523,97 | R\$ 11.003,39 | Mão de obra |
| 1.12 | Composição | Poço de visita - diâmetro 80cm com base na profundidade | m | 1 | 7,70 | R\$ 342,00 | R\$ 2.633,40 | - |
| 1.12.1 | Insumo | Poço de visita - diâmetro 80cm | m | 1 | 7,7 | R\$ 342,00 | R\$ 2.633,40 | Material |
| 1.13 | Composição | Poço de visita - diâmetro 100cm - com base na profundidade | m | 1 | 9,65 | R\$ 450,00 | R\$ 4.342,50 | - |
| 1.13.1 | Insumo | Poço de visita - diâmetro 100cm | m | 1 | 9,65 | R\$ 450,00 | R\$ 4.342,50 | Material |
| 1.14 | Composição | Acessórios para tubos - conexões | vb | 1 | 1,00 | R\$ 10.000,00 | R\$ 10.000,00 | - |
| 1.14.1 | Insumo | Acessórios para tubos - conexões | Verba | 1 | 1,00 | R\$ 10.000,00 | R\$ 10.000,00 | Material |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 414.817,35 | |

Tabela 39- Custo incorrido em obra para drenagem - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Tubo de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 100 mm, junta elástica - fornecimento e | m | 1 | 1092,00 | R\$ 13,43 | R\$ 14.661,26 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0060 | 6,55 | R\$ 36,01 | R\$ 235,94 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | Tubo coletor de esgoto pvc, jei, dn 100 mm (nbr 7362) | m | 1,0000 | 1092,00 | R\$ 8,46 | R\$ 9.238,32 | Material |
| 1.1.3 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,0000 | 1092,00 | R\$ 4,75 | R\$ 5.187,00 | Mão de obra |
| 1.2 | Composição | Tubo de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 150 mm, junta elástica - fornecimento | m | 1 | 1137,00 | R\$ 38,13 | R\$ 43.359,10 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0070 | 7,96 | R\$ 36,01 | R\$ 286,60 | Material |
| 1.2.2 | Insumo | Tubo coletor de esgoto, pvc, jei, dn 150 mm (nbr 7362) | m | 1,4459 | 1644,0 | R\$ 21,45 | R\$ 35.263,55 | Material |
| 1.2.3 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,4459 | 1644,0 | R\$ 4,75 | R\$ 7.808,94 | Mão de obra |
| 1.3 | Composição | Tubo de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 200 mm, junta elástica - fornecimento | m | 1 | 396,00 | R\$ 63,15 | R\$ 25.005,82 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0070 | 2,77 | R\$ 36,01 | R\$ 99,82 | Material |
| 1.3.2 | Insumo | Tubo coletor de esgoto, pvc, jei, dn 150 mm (nbr 7362) | m | 1,5909 | 630,00 | R\$ 34,78 | R\$ 21.913,50 | Material |
| 1.3.3 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,5909 | 630,00 | R\$ 4,75 | R\$ 2.992,50 | Mão de obra |
| 1.4 | Composição | Manutenção da rede | vb | 1 | 1,00 | R\$ 2.500,00 | R\$ 2.500,00 | - |
| 1.4.1 | Composição | Manutenção da rede | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 2.500,00 | R\$ 2.500,00 | Mão de obra |
| 1.5 | Composição | Teste da rede | vb | 1 | 1,00 | R\$ 2.160,00 | R\$ 2.160,00 | - |
| 1.5.1 | Composição | Teste da rede | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 2.160,00 | R\$ 2.160,00 | Equipamento |
| 1.6 | Composição | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 300 mm, junta rígida, | m | 1 | 77,00 | R\$ 74,21 | R\$ 5.714,53 | - |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | |
|--------|------------|---|----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.6.1 | Insumo | Tubo de concreto simples para aguas pluviais, classe ps1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | m | 1,8571 | 143,00 | R\$ 35,00 | R\$ 5.004,88 | Material |
| 1.6.2 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,8571 | 143,00 | R\$ 4,75 | R\$ 679,23 | Mão de obra |
| 1.6.3 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0010 | 0,08 | R\$ 395,00 | R\$ 30,42 | Material |
| 1.7 | Composição | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, | m | 1 | 579,00 | R\$ 60,39 | R\$ 34.964,30 | - |
| 1.7.1 | Insumo | Tubo de concreto simples para aguas pluviais, classe ps1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | m | 1,1192 | 648,0 | R\$ 48,50 | R\$ 31.428,81 | Material |
| 1.7.2 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,1192 | 648,0 | R\$ 4,75 | R\$ 3.078,08 | Mão de obra |
| 1.7.3 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0020 | 1,2 | R\$ 395,00 | R\$ 457,41 | Material |
| 1.8 | Composição | Tubo de concreto (simples) para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 500 mm, junta rígida, | m | 1 | 288,00 | R\$ 83,90 | R\$ 24.162,40 | - |
| 1.8.1 | Insumo | Tubo de concreto simples para aguas pluviais, classe ps1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | m | 1,0243 | 295,00 | R\$ 76,00 | R\$ 22.419,88 | Material |
| 1.8.2 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,0243 | 295,00 | R\$ 4,75 | R\$ 1.401,24 | Mão de obra |
| 1.8.3 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0030 | 0,86 | R\$ 395,00 | R\$ 341,28 | Material |
| 1.9 | Composição | Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado | m | 1 | 54,00 | R\$ 112,15 | R\$ 6.055,92 | - |
| 1.9.1 | Insumo | Tubo de concreto armado para aguas pluviais, classe pa-1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | m | 1,1481 | 62,00 | R\$ 91,21 | R\$ 5.654,78 | Material |
| 1.9.2 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,1481 | 62,00 | R\$ 4,75 | R\$ 294,49 | Mão de obra |
| 1.9.3 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0050 | 0,27 | R\$ 395,00 | R\$ 106,65 | Material |
| 1.10 | Composição | Poço de visita pré-moldado diâmetro de 1000 mm, instalado em local com baixo nível de interferências | un | 1 | 2,00 | R\$ 99,20 | R\$ 198,41 | - |
| 1.10.1 | Insumo | Tubo de concreto armado para aguas pluviais, classe pa-1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal | un | 1,0000 | 2,00 | R\$ 91,21 | R\$ 182,42 | Material |
| 1.10.2 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | un | 1,0000 | 2,00 | R\$ 4,75 | R\$ 9,50 | Mão de obra |
| 1.10.3 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0050 | 0,01 | R\$ 648,50 | R\$ 6,49 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------|------------|---|----|----------|---------|------------|---------------|-------------|
| 1.11 | Insumo | Escavação mecanizada de valas locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 4424,00 | R\$ 4,06 | R\$ 17.974,71 | - |
| 1.11.1 | Insumo | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira | m | 1,0000 | 4424,00 | R\$ 4,06 | R\$ 17.974,71 | Equipamento |
| 1.12 | Insumo | Reaterro de valas locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 4424,00 | R\$ 4,06 | R\$ 17.974,71 | - |
| 1.12.1 | Insumo | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira | m | 1,0000 | 4424,00 | R\$ 4,06 | R\$ 17.974,71 | Equipamento |
| 1.13 | Composição | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m - conside | un | 1 | 47,00 | R\$ 262,04 | R\$ 12.315,81 | - |
| 1.13.1 | Insumo | Instalação da caixa | un | 1,0000 | 47,00 | R\$ 50,05 | R\$ 2.352,35 | Mão de obra |
| 1.13.2 | Insumo | Regularização e camada de argamassa fundo | un | 1,0000 | 47,00 | R\$ 19,35 | R\$ 909,45 | Material |
| 1.13.3 | Insumo | Tampa moldada in loco | un | 1,0000 | 47,00 | R\$ 55,95 | R\$ 2.629,65 | Material |
| 1.13.4 | Composição | Anel em concreto armado, liso, para pcos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m | un | 1,1277 | 53,00 | R\$ 121,21 | R\$ 6.424,36 | Material |
| 1.14 | Composição | Poço de visita em alvenaria 80x80 | un | 1 | 4,00 | R\$ 574,92 | R\$ 2.299,68 | - |
| 1.14.1 | Composição | Blocos de concreto + tampa | un | 132,0000 | 528,00 | R\$ 3,04 | R\$ 1.605,12 | Material |
| 1.14.2 | Insumo | Mão de obra execução da alvenaria para poço | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 50,00 | R\$ 200,00 | Mão de obra |
| 1.14.3 | Insumo | Regularização e camada de argamassa fundo | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 25,28 | R\$ 101,12 | Material |
| 1.14.4 | Insumo | Tampa moldada in loco | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 73,08 | R\$ 292,32 | Material |
| 1.14.5 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0640 | 0,26 | R\$ 395,00 | R\$ 101,12 | Material |
| 1.15 | Composição | Poço em alvenaria 100x100 | un | 1 | 4,00 | R\$ 622,40 | R\$ 2.489,60 | - |
| 1.15.1 | Composição | Blocos de concreto + tampa | un | 132,0000 | 528,00 | R\$ 3,04 | R\$ 1.605,12 | Material |
| 1.15.2 | Insumo | Mão de obra execução da alvenaria para poço | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 50,00 | R\$ 200,00 | Mão de obra |
| 1.15.3 | Insumo | Regularização e camada de argamassa fundo | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 39,50 | R\$ 158,00 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------|------------|--|----|----------|---------|---------------|---------------|-------------|
| 1.15.4 | Insumo | Tampa moldada in loco | un | 1,0000 | 4,00 | R\$ 100,02 | R\$ 400,08 | Material |
| 1.15.5 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0800 | 0,32 | R\$ 395,00 | R\$ 126,40 | Material |
| 1.16 | Composição | Poço em alvenaria 150x150 | un | 1 | 2,00 | R\$ 978,26 | R\$ 1.956,52 | - |
| 1.16.1 | Composição | Blocos de concreto + tampa | un | 176,0000 | 352,00 | R\$ 3,04 | R\$ 1.070,08 | Mão de obra |
| 1.16.2 | Insumo | Mão de obra execução da alvenaria para poço | un | 1,0000 | 2,00 | R\$ 50,00 | R\$ 100,00 | Mão de obra |
| 1.16.3 | Insumo | Regularização e camada de argamassa fundo | un | 1,0000 | 2,00 | R\$ 88,87 | R\$ 177,74 | Material |
| 1.16.4 | Insumo | Tampa moldada in loco | un | 1,0000 | 2,00 | R\$ 256,95 | R\$ 513,90 | Material |
| 1.16.5 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,1200 | 0,24 | R\$ 395,00 | R\$ 94,80 | Material |
| 1.17 | Composição | Boca de lobo | un | 1 | 21,00 | R\$ 577,01 | R\$ 12.117,28 | - |
| 1.17.1 | Insumo | Blocos de concreto | un | 132,0000 | 2772,00 | R\$ 3,04 | R\$ 8.426,88 | Mão de obra |
| 1.17.2 | Insumo | Mão de obra execução da alvenaria para poço | un | 1,0000 | 21,00 | R\$ 50,00 | R\$ 1.050,00 | Mão de obra |
| 1.17.3 | Insumo | Regularização e camada de argamassa fundo | un | 1,0000 | 21,00 | R\$ 39,50 | R\$ 829,50 | Material |
| 1.17.4 | Composição | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo mecânico com betoneira 400 l | m3 | 0,0800 | 1,68 | R\$ 395,00 | R\$ 663,60 | Material |
| 1.17.5 | Insumo | Grelha em concreto para boca de lobo 0,97x0,44 | un | 0,3333 | 7,00 | R\$ 163,90 | R\$ 1.147,30 | Material |
| 1.18 | Composição | Conexões, acessórios e materiais para junção de tubos pvc | vb | 1 | 1,00 | R\$ 29.911,66 | R\$ 29.911,66 | - |
| 1.18.1 | Insumo | Adesivo plastico para pvc 850 | un | 15,0000 | 15,00 | R\$ 664,77 | R\$ 9.971,55 | Material |
| 1.18.2 | Insumo | Anel de borracha dn 100mm | un | 746,0000 | 746,00 | R\$ 1,40 | R\$ 1.044,40 | Material |
| 1.18.3 | Insumo | Anel de borracha dn 150mm | un | 536,0000 | 536,00 | R\$ 5,20 | R\$ 2.787,20 | Material |
| 1.18.4 | Insumo | Anel de borracha dn 200mm | un | 165,0000 | 165,00 | R\$ 6,14 | R\$ 1.013,10 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|---|----|----------|--------|------------|-----------------------|----------|
| 1.18.5 | Insumo | Joelho 90° pvc esgoto dn 100mm | un | 6,0000 | 6,00 | R\$ 9,09 | R\$ 54,53 | Material |
| 1.18.6 | Insumo | Te esgoto dn 100mm | un | 153,0000 | 153,00 | R\$ 7,22 | R\$ 1.104,54 | Material |
| 1.18.7 | Insumo | Joelho 45° pvc esgoto (branco) dn 100mm | un | 18,0000 | 18,00 | R\$ 19,84 | R\$ 357,06 | Material |
| 1.18.8 | Insumo | Cap pvc esgoto dn 100mm | un | 211,0000 | 211,00 | R\$ 3,95 | R\$ 833,73 | Material |
| 1.18.9 | Insumo | Curva 90° pvc esgoto dn 100mm | un | 15,0000 | 15,00 | R\$ 20,66 | R\$ 309,92 | Material |
| 1.18.10 | Insumo | Curva 90° pvc esgoto dn 150mm | un | 31,0000 | 31,00 | R\$ 101,49 | R\$ 3.146,10 | Material |
| 1.18.11 | Insumo | Te redução pvc esgoto dn 150 x 100mm | un | 139,0000 | 139,00 | R\$ 25,41 | R\$ 3.531,35 | Material |
| 1.18.12 | Insumo | Te redução pvc esgoto dn 200 x 100mm | un | 45,0000 | 45,00 | R\$ 66,68 | R\$ 3.000,44 | Material |
| 1.18.13 | Insumo | Junção simples pvc esgoto dn 100 x 100 mm | un | 4,0000 | 4,00 | R\$ 11,15 | R\$ 44,60 | Material |
| 1.18.14 | Insumo | Luva de correr pvc esgoto (branco) dn 100mm | un | 8,0000 | 8,00 | R\$ 5,61 | R\$ 44,88 | Material |
| 1.18.15 | Insumo | Luva pvc esgoto (branco) dn 150mm | un | 83,0000 | 83,00 | R\$ 14,15 | R\$ 1.174,05 | Material |
| 1.18.16 | Insumo | Luva pvc esgoto (branco) dn 200mm | un | 31,0000 | 31,00 | R\$ 23,20 | R\$ 719,28 | Material |
| 1.18.17 | Insumo | Desempenadeira pvc | un | 2,0000 | 2,00 | R\$ 34,35 | R\$ 68,70 | Material |
| 1.18.18 | Insumo | Vaselina 440gr | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 33,45 | R\$ 33,45 | Material |
| 1.18.19 | Insumo | Adesivo plastico para pvc 175g | un | 4,0000 | 4,00 | R\$ 90,59 | R\$ 362,34 | Material |
| 1.18.20 | Insumo | Espuma de poliuretano | un | 5,0000 | 5,00 | R\$ 62,09 | R\$ 310,43 | Material |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 255.821,71 | |

Tabela 40- Composição de custos analítica SINAPI para rede de esgoto - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Composição | 90694 | Tube de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 100 mm, junta elástica - fornecimento e | m | 1 | 2917,80 | R\$ 54,44 | R\$ 158.836,01 | - |
| 1.1.1 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexões com junta elástica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aço, | un | 0,0104 | 30,35 | R\$ 31,72 | R\$ 962,55 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | 36365 | Tube coletor de esgoto pvc, jei, dn 100 mm (nbr 7362) | m | 1,0500 | 3063,69 | R\$ 48,00 | R\$ 147.057,12 | Material |
| 1.1.3 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,0753 | 219,71 | R\$ 29,19 | R\$ 6.413,34 | Mão de obra |
| 1.1.4 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0753 | 219,71 | R\$ 20,04 | R\$ 4.403,00 | Mão de obra |
| 1.2 | Composição | 90724 | Junta argamassada entre tubo dn 100 mm e o poço de visita/ caixa de concreto ou alvenaria em redes de | un | 1 | 148,00 | R\$ 26,21 | R\$ 3.878,44 | - |
| 1.2.1 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,5086 | 75,27 | R\$ 29,19 | R\$ 2.197,21 | Mão de obra |
| 1.2.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,5086 | 75,27 | R\$ 20,04 | R\$ 1.508,47 | Mão de obra |
| 1.2.3 | Composição | 88629 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. af_08/2019 | m3 | 0,0018 | 0,27 | R\$ 648,50 | R\$ 172,76 | Material |
| 1.3 | Composição | 90105 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por | m3 | 1 | 948,70 | R\$ 9,26 | R\$ 8.787,18 | - |
| 1.3.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0324 | 30,74 | R\$ 161,07 | R\$ 4.950,95 | Equipamento |
| 1.3.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0392 | 37,19 | R\$ 66,50 | R\$ 2.473,07 | Equipamento |
| 1.3.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0717 | 68,02 | R\$ 20,04 | R\$ 1.363,16 | Mão de obra |
| 1.4 | Composição | 93378 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: | m3 | 1 | 948,70 | R\$ 26,05 | R\$ 24.712,35 | - |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|---|-----|---------|--------|--------------|---------------|-------------|
| 1.4.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0410 | 38,90 | R\$ 161,07 | R\$ 6.265,09 | Equipamento |
| 1.4.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0540 | 51,23 | R\$ 66,50 | R\$ 3.406,78 | Equipamento |
| 1.4.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0420 | 39,85 | R\$ 20,04 | R\$ 798,50 | Equipamento |
| 1.4.4 | Composição | 91533 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chp diurno | chp | 0,2050 | 194,48 | R\$ 35,10 | R\$ 6.826,37 | Equipamento |
| 1.4.5 | Composição | 91534 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chi diurno | chi | 0,1900 | 180,25 | R\$ 29,14 | R\$ 5.252,57 | Material |
| 1.4.6 | Composição | 95606 | Umidificação de material para valas com caminhão pipa 10000l. af_11/2016 | m3 | 1,0000 | 948,70 | R\$ 2,28 | R\$ 2.163,04 | Mão de obra |
| 1.5 | Composição | 97974 | Poço de inspeção circular para esgoto, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundida | un | 1 | 45,00 | R\$ 483,52 | R\$ 21.758,29 | - |
| 1.5.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0739 | 3,33 | R\$ 161,07 | R\$ 535,64 | Equipamento |
| 1.5.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,1505 | 6,77 | R\$ 66,50 | R\$ 450,37 | Equipamento |
| 1.5.3 | Insumo | 7258 | Tijolo ceramico macico comum *5 x 10 x 20* cm (1 x a x c) | un | 11,7802 | 530,11 | R\$ 0,67 | R\$ 355,17 | Material |
| 1.5.4 | Insumo | 43423 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 45,00 | R\$ 71,64 | R\$ 3.223,80 | Material |
| 1.5.5 | Insumo | 43441 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, com fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 45,00 | R\$ 153,52 | R\$ 6.908,40 | Material |
| 1.5.6 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,5245 | 23,60 | R\$ 24,31 | R\$ 573,78 | Mão de obra |
| 1.5.7 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,4121 | 18,54 | R\$ 20,04 | R\$ 371,63 | Mão de obra |
| 1.5.8 | Composição | 97738 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros, taxa de fibra de polipropileno aprox | m3 | 0,0221 | 0,99 | R\$ 6.185,35 | R\$ 6.151,33 | Material |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|---|-----|---------|--------|--------------|---------------|-------------|
| 1.5.9 | Composição | 100475 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida) com adição de impermeabilizante, prepa | m3 | 0,0290 | 1,31 | R\$ 711,81 | R\$ 928,91 | Material |
| 1.5.10 | Composição | 101623 | Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de brita, lançamento mecanizado. af_ | m3 | 0,2535 | 11,41 | R\$ 198,05 | R\$ 2.259,26 | Material |
| 1.6 | Composição | 97975 | Poço de inspeção circular para esgoto, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m, profundida | un | 1 | 18,00 | R\$ 617,02 | R\$ 11.106,41 | - |
| 1.6.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,1177 | 2,12 | R\$ 161,07 | R\$ 341,24 | Equipamento |
| 1.6.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,2398 | 4,32 | R\$ 66,50 | R\$ 287,04 | Equipamento |
| 1.6.3 | Insumo | 7258 | Tijolo ceramico macico comum *5 x 10 x 20* cm (l x a x c) | un | 11,7802 | 212,04 | R\$ 0,67 | R\$ 142,07 | Material |
| 1.6.4 | Insumo | 12532 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 18,00 | R\$ 110,49 | R\$ 1.988,82 | Material |
| 1.6.5 | Insumo | 43423 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 18,00 | R\$ 71,64 | R\$ 1.289,52 | Material |
| 1.6.6 | Insumo | 43441 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, com fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 1,0000 | 18,00 | R\$ 153,52 | R\$ 2.763,36 | Material |
| 1.6.7 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,6876 | 12,38 | R\$ 24,31 | R\$ 300,88 | Mão de obra |
| 1.6.8 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,5403 | 9,73 | R\$ 20,04 | R\$ 194,90 | Mão de obra |
| 1.6.9 | Composição | 97738 | Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros, taxa de fibra de polipropileno aprox | m3 | 0,0221 | 0,40 | R\$ 6.185,35 | R\$ 2.460,53 | Material |
| 1.6.10 | Composição | 100475 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida) com adição de impermeabilizante, prepa | m3 | 0,0339 | 0,61 | R\$ 711,81 | R\$ 434,35 | Material |
| 1.6.11 | Composição | 101623 | Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de brita, lançamento mecanizado. af_ | m3 | 0,2535 | 4,56 | R\$ 198,05 | R\$ 903,70 | Material |

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|--------|---|-----|--------|--------|--------------|---------------|-------------|
| 1.7 | Composição | 98050 | Chaminé circular para poço de visita para esgoto, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,6 m. | m | 1 | 0,80 | R\$ 259,41 | R\$ 207,53 | - |
| 1.7.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0742 | 0,06 | R\$ 161,07 | R\$ 9,56 | Equipamento |
| 1.7.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,1512 | 0,12 | R\$ 66,50 | R\$ 8,04 | Equipamento |
| 1.7.3 | Insumo | 12532 | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m e altura | un | 2,0000 | 1,60 | R\$ 110,49 | R\$ 176,78 | Material |
| 1.7.4 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,2999 | 0,24 | R\$ 24,31 | R\$ 5,83 | Mão de obra |
| 1.7.5 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,2356 | 0,19 | R\$ 20,04 | R\$ 3,78 | Mão de obra |
| 1.7.6 | Composição | 100475 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida) com adição de impermeabilizante, prepa | m3 | 0,0062 | 0,00 | R\$ 711,81 | R\$ 3,53 | Material |
| 1.8 | Composição | 98115 | Tampa circular para esgoto e drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m e altura = | un | 1 | 63,00 | R\$ 94,11 | R\$ 5.928,79 | - |
| 1.8.1 | Composição | 88309 | Pedreiro com encargos complementares | h | 0,1015 | 6,39 | R\$ 24,31 | R\$ 155,45 | Mão de obra |
| 1.8.2 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0798 | 5,03 | R\$ 20,04 | R\$ 100,75 | Mão de obra |
| 1.8.3 | Composição | 97735 | Peça retangular pré-moldada, volume de concreto de 30 a 100 litros, taxa de aço aproximada de 30kg/m³ | m3 | 0,0385 | 2,43 | R\$ 2.338,73 | R\$ 5.672,59 | Material |
| 1.9 | Composição | 89833 | Te, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 x 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em prum | un | 1 | 308,00 | R\$ 47,81 | R\$ 14.726,60 | - |
| 1.9.1 | Insumo | 301 | Anel borracha para tubo esgoto predial, dn 100 mm (nbr 5688) | un | 3,0000 | 924,00 | R\$ 3,20 | R\$ 2.956,80 | Material |
| 1.9.2 | Insumo | 7091 | Te sanitario, pvc, dn 100 x 100 mm, serie normal, para esgoto predial | un | 1,0000 | 308,00 | R\$ 19,82 | R\$ 6.104,56 | Material |
| 1.9.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,1725 | 53,13 | R\$ 31,72 | R\$ 1.685,28 | Material |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|---|----|--------|--------|-----------|--------------|-------------|
| 1.9.4 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,2896 | 89,20 | R\$ 20,82 | R\$ 1.857,08 | Mão de obra |
| 1.9.5 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,2896 | 89,20 | R\$ 23,80 | R\$ 2.122,88 | Mão de obra |
| 1.10 | Composição | 104357 | Cap, pvc, série normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em subcoleto | un | 1 | 331,00 | R\$ 20,37 | R\$ 6.742,88 | - |
| 1.10.1 | Insumo | 301 | Anel borracha para tubo esgoto predial, dn 100 mm (nbr 5688) | un | 1,0000 | 331,00 | R\$ 3,20 | R\$ 1.059,20 | Material |
| 1.10.2 | Insumo | 1200 | Cap pvc, soldavel, dn 100 mm, serie normal, para esgoto predial | un | 1,0000 | 331,00 | R\$ 11,22 | R\$ 3.713,82 | Material |
| 1.10.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0575 | 19,03 | R\$ 31,72 | R\$ 603,71 | Material |
| 1.10.4 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,0925 | 30,62 | R\$ 20,82 | R\$ 637,46 | Mão de obra |
| 1.10.5 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,0925 | 30,62 | R\$ 23,80 | R\$ 728,70 | Mão de obra |
| 1.11 | Composição | 89750 | Curva longa 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e insta | un | 1 | 25,00 | R\$ 76,12 | R\$ 1.903,04 | - |
| 1.11.1 | Insumo | 301 | Anel borracha para tubo esgoto predial, dn 100 mm (nbr 5688) | un | 2,0000 | 50,00 | R\$ 3,20 | R\$ 160,00 | Material |
| 1.11.2 | Insumo | 1970 | Curva pvc longa 90 graus, 100 mm, para esgoto predial | un | 1,0000 | 25,00 | R\$ 57,48 | R\$ 1.437,00 | Material |
| 1.11.3 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,1150 | 2,88 | R\$ 31,72 | R\$ 91,20 | Material |
| 1.11.4 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1926 | 4,82 | R\$ 20,82 | R\$ 100,25 | Mão de obra |
| 1.11.5 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1926 | 4,82 | R\$ 23,80 | R\$ 114,60 | Mão de obra |
| 1.12 | Composição | 89778 | Luva simples, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em | un | 1,0000 | 306,00 | R\$ 18,98 | R\$ 5.807,52 | - |
| 1.12.1 | Insumo | 122 | Adesivo plastico para pvc, frasco com *850* gr | un | 0,0245 | 7,50 | R\$ 76,86 | R\$ 576,22 | Material |
| 1.12.2 | Insumo | 3899 | Luva simples, pvc, soldavel, dn 100 mm, serie normal, para esgoto predial | un | 1,0000 | 306,00 | R\$ 7,87 | R\$ 2.408,22 | Material |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-------|---|----|--------|-------|-----------|-----------------------|-------------|
| 1.12.3 | Insumo | 20083 | Solucao preparadora / limpadora para pvc, frasco com 1000 cm3 | un | 0,0400 | 12,24 | R\$ 87,08 | R\$ 1.065,86 | Material |
| 1.12.4 | Insumo | 38383 | Lixa d'agua em folha, grao 100 | un | 0,0054 | 1,65 | R\$ 2,47 | R\$ 4,08 | Material |
| 1.12.5 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1284 | 39,29 | R\$ 20,82 | R\$ 818,03 | Mão de obra |
| 1.12.6 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,1284 | 39,29 | R\$ 23,80 | R\$ 935,11 | Mão de obra |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 264.395,04 | |

Tabela 41- Composição de custos analítica simplificada para rede de esgoto - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Pvc dn 100mm | m | 1 | 2917,80 | R\$ 56,29 | R\$ 164.233,04 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Pvc dn 100 | m | 1 | 2917,80 | R\$ 14,54 | R\$ 42.424,81 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 0,56 | 1633,97 | R\$ 9,88 | R\$ 16.143,60 | Equipamento |
| 1.1.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 0,5 | 1458,90 | R\$ 3,64 | R\$ 5.310,40 | Equipamento |
| 1.1.4 | Insumo | Rede coletora dn100 - mão de obra | m | 1 | 2917,80 | R\$ 20,80 | R\$ 60.690,24 | Mão de obra |
| 1.1.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,42 | 1225,48 | R\$ 11,44 | R\$ 14.019,45 | Equipamento |
| 1.1.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,11 | 320,96 | R\$ 79,90 | R\$ 25.644,54 | Material |
| 1.2 | Composição | Tampão p/caixas dn50/60cm c/ tampa de concreto p/ locais s/ trânsito de veiculos | un | 1 | 63,00 | R\$ 118,53 | R\$ 7.467,39 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Tampão p/caixas dn50/60cm c/ tampa de concreto p/ locais s/ trânsito de veiculos | un | 1 | 63 | R\$ 118,53 | R\$ 7.467,39 | Material |
| 1.3 | Composição | Fundo de caixa de passagem 60cmx25cm reta | un | 1 | 63,00 | R\$ 151,55 | R\$ 9.547,65 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Fundo de caixa de passagem 60cmx25cm reta ad100 | un | 1 | 63 | R\$ 151,55 | R\$ 9.547,65 | Material |
| 1.4 | Composição | Poço de visita e aneis de prolongamento - diâmetro 60 cm | vb | 1 | 1,00 | R\$ 16.848,88 | R\$ 16.848,88 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x10 cm | un | 2 | 2 | R\$ 32,65 | R\$ 65,30 | Material |
| 1.4.2 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x15 cm | un | 0 | 0 | R\$ 46,11 | R\$ - | Material |
| 1.4.3 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x20 cm | un | 3 | 3 | R\$ 58,65 | R\$ 175,95 | Material |
| 1.4.4 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x25 cm | un | 5 | 5 | R\$ 73,60 | R\$ 368,00 | Material |
| 1.4.5 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x30 cm | un | 31 | 31 | R\$ 91,27 | R\$ 2.829,37 | Material |
| 1.4.6 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x35 cm | un | 10 | 10 | R\$ 104,90 | R\$ 1.049,00 | Material |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----------------------------------|-------|----|----|---------------|-----------------------|----------|
| 1.4.7 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x40 cm | un | 3 | 3 | R\$ 121,11 | R\$ 363,33 | Material |
| 1.4.8 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x45 cm | un | 2 | 2 | R\$ 137,40 | R\$ 274,80 | Material |
| 1.4.9 | Insumo | Anel de prolongamento dn 60x50 cm | un | 81 | 81 | R\$ 144,73 | R\$ 11.723,13 | Material |
| 1.5 | Composição | Acessórios para tubos - conexões | vb | 1 | 1 | R\$ 10.000,00 | R\$ 10.000,00 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Acessórios para tubos - conexões | verba | 1 | 1 | R\$ 10.000,00 | R\$ 10.000,00 | Material |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 208.096,96 | |

Tabela 42- Custo incorrido em obra para rede de esgoto - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Tubo de pvc para rede coletora de esgoto de parede maciça, dn 100 mm, junta elástica - fornecimento e | m | 1 | 2917,80 | R\$ 13,53 | R\$ 39.463,82 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0082 | 24,00 | R\$ 36,01 | R\$ 864,20 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | Tubo coletor de esgoto pvc, jei, dn 100 mm (nbr 7362) | m | 1,0014 | 2922,00 | R\$ 8,46 | R\$ 24.720,12 | Material |
| 1.1.3 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,0014 | 2922,00 | R\$ 4,75 | R\$ 13.879,50 | Mão de obra |
| 1.2 | Composição | Escavação mecanizada de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1185,87 | R\$ 4,06 | R\$ 4.818,19 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira | m | 1,0000 | 1185,87 | R\$ 4,06 | R\$ 4.818,19 | Equipamento |
| 1.3 | Composição | Reaterro de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1185,87 | R\$ 4,06 | R\$ 4.818,19 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira | m | 1,0000 | 1185,87 | R\$ 4,06 | R\$ 4.818,19 | Equipamento |
| 1.4 | Composição | Poço de inspeção circular para drenagem, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 0,60 m - conside | un | 1 | 63,00 | R\$ 254,26 | R\$ 16.018,18 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Instalação da caixa | un | 1,0000 | 63,00 | R\$ 50,05 | R\$ 3.153,15 | Mão de obra |
| 1.4.2 | Insumo | Regularização e camada de argamassa fundo | un | 1,0000 | 63,00 | R\$ 19,35 | R\$ 1.219,05 | Material |
| 1.4.3 | Insumo | Tampa moldada in loco | un | 1,0000 | 63,00 | R\$ 55,95 | R\$ 3.524,85 | Material |
| 1.4.4 | Composição | Anel em concreto armado, liso, para pocos de inspecao, sem fundo, diametro interno de 0,60 m | un | 1,0635 | 67,00 | R\$ 121,21 | R\$ 8.121,13 | Material |
| 1.5 | Composição | Conexões, acessórios e materiais para junção de tubos pvc | vb | 1 | 1,00 | R\$ 20.951,51 | R\$ 20.951,51 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Adesivo plastico para pvc 850 | un | 15,0000 | 15,00 | R\$ 664,77 | R\$ 9.971,55 | Material |
| 1.5.2 | Insumo | Anel de borracha dn 100mm | un | 1420,0000 | 1420,00 | R\$ 1,40 | R\$ 1.988,00 | Material |
| 1.5.3 | Insumo | Caixa sifonada branca 100 x 100 x 50 mm | un | 17,0000 | 17,00 | R\$ 13,61 | R\$ 231,37 | Material |
| 1.5.4 | Insumo | Joelho 90° pvc esgoto dn 100mm | un | 16,0000 | 16,00 | R\$ 9,09 | R\$ 145,41 | Material |
| 1.5.5 | Insumo | Te esgoto dn 100mm | un | 357,0000 | 357,00 | R\$ 7,22 | R\$ 2.577,26 | Material |
| 1.5.6 | Insumo | Joelho 45° pvc esgoto (branco) dn 100mm | un | 43,0000 | 43,00 | R\$ 19,84 | R\$ 852,99 | Material |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|---|----|----------|--------|-----------|----------------------|----------|
| 1.5.7 | Insumo | Cap pvc esgoto dn 100mm | un | 491,0000 | 491,00 | R\$ 3,95 | R\$ 1.940,11 | Material |
| 1.5.8 | Insumo | Junção simples pvc esgoto dn 100 x 100 mm | un | 10,0000 | 10,00 | R\$ 11,15 | R\$ 111,50 | Material |
| 1.5.9 | Insumo | Caixa pvc inspeção aterramento | un | 20,0000 | 20,00 | R\$ 9,65 | R\$ 193,00 | Material |
| 1.5.10 | Insumo | Corpo caixa sifonada 100 x 100 x 50 mm | un | 15,0000 | 15,00 | R\$ 9,59 | R\$ 143,85 | Material |
| 1.5.11 | Insumo | Desempenadeira pvc | un | 6,0000 | 6,00 | R\$ 34,35 | R\$ 206,10 | Material |
| 1.5.12 | Insumo | Vaselina 440gr | un | 2,0000 | 2,00 | R\$ 33,45 | R\$ 66,90 | Material |
| 1.5.13 | Insumo | Adesivo plástico para pvc 175g | un | 7,0000 | 7,00 | R\$ 90,59 | R\$ 634,10 | Material |
| 1.5.14 | Insumo | Adesivo plástico para pvc 17g | un | 4,0000 | 4,00 | R\$ 21,43 | R\$ 85,73 | Material |
| 1.5.15 | Insumo | Espuma de poliuretano | un | 13,0000 | 13,00 | R\$ 62,09 | R\$ 807,11 | Material |
| 1.5.16 | Insumo | Desentupidor esgoto 15 m | un | 2,0000 | 2,00 | R\$ 39,90 | R\$ 79,80 | Material |
| 1.5.17 | Insumo | Caixa sifonada inox 100 x 100 x 50 mm | un | 3,0000 | 3,00 | R\$ 86,70 | R\$ 260,10 | Material |
| 1.5.18 | Insumo | Luva de correr pvc esgoto (branco) dn 50mm | un | 7,0000 | 7,00 | R\$ 13,12 | R\$ 91,84 | Material |
| 1.5.19 | Insumo | Luva de correr pvc esgoto (branco) dn 100mm | un | 20,0000 | 20,00 | R\$ 5,61 | R\$ 112,21 | Material |
| 1.5.20 | Insumo | Cap pvc esgoto dn 75mm | un | 4,0000 | 4,00 | R\$ 25,49 | R\$ 101,97 | Material |
| 1.5.21 | Insumo | Bola isopor 100 mm | un | 39,0000 | 39,00 | R\$ 8,99 | R\$ 350,61 | Material |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 86.069,90 | |

Tabela 43- Composição de custos analítica SINAPI para rede de água fria - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|--------------|---------------|
| 1.1 | Insumo | 11378 | Te de reducao, pvc pba, bbb, je, dn 100 x 50 / de 110 x 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 5,00 | R\$ 108,96 | R\$ 544,80 | - |
| 1.1.1 | Insumo | 11378 | Te de reducao, pvc pba, bbb, je, dn 100 x 50 / de 110 x 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 5,00 | R\$ 108,96 | R\$ 544,80 | Material |
| 1.2 | Insumo | 11379 | Te de reducao, pvc pba, bbb, je, dn 100 x 75 / de 110 x 85 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 92,07 | R\$ 92,07 | - |
| 1.2.1 | Insumo | 11379 | Te de reducao, pvc pba, bbb, je, dn 100 x 75 / de 110 x 85 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 92,07 | R\$ 92,07 | Material |
| 1.3 | Composição | 97126 | Assentamento de tubo de pvc pba para rede de água, dn 100 mm, junta elástica integrada, instalado em | m | 1 | 288,00 | R\$ 1,81 | R\$ 520,14 | - |
| 1.3.1 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0096 | 2,76 | R\$ 31,72 | R\$ 87,70 | Material |
| 1.3.2 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,0305 | 8,78 | R\$ 29,19 | R\$ 256,40 | Mão de obra |
| 1.3.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0305 | 8,78 | R\$ 20,04 | R\$ 176,03 | Mão de obra |
| 1.4 | Composição | 97125 | Assentamento de tubo de pvc pba para rede de água, dn 75 mm, junta elástica integrada, instalado em l | m | 1 | 180,00 | R\$ 1,42 | R\$ 256,38 | - |
| 1.4.1 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0075 | 1,35 | R\$ 31,72 | R\$ 42,82 | Material |
| 1.4.2 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,0241 | 4,34 | R\$ 29,19 | R\$ 126,63 | Mão de obra |
| 1.4.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0241 | 4,34 | R\$ 20,04 | R\$ 86,93 | Mão de obra |
| 1.5 | Composição | 97124 | Assentamento de tubo de pvc pba para rede de água, dn 50 mm, junta elástica integrada, instalado em l | m | 1 | 2436,00 | R\$ 1,00 | R\$ 2.442,93 | - |
| 1.5.1 | Insumo | 20078 | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0043 | 10,47 | R\$ 31,72 | R\$ 332,26 | Material |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|--|----|--------|---------|------------|---------------|-------------|
| 1.5.2 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,0176 | 42,87 | R\$ 29,19 | R\$ 1.251,48 | Mão de obra |
| 1.5.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0176 | 42,87 | R\$ 20,04 | R\$ 859,19 | Mão de obra |
| 1.6 | Insumo | 36084 | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 50 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1 | 2436,00 | R\$ 19,73 | R\$ 48.062,28 | - |
| 1.6.1 | Insumo | 36084 | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 50 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1,0000 | 2436,00 | R\$ 19,73 | R\$ 48.062,28 | Material |
| 1.7 | Insumo | 36373 | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 75 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1 | 180,00 | R\$ 40,97 | R\$ 7.374,60 | - |
| 1.7.1 | Insumo | 36373 | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 75 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1,0000 | 180,00 | R\$ 40,97 | R\$ 7.374,60 | Material |
| 1.8 | Insumo | 36374 | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 100 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1 | 288,00 | R\$ 66,60 | R\$ 19.180,80 | - |
| 1.8.1 | Insumo | 36374 | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 100 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1,0000 | 288,00 | R\$ 66,60 | R\$ 19.180,80 | Material |
| 1.9 | Insumo | 328 | Anel borracha, para tubo/conexao pvc pba, dn 100 mm, para rede agua | un | 1 | 10,00 | R\$ 8,48 | R\$ 84,80 | - |
| 1.9.1 | Insumo | 328 | Anel borracha, para tubo/conexao pvc pba, dn 100 mm, para rede agua | un | 1,0000 | 10,00 | R\$ 8,48 | R\$ 84,80 | Material |
| 1.10 | Insumo | 325 | Anel borracha, para tubo/conexao pvc pba, dn 50 mm, para rede agua | un | 1 | 107,00 | R\$ 2,50 | R\$ 267,50 | - |
| 1.10.1 | Insumo | 325 | Anel borracha, para tubo/conexao pvc pba, dn 50 mm, para rede agua | un | 1,0000 | 107,00 | R\$ 2,50 | R\$ 267,50 | Material |
| 1.11 | Insumo | 329 | Anel borracha, para tubo/conexao pvc pba, dn 75 mm, para rede agua | un | 1 | 5,00 | R\$ 7,09 | R\$ 35,45 | - |
| 1.11.1 | Insumo | 329 | Anel borracha, para tubo/conexao pvc pba, dn 75 mm, para rede agua | un | 1,0000 | 5,00 | R\$ 7,09 | R\$ 35,45 | Material |
| 1.12 | Insumo | 41892 | Te, pvc pba, bbb, 90 graus, dn 100 / de 110 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 3,00 | R\$ 137,12 | R\$ 411,36 | - |
| 1.12.1 | Insumo | 41892 | Te, pvc pba, bbb, 90 graus, dn 100 / de 110 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 3,00 | R\$ 137,12 | R\$ 411,36 | Material |
| 1.13 | Insumo | 7088 | Te, pvc pba, bbb, 90 graus, dn 75 / de 85 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 64,72 | R\$ 64,72 | - |
| 1.13.1 | Insumo | 7088 | Te, pvc pba, bbb, 90 graus, dn 75 / de 85 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 64,72 | R\$ 64,72 | Material |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|----|--------|-------|------------|--------------|-------------|
| 1.14 | Insumo | 7048 | Te, pvc pba, bbb, 90 graus, dn 50 / de 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 11,00 | R\$ 29,59 | R\$ 325,49 | - |
| 1.14.1 | Insumo | 7048 | Te, pvc pba, bbb, 90 graus, dn 50 / de 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 11,00 | R\$ 29,59 | R\$ 325,49 | Material |
| 1.15 | Insumo | 1828 | Curva pvc pba, je, pb, 90 graus, dn 100 / de 110 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 196,38 | R\$ 196,38 | - |
| 1.15.1 | Insumo | 1828 | Curva pvc pba, je, pb, 90 graus, dn 100 / de 110 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 196,38 | R\$ 196,38 | Material |
| 1.16 | Insumo | 1845 | Curva pvc pba, je, pb, 90 graus, dn 50 / de 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 13,00 | R\$ 44,02 | R\$ 572,26 | - |
| 1.16.1 | Insumo | 1845 | Curva pvc pba, je, pb, 90 graus, dn 50 / de 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 13,00 | R\$ 44,02 | R\$ 572,26 | Material |
| 1.17 | Insumo | 1824 | Curva pvc pba, je, pb, 90 graus, dn 75 / de 85 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 1,00 | R\$ 103,93 | R\$ 103,93 | - |
| 1.17.1 | Insumo | 1824 | Curva pvc pba, je, pb, 90 graus, dn 75 / de 85 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 103,93 | R\$ 103,93 | Material |
| 1.18 | Insumo | 1831 | Curva pvc pba, je, pb, 45 graus, dn 50 / de 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1 | 42,00 | R\$ 35,13 | R\$ 1.475,46 | - |
| 1.18.1 | Insumo | 1831 | Curva pvc pba, je, pb, 45 graus, dn 50 / de 60 mm, para rede agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 42,00 | R\$ 35,13 | R\$ 1.475,46 | Material |
| 1.19 | Insumo | 1206 | Cap, pvc pba, je, dn 50 / de 60 mm, para rede de agua (nbr 10351) | un | 1 | 6,00 | R\$ 9,67 | R\$ 58,02 | - |
| 1.19.1 | Insumo | 1206 | Cap, pvc pba, je, dn 50 / de 60 mm, para rede de agua (nbr 10351) | un | 1,0000 | 6,00 | R\$ 9,67 | R\$ 58,02 | Material |
| 1.20 | Composição | 94501 | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 4" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 1,00 | R\$ 828,44 | R\$ 828,44 | - |
| 1.20.1 | Insumo | 3148 | Fita veda rosca em rolos de 18 mm x 50 m (1 x c) | un | 0,0452 | 0,05 | R\$ 15,49 | R\$ 0,70 | Material |
| 1.20.2 | Insumo | 6027 | Registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 4 " (ref 1509) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 795,50 | R\$ 795,50 | Material |
| 1.20.3 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,7225 | 0,72 | R\$ 20,82 | R\$ 15,04 | Mão de obra |
| 1.20.4 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,7225 | 0,72 | R\$ 23,80 | R\$ 17,20 | Mão ou obra |
| 1.21 | Composição | 94500 | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 3" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 1,00 | R\$ 407,74 | R\$ 407,74 | - |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|---|----|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1.21.1 | Insumo | 3148 | Fita veda rosca em rolos de 18 mm x 50 m (1 x c) | un | 0,0354 | 0,04 | R\$ 15,49 | R\$ 0,55 | Material |
| 1.21.2 | Insumo | 6012 | Registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 3 " (ref 1509) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 381,78 | R\$ 381,78 | Material |
| 1.21.3 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,5695 | 0,57 | R\$ 20,82 | R\$ 11,86 | Mão de obra |
| 1.21.4 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,5695 | 0,57 | R\$ 23,80 | R\$ 13,55 | Mão ou obra |
| 1.22 | Composição | 94498 | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 2" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 2,00 | R\$ 167,58 | R\$ 335,17 | - |
| 1.22.1 | Insumo | 3148 | Fita veda rosca em rolos de 18 mm x 50 m (1 x c) | un | 0,0240 | 0,05 | R\$ 15,49 | R\$ 0,74 | Material |
| 1.22.2 | Insumo | 6028 | Registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 2 " (ref 1509) | un | 1,0000 | 2,00 | R\$ 152,05 | R\$ 304,10 | Material |
| 1.22.3 | Composição | 88248 | Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,3398 | 0,68 | R\$ 20,82 | R\$ 14,15 | Mão de obra |
| 1.22.4 | Composição | 88267 | Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | h | 0,3398 | 0,68 | R\$ 23,80 | R\$ 16,17 | Mão ou obra |
| 1.23 | Insumo | 12774 | Hidrometro unijato / medidor de agua, dn 3/4", vazao maxima de 5 m3/h, para agua potavel fria, relajo | un | 1 | 1,00 | R\$ 207,59 | R\$ 207,59 | - |
| 1.23.1 | Insumo | 12774 | Hidrometro unijato / medidor de agua, dn 3/4", vazao maxima de 5 m3/h, para agua potavel fria, relajo | un | 1,0000 | 1,00 | 207,59 | R\$ 207,59 | Material |
| 1.24 | Insumo | 37443 | Te de servico, pead pe 100, de 125 x 20 mm, para eletrofusao | un | 1 | 26,00 | R\$ 197,30 | R\$ 5.129,80 | - |
| 1.24.1 | Insumo | 37443 | Te de servico, pead pe 100, de 125 x 20 mm, para eletrofusao | un | 1,0000 | 26,00 | 197,30 | R\$ 5.129,80 | Material |
| 1.25 | Insumo | 37440 | Te de servico, pead pe 100, de 63 x 20 mm, para eletrofusao | un | 1 | 283,00 | R\$ 156,60 | R\$ 44.317,80 | - |
| 1.25.1 | Insumo | 37440 | Te de servico, pead pe 100, de 63 x 20 mm, para eletrofusao | un | 1,0000 | 283,00 | 156,60 | R\$ 44.317,80 | Material |
| 1.26 | Insumo | 1191 | Cap pvc, soldavel, 20 mm, para agua fria predial | un | 1 | 308,00 | R\$ 1,55 | R\$ 477,40 | - |
| 1.26.1 | Insumo | 1191 | Cap pvc, soldavel, 20 mm, para agua fria predial | un | 1,0000 | 308,00 | 1,55 | R\$ 477,40 | Material |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|---|-----|--------|---------|------------|---------------|-------------|
| 1.27 | Composição | 90105 | Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por | m3 | 1 | 1098,78 | R\$ 9,26 | R\$ 10.177,31 | - |
| 1.27.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0324 | 35,60 | R\$ 161,07 | R\$ 5.734,19 | Equipamento |
| 1.27.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0392 | 43,07 | R\$ 66,50 | R\$ 2.864,31 | Equipamento |
| 1.27.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0717 | 78,78 | R\$ 20,04 | R\$ 1.578,81 | Mão de obra |
| 1.28 | Composição | 93378 | Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m ³ / potência: | m3 | 1 | 1098,78 | R\$ 26,05 | R\$ 28.621,84 | - |
| 1.28.1 | Composição | 5678 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chp | 0,0410 | 45,05 | R\$ 161,07 | R\$ 7.256,23 | Equipamento |
| 1.28.2 | Composição | 5679 | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. | chi | 0,0540 | 59,33 | R\$ 66,50 | R\$ 3.945,73 | Equipamento |
| 1.28.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0420 | 46,15 | R\$ 20,04 | R\$ 924,82 | Equipamento |
| 1.28.4 | Composição | 91533 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chp diurno | chp | 0,2050 | 225,25 | R\$ 35,10 | R\$ 7.906,30 | Equipamento |
| 1.28.5 | Composição | 91534 | Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 cv - chi diurno | chi | 0,1900 | 208,77 | R\$ 29,14 | R\$ 6.083,53 | Material |
| 1.28.6 | Composição | 95606 | Umidificação de material para valas com caminhão pipa 10000l. af_11/2016 | m3 | 1,0000 | 1098,78 | R\$ 2,28 | R\$ 2.505,23 | Mão de obra |
| 1.29 | Composição | 104060 | Tubo, pead, pe-80, de = 20 mm x 2,3 mm, para ligação predial de água. af_06/2022 | m | 1 | 350,00 | R\$ 9,04 | R\$ 3.164,53 | - |
| 1.29.1 | Insumo | 9813 | Tubo de polietileno de alta densidade (pead), pe-80, de = 20 mm x 2,3 mm de parede, para ligação de a | m | 1,0208 | 357,28 | R\$ 5,36 | R\$ 1.915,02 | Material |
| 1.29.2 | Composição | 88246 | Assentador de tubos com encargos complementares | h | 0,1135 | 39,73 | R\$ 25,71 | R\$ 1.021,33 | Mão de obra |
| 1.29.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0363 | 12,71 | R\$ 17,96 | R\$ 228,18 | Mão de obra |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | |
|--------------|-----------------------|
| TOTAL | R\$ 175.736,98 |
|--------------|-----------------------|

Tabela 44- Composição de custos analítica simplificada para rede de água fria - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Pvc dn 50 | m | 1 | 2436,00 | R\$ 34,37 | R\$ 83.729,51 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Pvc dn 50 | m | 1 | 2436,00 | R\$ 13,29 | R\$ 32.374,44 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | Escavação mecanizada da vala até 2m | m3 | 0,21 | 511,56 | R\$ 9,88 | R\$ 5.054,21 | Equipamento |
| 1.1.3 | Insumo | Nivelamento e compactação de fundo de vala | m2 | 0,3 | 730,80 | R\$ 3,64 | R\$ 2.660,11 | Equipamento |
| 1.1.4 | Insumo | Serviço de execução dn 50 | m | 1 | 2436,00 | R\$ 10,40 | R\$ 25.334,40 | Mão de obra |
| 1.1.5 | Insumo | Reaterro e compactação da vala | m3 | 0,168 | 409,25 | R\$ 11,44 | R\$ 4.681,80 | Equipamento |
| 1.1.6 | Insumo | Areia media | m3 | 0,07 | 170,52 | R\$ 79,90 | R\$ 13.624,55 | Material |
| 1.2 | Composição | Pvc dn 75 | m | 1 | 180,00 | R\$ 38,63 | R\$ 6.953,40 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Pvc dn 75 | m | 1 | 180,00 | R\$ 28,23 | R\$ 5.081,40 | Material |
| 1.2.2 | Composição | Serviço de execução dn 75 | m | 1 | 180,00 | R\$ 10,40 | R\$ 1.872,00 | Mão de obra |
| 1.3 | Composição | Pvc dn 100 | m | 1 | 288,00 | R\$ 51,01 | R\$ 14.690,88 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Pvc dn 100 | m | 1 | 288,00 | R\$ 40,61 | R\$ 11.695,68 | Material |
| 1.3.2 | Composição | Serviço de execução dn 100 | m | 1 | 288,00 | R\$ 10,40 | R\$ 2.995,20 | Mão de obra |
| 1.4 | Composição | Pead dn 20 | m | 1 | 350,00 | R\$ 20,40 | R\$ 7.140,00 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Pead dn 20 | m | 1 | 350,00 | R\$ 10,00 | R\$ 3.500,00 | Material |
| 1.4.2 | Composição | Serviço de execução dn 20 | m | 1 | 350,00 | R\$ 10,40 | R\$ 3.640,00 | Mão de obra |
| 1.5 | Insumo | Cap 50 mm | un | 1 | 314,00 | R\$ 88,69 | R\$ 27.848,66 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Cap 50 mm | un | 1 | 314 | R\$ 88,69 | R\$ 27.848,66 | Material |
| 1.6 | Insumo | Hidrômetro | un | 1 | 1,00 | R\$ 2.353,41 | R\$ 2.353,41 | - |
| 1.6.1 | Insumo | Hidrômetro | un | 1 | 1 | R\$ 2.353,41 | R\$ 2.353,41 | Material |
| 1.7 | Insumo | Redutor | un | 1 | 6,00 | R\$ 93,47 | R\$ 560,82 | - |
| 1.7.1 | Insumo | Redutor | un | 1 | 6 | R\$ 93,47 | R\$ 560,82 | Material |
| 1.8 | Insumo | Registro gaveta 50mm | un | 1 | 2,00 | R\$ 213,99 | R\$ 1.283,94 | - |
| 1.8.1 | Insumo | Registro gaveta 50mm | un | 1 | 6 | R\$ 213,99 | R\$ 1.283,94 | Material |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------|------------------------------|----|---|------|---------------|-----------------------|----------|--|
| 1.9 | Insumo | Registro gaveta 75mm | un | 1 | 1,00 | R\$ 746,74 | R\$ 746,74 | - | |
| 1.9.1 | Insumo | Registro gaveta 75mm | un | 1 | 1 | R\$ 746,74 | R\$ 746,74 | Material | |
| 1.10 | Insumo | Registro gaveta 100mm | un | 1 | 1,00 | R\$ 800,00 | R\$ 800,00 | - | |
| 1.10.1 | Insumo | Registro gaveta 100mm | un | 1 | 1 | R\$ 800,00 | R\$ 800,00 | Material | |
| 1.11 | Insumo | Te | un | 1 | 15 | R\$ 101,85 | R\$ 1.527,75 | - | |
| 1.11.1 | Insumo | Tee | un | 1 | 15 | R\$ 101,85 | R\$ 1.527,75 | Material | |
| 1.12 | Insumo | Demais acessórios e conexões | vb | 1 | 1 | R\$ 12.500,00 | R\$ 12.500,00 | - | |
| 1.12.1 | Insumo | Demais acessórios e conexões | vb | 1 | 1 | R\$ 12.500,00 | R\$ 12.500,00 | Material | |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 160.135,11 | | |

Tabela 45- Custo incorrido em obra para rede de água fria - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Assentamento de tubo de pvc pba para rede de água instalado em local com nível baixo de interferência | m | 1 | 2904,00 | R\$ 5,98 | R\$ 17.373,86 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Pasta lubrificante para tubos e conexoes com junta elastica, embalagem de *400* gr (uso em pvc, aco, | un | 0,0010 | 3,00 | R\$ 31,72 | R\$ 95,06 | Material |
| 1.1.2 | Insumo | Assentador de tubos com encargos complementares | m | 1,0000 | 2904,00 | R\$ 5,95 | R\$ 17.278,80 | Mão de obra |
| 1.2 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 50 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1 | 2436,00 | R\$ 15,83 | R\$ 38.561,88 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 50 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1,0000 | 2436,00 | R\$ 15,83 | R\$ 38.561,88 | Material |
| 1.3 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 15, dn 50 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1 | 273,00 | R\$ 24,29 | R\$ 6.631,17 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 15, dn 50 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1,0000 | 273,00 | R\$ 24,29 | R\$ 6.631,17 | Material |
| 1.4 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 75 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1 | 180,00 | R\$ 29,93 | R\$ 5.387,40 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 75 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1,0000 | 180,00 | R\$ 29,93 | R\$ 5.387,40 | Material |
| 1.5 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 100 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1 | 288,00 | R\$ 49,00 | R\$ 14.112,00 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Tubo pvc pba jei, classe 12, dn 100 mm, para rede de agua (nbr 5647) | m | 1,0000 | 288,00 | R\$ 49,00 | R\$ 14.112,00 | Material |
| 1.6 | Insumo | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 4" - fornecimento e instalação | un | 1 | 1,00 | R\$ 1.934,00 | R\$ 1.934,00 | - |
| 1.6.1 | Insumo | Registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 4 " (ref 1509) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 1.934,00 | R\$ 1.934,00 | Material |
| 1.7 | Insumo | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 3" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 1,00 | R\$ 1.588,00 | R\$ 1.588,00 | - |
| 1.7.1 | Insumo | Registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 3 " (ref 1509) | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 1.588,00 | R\$ 1.588,00 | Material |
| 1.8 | Insumo | Registro de gaveta bruto, latão, roscável, 2" - fornecimento e instalação. af_08/2021 | un | 1 | 2,00 | R\$ 1.196,00 | R\$ 2.392,00 | - |
| 1.8.1 | Insumo | Registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 2 " (ref 1509) | un | 1,0000 | 2,00 | R\$ 1.196,00 | R\$ 2.392,00 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------|------------|---|----|--------|---------|---------------|---------------|-------------|
| 1.9 | Insumo | Hidrometro unijato / medidor de agua, dn 3/4", vazao maxima de 5 m3/h, para agua potavel fria, relojo | un | 1 | 1,00 | R\$ 151,20 | R\$ 151,20 | - |
| 1.9.1 | Insumo | Hidrometro unijato / medidor de agua, dn 3/4", vazao maxima de 5 m3/h, para agua potavel fria, relojo | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 151,20 | R\$ 151,20 | Material |
| 1.10 | Insumo | Te de serviço polipropileno dn 100mm | un | 1 | 26,00 | R\$ 78,00 | R\$ 2.028,00 | - |
| 1.10.1 | Insumo | Te de serviço polipropileno dn 100mm | un | 1,0000 | 26,00 | R\$ 78,00 | R\$ 2.028,00 | Material |
| 1.11 | Insumo | Te de serviço polipropileno dn 75mm | un | 1 | 16,00 | R\$ 64,00 | R\$ 1.024,00 | - |
| 1.11.1 | Insumo | Te de serviço polipropileno dn 75mm | un | 1,0000 | 16,00 | R\$ 64,00 | R\$ 1.024,00 | Material |
| 1.12 | Insumo | Te de serviço polipropileno dn 50mm | un | 1 | 317,00 | R\$ 49,09 | R\$ 15.561,53 | - |
| 1.12.1 | Insumo | Te de serviço polipropileno dn 50mm | un | 1,0000 | 317,00 | R\$ 49,09 | R\$ 15.561,53 | Material |
| 1.13 | Insumo | Cap pvc, soldavel, 20 mm, para agua fria predial | un | 1 | 308,00 | R\$ 5,99 | R\$ 1.845,74 | - |
| 1.13.1 | Insumo | Cap pvc, soldavel, 20 mm, para agua fria predial | un | 1,0422 | 321,00 | R\$ 5,75 | R\$ 1.845,74 | Material |
| 1.14 | Composição | Escavação mecanizada de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1373,48 | R\$ 4,06 | R\$ 5.580,45 | - |
| 1.14.1 | Insumo | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira | m | 1,0000 | 1373,48 | R\$ 4,06 | R\$ 5.580,45 | Equipamento |
| 1.15 | Composição | Reaterro de vala locais com baixo nível de interferência. | m | 1 | 1373,48 | R\$ 4,06 | R\$ 5.580,45 | - |
| 1.15.1 | Insumo | Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira | m | 1,0000 | 1373,48 | R\$ 4,06 | R\$ 5.580,45 | Equipamento |
| 1.16 | Insumo | Tubo, pead, pe-80, de = 20 mm x 2,3 mm, para ligação predial de água | m | 1 | 350,00 | R\$ 18,94 | R\$ 6.627,60 | - |
| 1.16.1 | Insumo | Tubo, pead, pe-80, de = 20 mm x 2,3 mm, para ligação predial de água | un | 1,8000 | 630,00 | R\$ 10,52 | R\$ 6.627,60 | Material |
| 1.17 | Composição | Ajustes nas redes e teste de estanqueidade | vb | 1 | 1,00 | R\$ 19.111,08 | R\$ 19.111,08 | - |
| 1.17.1 | Composição | Ajustes nas redes e teste de estanqueidade | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 19.111,08 | R\$ 19.111,08 | Material |
| 1.18 | Composição | Conexões, acessórios e materiais para junção de tubos pvc | vb | 1 | 1,00 | R\$ 33.044,64 | R\$ 33.044,64 | - |
| 1.18.1 | Insumo | Luva de correr pvc pba dn 50mm | UN | 29 | 29,00 | R\$ 15,54 | R\$ 450,70 | Material |
| 1.18.2 | Insumo | Redução pvc pba ponta bolsa dn 75 x 50mm | UN | 16 | 16,00 | R\$ 25,10 | R\$ 401,64 | Material |
| 1.18.3 | Insumo | Anel borracha dn 50mm de 60mm | UN | 179 | 179,00 | R\$ 1,91 | R\$ 341,69 | Material |
| 1.18.4 | Insumo | Curva 90° pvc pba ponta bolsa dn 100mm | UN | 6 | 6,00 | R\$ 263,81 | R\$ 1.582,88 | Material |
| 1.18.5 | Insumo | Cruzeta pvc pba dn 50mm | UN | 3 | 3,00 | R\$ 41,23 | R\$ 123,69 | Material |
| 1.18.6 | Insumo | Redução pvc pba ponta bolsa dn 100 x 60mm | UN | 6 | 6,00 | R\$ 45,40 | R\$ 272,40 | Material |
| 1.18.7 | Insumo | Redução pvc pba ponta bolsa dn 100 x 85mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 44,23 | R\$ 88,46 | Material |
| 1.18.8 | Insumo | Curva 45° pvc pba dn 50mm | UN | 51 | 51,00 | R\$ 19,20 | R\$ 979,20 | Material |

| | | | | | | | | |
|---------|--------|---|----|-----|--------|--------------|---------------|----------|
| 1.18.9 | Insumo | Curva 90° pvc pba dn 50mm | UN | 81 | 81,00 | R\$ 12,96 | R\$ 1.050,07 | Material |
| 1.18.10 | Insumo | Curva 90° pvc pba dn 75mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 51,47 | R\$ 102,94 | Material |
| 1.18.11 | Insumo | Cruzeta pvc pba dn 75mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 53,42 | R\$ 106,84 | Material |
| 1.18.12 | Insumo | Curva 45° pvc pba dn 75mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 56,04 | R\$ 112,08 | Material |
| 1.18.13 | Insumo | Adaptador pvc 20mm x 1/2` | UN | 36 | 36,00 | R\$ 8,30 | R\$ 298,92 | Material |
| 1.18.14 | Insumo | Curva 90° pvc pba dn60mm | UN | 34 | 34,00 | R\$ 26,45 | R\$ 899,30 | Material |
| 1.18.15 | Insumo | Curva 90° pvc pba ponta bolsa dn 25mm | UN | 12 | 12,00 | R\$ 2,30 | R\$ 27,60 | Material |
| 1.18.16 | Insumo | Adaptador pvc 25mm | UN | 3 | 3,00 | R\$ 8,10 | R\$ 24,30 | Material |
| 1.18.17 | Insumo | Bucha pvc 75 x 60mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 44,00 | R\$ 88,00 | Material |
| 1.18.18 | Insumo | Bucha pvc 3/4 x 1/2` | UN | 4 | 4,00 | R\$ 7,27 | R\$ 29,07 | Material |
| 1.18.19 | Insumo | Bucha pvc 25 x 20mm | UN | 11 | 11,00 | R\$ 3,15 | R\$ 34,69 | Material |
| 1.18.20 | Insumo | Adaptador pvc 32mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 5,40 | R\$ 10,80 | Material |
| 1.18.21 | Insumo | Bucha pvc 32 x 25mm | UN | 10 | 10,00 | R\$ 7,05 | R\$ 70,50 | Material |
| 1.18.22 | Insumo | Adaptador pvc 3/4 x 3/4` | UN | 4 | 4,00 | R\$ 5,40 | R\$ 21,60 | Material |
| 1.18.23 | Insumo | Adaptador pvc 25mm x 3/4` | UN | 27 | 27,00 | R\$ 9,61 | R\$ 259,53 | Material |
| 1.18.24 | Insumo | Bucha pvc 50 x 25mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 21,80 | R\$ 43,60 | Material |
| 1.18.25 | Insumo | Vaselina 440gr | UN | 1 | 1,00 | R\$ 33,45 | R\$ 33,45 | Material |
| 1.18.26 | Insumo | Adesivo plastico para pvc 175g | UN | 2 | 2,00 | R\$ 90,59 | R\$ 181,17 | Material |
| 1.18.27 | Insumo | Adesivo plastico para pvc 17g | UN | 2 | 2,00 | R\$ 21,43 | R\$ 42,87 | Material |
| 1.18.28 | Insumo | Espuma de poliuretano | UN | 3 | 3,00 | R\$ 62,09 | R\$ 186,26 | Material |
| 1.18.29 | Insumo | Luva de correr pvc pba dn 75mm | UN | 5 | 5,00 | R\$ 46,87 | R\$ 234,33 | Material |
| 1.18.30 | Insumo | Redução pvc pba ponta bolsa dn 100 x 75mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 47,80 | R\$ 95,60 | Material |
| 1.18.31 | Insumo | Tubo pvc pba cl15 dn 75mm l=6,0m | UN | 12 | 12,00 | R\$ 865,67 | R\$ 10.388,02 | Material |
| 1.18.32 | Insumo | Luva pvc rosca dn 25mm x 3/4 | UN | 3 | 3,00 | R\$ 19,71 | R\$ 59,13 | Material |
| 1.18.33 | Insumo | Luva pvc rosca dn 25mm x 1/2 | UN | 8 | 8,00 | R\$ 21,07 | R\$ 168,53 | Material |
| 1.18.34 | Insumo | Cap pead dn 50mm | UN | 4 | 4,00 | R\$ 41,70 | R\$ 166,80 | Material |
| 1.18.35 | Insumo | Redução galvanizada dn 1 x 3/4` | UN | 6 | 6,00 | R\$ 5,74 | R\$ 34,44 | Material |
| 1.18.36 | Insumo | Redução pvc dn 32 x 25mm | UN | 12 | 12,00 | R\$ 14,40 | R\$ 172,78 | Material |
| 1.18.37 | Insumo | Pressurizador de rede | UN | 4 | 4,00 | R\$ 1.915,87 | R\$ 7.663,47 | Material |
| 1.18.38 | Insumo | Tubo pead pn10 dn 63mm | UN | 120 | 120,00 | R\$ 25,00 | R\$ 3.000,00 | Material |
| 1.18.39 | Insumo | Te pvc pba bbb dn 100mm | UN | 8 | 8,00 | R\$ 113,33 | R\$ 906,67 | Material |

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|---|----|----|-------|------------|-----------------------|----------|
| 1.18.40 | Insumo | Te pvc pba bbb dn 75mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 64,80 | R\$ 129,60 | Material |
| 1.18.41 | Insumo | Te pvc pba bbb dn 50mm | UN | 14 | 14,00 | R\$ 19,60 | R\$ 274,40 | Material |
| 1.18.42 | Insumo | Luva pvc rosca dn 20mm x 1/2 | UN | 2 | 2,00 | R\$ 1,39 | R\$ 2,78 | Material |
| 1.18.43 | Insumo | Manometro/ medidor de pressao | UN | 2 | 2,00 | R\$ 132,35 | R\$ 264,70 | Material |
| 1.18.44 | Insumo | Bucha pvc 60 x 25mm | UN | 1 | 1,00 | R\$ 9,85 | R\$ 9,85 | Material |
| 1.18.45 | Insumo | Redução pvc pba ponta bolsa dn 110 x 60mm | UN | 1 | 1,00 | R\$ 62,57 | R\$ 62,57 | Material |
| 1.18.46 | Insumo | Luva de correr pvc pba dn 100mm | UN | 4 | 4,00 | R\$ 70,44 | R\$ 281,77 | Material |
| 1.18.47 | Insumo | Curva 45° pvc pba dn 100mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 302,66 | R\$ 605,32 | Material |
| 1.18.48 | Insumo | Redução pvc pba ponta bolsa dn 85 x 60mm | UN | 2 | 2,00 | R\$ 42,83 | R\$ 85,66 | Material |
| 1.18.49 | Insumo | Tubo pead dn 110mm | UN | 25 | 25,00 | R\$ 22,20 | R\$ 555,00 | Material |
| 1.18.50 | Insumo | Bola isopor 75 mm | UN | 10 | 10,00 | R\$ 1,90 | R\$ 19,00 | Material |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 178.535,00 | |

Tabela 46- Composição de custos analítica SINAPI para movimentação de terra - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Composição | 101137 | Escavação horizontal, incluindo carga, descarga e transporte em solo de 1a categoria com trator de es | m³ | 1 | 3080,76 | R\$ 14,70 | R\$ 45.287,49 | - |
| 1.1.1 | Composição | 5855 | Trator de esteiras, potência 347 hp, peso operacional 38,5 t, com lâmina 8,70 m3 - chp diurno. af_06/ | chp | 0,0029 | 8,93 | R\$ 740,33 | R\$ 6.614,27 | Equipamento |
| 1.1.2 | Composição | 5857 | Trator de esteiras, potência 347 hp, peso operacional 38,5 t, com lâmina 8,70 m3 - chi diurno. af_06/ | chi | 0,0049 | 15,10 | R\$ 221,80 | R\$ 3.348,23 | Equipamento |
| 1.1.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0078 | 24,03 | R\$ 20,04 | R\$ 481,56 | Mão de obra |
| 1.1.4 | Composição | 93589 | Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: m3xkm). | m3xkm | 0,2500 | 770,19 | R\$ 2,59 | R\$ 1.994,79 | Equipamento |
| 1.1.5 | Composição | 100974 | Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 10 m³ - carga com pá | m3 | 1,2500 | 3850,95 | R\$ 8,53 | R\$ 32.848,64 | Equipamento |
| 1.2 | Composição | 101142 | Escavação horizontal, incluindo escarificação, carga, descarga e transporte em solo de 2a categoria c | m³ | 1 | 3084,91 | R\$ 18,22 | R\$ 56.200,06 | - |
| 1.2.1 | Composição | 5855 | Trator de esteiras, potência 347 hp, peso operacional 38,5 t, com lâmina 8,70 m3 - chp diurno. af_06/ | chp | 0,0055 | 16,97 | R\$ 740,33 | R\$ 12.561,18 | Equipamento |
| 1.2.2 | Composição | 5857 | Trator de esteiras, potência 347 hp, peso operacional 38,5 t, com lâmina 8,70 m3 - chi diurno. af_06/ | chi | 0,0094 | 29,00 | R\$ 221,80 | R\$ 6.431,79 | Equipamento |
| 1.2.3 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0149 | 45,97 | R\$ 20,04 | R\$ 921,14 | Mão de obra |
| 1.2.4 | Composição | 93589 | Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: m3xkm). | m3xkm | 0,2600 | 802,08 | R\$ 2,59 | R\$ 2.077,38 | Equipamento |
| 1.2.5 | Composição | 100974 | Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 10 m³ - carga com pá | m3 | 1,3000 | 4010,38 | R\$ 8,53 | R\$ 34.208,57 | Equipamento |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-------|---|-------|--------|----------|------------|-----------------------|-------------|
| 1.3 | Composição | 96385 | Execução e compactação de aterro com solo predominantemente argiloso - exclusive solo, escavação, car | m³ | 1 | 2763,85 | R\$ 11,36 | R\$ 31.402,92 | - |
| 1.3.1 | Composição | 5901 | Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância en | chp | 0,0040 | 11,06 | R\$ 320,92 | R\$ 3.547,90 | Equipamento |
| 1.3.2 | Composição | 5903 | Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância en | chi | 0,0300 | 82,92 | R\$ 60,81 | R\$ 5.042,09 | Equipamento |
| 1.3.3 | Composição | 5932 | Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmi | chp | 0,0060 | 16,58 | R\$ 269,62 | R\$ 4.471,14 | Equipamento |
| 1.3.4 | Composição | 5934 | Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmi | chi | 0,0270 | 74,62 | R\$ 95,40 | R\$ 7.119,12 | Equipamento |
| 1.3.5 | Composição | 73436 | Rolo compactador vibratório pé de carneiro para solos, potência 80 hp, peso operacional sem/com lastr | chp | 0,0100 | 27,64 | R\$ 207,44 | R\$ 5.733,33 | Equipamento |
| 1.3.6 | Composição | 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,0330 | 91,21 | R\$ 20,04 | R\$ 1.827,79 | Mão de obra |
| 1.3.7 | Composição | 93244 | Rolo compactador vibratório pé de carneiro para solos, potência 80 hp, peso operacional sem/com lastr | chi | 0,0230 | 63,57 | R\$ 57,60 | R\$ 3.661,55 | Equipamento |
| 1.4 | Composição | 93589 | Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: m3xkm). | m³*km | 1,0000 | 19413,26 | R\$ 2,59 | R\$ 50.304,83 | - |
| 1.4.1 | Composição | 91386 | Caminhão basculante 10 m3, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.9 | chp | 0,0090 | 174,72 | R\$ 262,36 | R\$ 45.839,35 | Equipamento |
| 1.4.1 | Composição | 91387 | Caminhão basculante 10 m3, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.9 | chi | 0,0039 | 75,71 | R\$ 58,98 | R\$ 4.465,48 | Equipamento |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 183.195,30 | |

Tabela 47- Composição de custos analítica simplificada para movimentação de terra - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------------|------------------|--|----------------|--------------|------------|----------------|-----------------------|---------------|
| 1.1 | Insumo | Serviço de corte de terra | m ³ | 1,0000 | 3084,91 | R\$ 5,00 | R\$ 15.424,55 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Corte de terra | m ³ | 1,0000 | 3084,91 | R\$ 5,00 | R\$ 15.424,55 | Equipamento |
| 1.2 | Insumo | Serviço carregamento e transporte interno | m ³ | 1,0000 | 4411,42 | R\$ 8,00 | R\$ 35.291,37 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Carregamento e transporte interno | m ³ | 1,0000 | 4411,42 | R\$ 8,00 | R\$ 35.291,37 | Equipamento |
| 1.3 | Insumo | Serviço aterro, espalhamento e compactação | m ³ | 1,0000 | 2763,85 | R\$ 6,00 | R\$ 16.583,10 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Aterro, espalhamento e compactação | m ³ | 1,0000 | 2763,85 | R\$ 6,00 | R\$ 16.583,10 | Equipamento |
| 1.4 | Insumo | Serviço de bota-fora | m ³ | 1,0000 | 750,00 | R\$ 18,50 | R\$ 13.875,00 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Bota-fora | m ³ | 1,0000 | 750,00 | R\$ 18,50 | R\$ 13.875,00 | Equipamento |
| 1.5 | Insumo | Serviço de decapagem (limpeza do terreno) | m ² | 1,0000 | 20538,42 | R\$ 1,80 | R\$ 36.969,16 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Decapagem | m ² | 1,0000 | 20538,42 | R\$ 1,80 | R\$ 36.969,16 | Equipamento |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 118.143,18 | |

Tabela 48- Custo incorrido em obra para movimentação de terra - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---|---------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Composição | Serviço de retroescavadeira | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 19.198,70 | R\$ 19.198,70 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Serviço de retroescavadeira - hora | h | 5,7500 | 5,75 | R\$ 180,00 | R\$ 1.035,00 | Equipamento |
| 1.1.2 | Insumo | Serviço de retroescavadeira - diária | dia | 5,0000 | 5,00 | R\$ 1.099,34 | R\$ 5.496,70 | Equipamento |
| 1.1.3 | Insumo | Serviço de retroescavadeira - mensal | mês | 1,0000 | 1,00 | R\$ 12.667,00 | R\$ 12.667,00 | Equipamento |
| 1.2 | Insumo | Serviço de escavadeira hidraulica | dia | 1,0000 | 91,00 | R\$ 2.081,00 | R\$ 189.371,00 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Serviço de escavadeira hidraulica - diária | dia | 1,0000 | 91,00 | R\$ 2.081,00 | R\$ 189.371,00 | Equipamento |
| 1.3 | Insumo | Serviço de munck | h | 1,0000 | 5,00 | R\$ 180,00 | R\$ 900,00 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Serviço de munck - hora | h | 1,0000 | 5,00 | R\$ 180,00 | R\$ 900,00 | Equipamento |
| 1.4 | Insumo | Pedra grês para reforço de subleito | m² | 1,0000 | 552,00 | R\$ 46,23 | R\$ 25.517,30 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Pedra grês para reforço de subleito | m² | 1,0000 | 552,00 | R\$ 46,23 | R\$ 25.517,30 | Material |
| 1.5 | Insumo | Brita graduada simples para reforço de subleito | m³ | 1,0000 | 16,52 | R\$ 80,00 | R\$ 1.321,60 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Brita graduada simples para reforço de subleito | m³ | 1,0000 | 16,52 | R\$ 80,00 | R\$ 1.321,60 | Material |
| 1.6 | Insumo | Sarrafo para nivelamento | un | 1,0000 | 84,00 | R\$ 9,90 | R\$ 831,60 | - |
| 1.6.1 | Insumo | Sarrafo 5,0cm x 5,4m | un | 1,0000 | 84,00 | R\$ 9,90 | R\$ 831,60 | Material |
| 1.7 | Insumo | Locação de bomba de água | dia | 1,0000 | 26,00 | R\$ 18,67 | R\$ 485,42 | - |
| 1.7.1 | Insumo | Locação de bomba de água - dia | dia | 1,0000 | 26,00 | R\$ 18,67 | R\$ 485,42 | Equipamento |
| 1.8 | Composição | Serviço de rolo compactador | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 34.200,00 | R\$ 34.200,00 | - |
| 1.8.1 | Insumo | Serviço de rolo compactador - hora | h | 50,0000 | 50,00 | R\$ 180,00 | R\$ 9.000,00 | Equipamento |
| 1.8.2 | Insumo | Serviço de rolo compactador - dia | dia | 18,0000 | 18,00 | R\$ 1.400,00 | R\$ 25.200,00 | Equipamento |
| 1.9 | Composição | Serviço de trator de esteira | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 22.586,50 | R\$ 22.586,50 | - |
| 1.9.1 | Insumo | Serviço de trator de esteira - hora | un | 1,5000 | 1,50 | R\$ 1.200,00 | R\$ 1.800,00 | Equipamento |
| 1.9.2 | Insumo | Serviço de trator de esteira - dia | un | 59,3900 | 59,39 | R\$ 350,00 | R\$ 20.786,50 | Equipamento |
| 1.10 | Insumo | Serviço de trator de roçada | dia | 1,0000 | 9,30 | R\$ 350,00 | R\$ 3.255,00 | - |
| 1.10.1 | Insumo | Serviço de trator de roçada - dia | dia | 1,0000 | 9,30 | R\$ 350,00 | R\$ 3.255,00 | Equipamento |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|--|----------------|--------|----------|---------------|-----------------------|-------------|
| 1.11 | Insumo | Serviço de transporte de materiais | dia | 1,0000 | 75,00 | R\$ 808,77 | R\$ 60.657,75 | - |
| 1.11.1 | Insumo | Serviço de transporte de materiais - dia | dia | 1,0000 | 75,00 | R\$ 808,77 | R\$ 60.657,75 | Equipamento |
| 1.12 | Insumo | Oleo para motor | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 199,97 | R\$ 199,97 | - |
| 1.12.1 | Insumo | Oleo para motor | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 199,97 | R\$ 199,97 | Material |
| 1.13 | Insumo | Diesel | lt | 1,0000 | 13576,71 | R\$ 6,66 | R\$ 90.420,89 | - |
| 1.13.1 | Insumo | Diesel | lt | 1,0000 | 13576,71 | R\$ 6,66 | R\$ 90.420,89 | Material |
| 1.14 | Insumo | Gasolina comum | lt | 1,0000 | 1875,61 | R\$ 4,75 | R\$ 8.909,15 | - |
| 1.14.1 | Insumo | Gasolina comum | lt | 1,0000 | 1875,61 | R\$ 4,75 | R\$ 8.909,15 | Material |
| 1.15 | Insumo | Imposto de serviço | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 2.638,23 | R\$ 2.638,23 | - |
| 1.15.1 | Insumo | Imposto de serviço - inss e iss | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 2.638,23 | R\$ 2.638,23 | Material |
| 1.16 | Insumo | Rachão como reforço de subleito | m ³ | 1,0000 | 96,00 | R\$ 40,21 | R\$ 3.860,16 | - |
| 1.16.1 | Insumo | Rachão como reforço de subleito | m ³ | 1,0000 | 96,00 | R\$ 40,21 | R\$ 3.860,16 | Material |
| 1.17 | Insumo | Manta geotextil | m | 1,0000 | 230,00 | R\$ 4,24 | R\$ 975,20 | - |
| 1.17.1 | Insumo | Manta geotextil 1m | m | 1,0000 | 230,00 | R\$ 4,24 | R\$ 975,20 | Material |
| 1.18 | Insumo | Mobilização e desmobilização | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 4.400,00 | R\$ 4.400,00 | - |
| 1.18.1 | Insumo | Mobilização e desmobilização | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 4.400,00 | R\$ 4.400,00 | Material |
| 1.19 | Insumo | Serviço de terraplenagem empreitada | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 15.936,70 | R\$ 15.936,70 | - |
| 1.19.1 | Insumo | Serviço de terraplenagem empreitada | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 15.936,70 | R\$ 15.936,70 | Equipamento |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 485.665,17 | |

Tabela 49- Composição de custos analítica SINAPI para rede elétrica - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Código SINAPI | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|---------------|---|---------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.1 | Insumo | 5044 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 9,00 m, resistencia de 200 a 300 dan, tipo c- | un | 1,0000 | 31,00 | R\$ 5.033,44 | R\$ 60.370,64 | - |
| 1.1.1 | Insumo | 5044 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 9,00 m, resistencia de 200 a 300 dan, tipo c- | un | 1,0000 | 31,00 | R\$ 1.947,44 | R\$ 60.370,64 | Material |
| 1.2 | Insumo | 41181 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 13,00 m, resistencia de 1500 dan, tipo c-29 | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 3.435,17 | R\$ 6.664,11 | - |
| 1.2.1 | Insumo | 41181 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 13,00 m, resistencia de 1500 dan, tipo c-29 | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 6.664,11 | R\$ 6.664,11 | Material |
| 1.3 | Insumo | 41180 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 13,00 m, resistencia de 1000 dan, tipo c-23 | un | 1,0000 | 9,00 | R\$ 5.033,44 | R\$ 45.300,96 | - |
| 1.3.1 | Insumo | 41180 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 13,00 m, resistencia de 1000 dan, tipo c-23 | un | 1,0000 | 9,00 | R\$ 5.033,44 | R\$ 45.300,96 | Material |
| 1.4 | Insumo | 5035 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 11,00 m, resistencia de 300 a 400 dan, tipo c | un | 1,0000 | 20,00 | R\$ 3.435,17 | R\$ 68.703,40 | - |
| 1.4.1 | Insumo | 5035 | Poste de concreto armado de secao circular, extensao de 11,00 m, resistencia de 300 a 400 dan, tipo c | un | 1,0000 | 20,00 | R\$ 3.435,17 | R\$ 68.703,40 | Material |
| 1.5 | Composição | 100601 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 9 m, carga nominal de 400 dan, engastame | un | 1,0000 | 19,00 | R\$ 747,70 | R\$ 14.206,35 | - |
| 1.5.1 | Insumo | 863 | Cabo de cobre nu 35 mm2 meio-duro | m | 9,0000 | 171,00 | R\$ 37,81 | R\$ 6.465,51 | Material |
| 1.5.2 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,0760 | 1,44 | R\$ 275,11 | R\$ 397,26 | Material |
| 1.5.3 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 1,8610 | 35,36 | R\$ 22,51 | R\$ 795,93 | Mão de obra |
| 1.5.4 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 6,0490 | 114,93 | R\$ 25,69 | R\$ 2.952,58 | Mão de obra |

Comparação entre custo orçado e realizado em uma obra de condomínio de lotes

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|--------|---|-----|---------|--------|--------------|---------------|-------------|
| 1.5.5 | Composição | 94962 | Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - prepar | m3 | 0,5220 | 9,92 | R\$ 362,48 | R\$ 3.595,08 | Material |
| 1.6 | Composição | 100602 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 9 m, carga nominal de 600 dan, engastame | un | 1,0000 | 12,00 | R\$ 933,45 | R\$ 11.201,43 | - |
| 1.6.1 | Insumo | 863 | Cabo de cobre nu 35 mm2 meio-duro | m | 9,0000 | 108,00 | R\$ 37,81 | R\$ 4.083,48 | Material |
| 1.6.2 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,0760 | 0,91 | R\$ 275,11 | R\$ 250,90 | Equipamento |
| 1.6.3 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 2,5400 | 30,48 | R\$ 22,51 | R\$ 686,10 | Mão de obra |
| 1.6.4 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 8,2540 | 99,05 | R\$ 25,69 | R\$ 2.544,54 | Mão de obra |
| 1.6.5 | Composição | 94962 | Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - prepar | m3 | 0,8360 | 10,03 | R\$ 362,48 | R\$ 3.636,40 | Material |
| 1.7 | Composição | 100614 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 12 m, carga nominal de 400 dan, engastam | un | 1,0000 | 5,00 | R\$ 872,57 | R\$ 4.362,83 | - |
| 1.7.1 | Insumo | 863 | Cabo de cobre nu 35 mm2 meio-duro | m | 12,0000 | 60,00 | R\$ 37,81 | R\$ 2.268,60 | Material |
| 1.7.2 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,0810 | 0,41 | R\$ 275,11 | R\$ 111,42 | Equipamento |
| 1.7.3 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 2,1340 | 10,67 | R\$ 22,51 | R\$ 240,18 | Mão de obra |
| 1.7.4 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 6,9350 | 34,68 | R\$ 25,69 | R\$ 890,80 | Mão de obra |
| 1.7.5 | Composição | 94962 | Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - prepar | m3 | 0,4700 | 2,35 | R\$ 362,48 | R\$ 851,83 | Material |
| 1.8 | Composição | 100615 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 12 m, carga nominal de 600 dan, engastam | un | 1,0000 | 15,00 | R\$ 1.072,71 | R\$ 16.090,64 | - |
| 1.8.1 | Insumo | 863 | Cabo de cobre nu 35 mm2 meio-duro | m | 12,0000 | 180,00 | R\$ 37,81 | R\$ 6.805,80 | Material |
| 1.8.2 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,0810 | 1,22 | R\$ 275,11 | R\$ 334,26 | Equipamento |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|---|-----|---------|--------|--------------|---------------|-------------|
| 1.8.3 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 2,9480 | 44,22 | R\$ 22,51 | R\$ 995,39 | Mão de obra |
| 1.8.4 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 9,5820 | 143,73 | R\$ 25,69 | R\$ 3.692,42 | Mão de obra |
| 1.8.5 | Composição | 94962 | Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - prepar | m3 | 0,7840 | 11,76 | R\$ 362,48 | R\$ 4.262,76 | Material |
| 1.9 | Composição | 100616 | Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 12 m, carga nominal de 1000 dan, engasta | un | 1,0000 | 10,00 | R\$ 1.592,95 | R\$ 15.929,49 | - |
| 1.9.1 | Insumo | 863 | Cabo de cobre nu 35 mm2 meio-duro | m | 12,0000 | 120,00 | R\$ 37,81 | R\$ 4.537,20 | Material |
| 1.9.2 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,0880 | 0,88 | R\$ 275,11 | R\$ 242,10 | Equipamento |
| 1.9.3 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 5,1500 | 51,50 | R\$ 22,51 | R\$ 1.159,27 | Mão de obra |
| 1.9.4 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 16,7380 | 167,38 | R\$ 25,69 | R\$ 4.299,99 | Mão de obra |
| 1.9.5 | Composição | 94962 | Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - prepar | m3 | 1,5700 | 15,70 | R\$ 362,48 | R\$ 5.690,94 | Material |
| 1.10 | Composição | 101636 | Braço para iluminação pública, em tubo de aço galvanizado, comprimento de 1,50 m, para fixação em pos | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 154,98 | R\$ 9.299,09 | - |
| 1.10.1 | Insumo | 1022 | Cabo de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolacao em pvc/a, antichama bwf-b, cobertura pvc-st1, antich | m | 5,0000 | 300,00 | R\$ 2,71 | R\$ 813,00 | Material |
| 1.10.2 | Insumo | 2512 | Braco p/ luminaria publica 1 x 1,50m romagnole ou equiv | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 43,30 | R\$ 2.598,00 | Material |
| 1.10.3 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,2388 | 14,33 | R\$ 275,11 | R\$ 3.941,78 | Equipamento |
| 1.10.4 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 0,6730 | 40,38 | R\$ 22,51 | R\$ 908,95 | Mão de obra |
| 1.10.5 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 0,6730 | 40,38 | R\$ 25,69 | R\$ 1.037,36 | Mão de obra |
| 1.11 | Composição | 101656 | Luminária de led para iluminação pública, de 68 w até 97 w - fornecimento e instalação. af_08/2020 | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 545,69 | R\$ 32.741,69 | - |

| | | | | | | | | | |
|--------------|------------|--------|---|-----|--------|-------|---------------|-----------------------|-------------|
| 1.11.1 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,2388 | 14,33 | R\$ 275,11 | R\$ 3.941,78 | Equipamento |
| 1.11.2 | Insumo | 21127 | Fita isolante adesiva antichama, uso ate 750 v, em rolo de 19 mm x 5 m | un | 0,0140 | 0,84 | R\$ 3,01 | R\$ 2,53 | Material |
| 1.11.3 | Insumo | 42246 | Luminaria de led para iluminacao publica, de 68 w ate 97 w, involucro em aluminio ou aco inox | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 468,48 | R\$ 28.108,80 | Material |
| 1.11.4 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 0,2381 | 14,29 | R\$ 22,51 | R\$ 321,58 | Mão de obra |
| 1.11.5 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 0,2381 | 14,29 | R\$ 25,69 | R\$ 367,01 | Mão de obra |
| 1.12 | Composição | 102105 | Transformador de distribuição, 112,5 kva, trifásico, 60 hz, classe 15 kv, imerso em óleo mineral, ins | un | 1,0000 | 8,00 | R\$ 17.281,41 | R\$ 138.251,24 | - |
| 1.12.1 | Composição | 5928 | Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance má | chp | 0,2533 | 2,03 | R\$ 275,11 | R\$ 557,53 | Equipamento |
| 1.12.2 | Insumo | 7619 | Transformador trifasico de distribuicao, potencia de 112,5 kva, tensao nominal de 15 kv, tensao secun | un | 1,0000 | 8,00 | R\$ 16.761,84 | R\$ 134.094,72 | Material |
| 1.12.3 | Composição | 88247 | Auxiliar de eletricista com encargos complementares | h | 9,3335 | 74,67 | R\$ 22,51 | R\$ 1.680,78 | Mão de obra |
| 1.12.4 | Composição | 88264 | Eletricista com encargos complementares | h | 9,3335 | 74,67 | R\$ 25,69 | R\$ 1.918,22 | Mão de obra |
| TOTAL | | | | | | | | R\$ 423.121,88 | |

Tabela 50- Composição de custos analítica simplificada para rede elétrica - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|---------------|-------------------------|--|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1.1 | Insumo | Materiais - rede elétrica inteira terceirizada | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 592.750,00 | R\$ 592.750,00 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Materiais - rede elétrica inteira terceirizada | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 592.750,00 | R\$ 592.750,00 | Material |
| 1.2 | Composição | Mão de obra - rede elétrica inteira terceirizada | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 121.795,00 | R\$ 121.795,00 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Mão de obra - rede elétrica inteira terceirizada | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 121.795,00 | R\$ 121.795,00 | Mão de obra |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 714.545,00 | |

Tabela 51- Custo incorrido em obra para rede elétrica - composições e insumos

| Número | Fonte dos Preços | Descrição | Unidade | Coefficiente | Quantidade | Custo unitário | Total | Classificação |
|--------|------------------|--|---------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------|
| 1.1 | Insumo | Cabo xple 16mm ² - cobre 1 via - coberto 15kv | m | 1,0000 | 250,00 | R\$ 12,76 | R\$ 3.190,00 | - |
| 1.1.1 | Insumo | Cabo xple 16mm ² - cobre 1 via - coberto 15kv | m | 1,0000 | 250,00 | R\$ 12,76 | R\$ 3.190,00 | Material |
| 1.2 | Insumo | Cabo multiplex 3x70 mm ² (neutro nu) - alumínio | m | 1,0000 | 1920,00 | R\$ 23,23 | R\$ 44.599,93 | - |
| 1.2.1 | Insumo | Cabo multiplex 3x70 mm ² (neutro nu) - alumínio | m | 1,0417 | 2000,00 | R\$ 22,30 | R\$ 44.599,93 | Material |
| 1.3 | Insumo | Cabo 50 mm ² mt 25 kv xple - alumínio | m | 1,0000 | 2952,00 | R\$ 7,68 | R\$ 22.671,36 | - |
| 1.3.1 | Insumo | Cabo 50 mm mt 25 kv xple - alumínio | m | 1,0000 | 2952,00 | R\$ 7,68 | R\$ 22.671,36 | Material |
| 1.4 | Insumo | Luminária tecnowatt, modelo tau, código tw4002295, fp 0,9, tcc 4.000k, 80w | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 552,00 | R\$ 33.120,00 | - |
| 1.4.1 | Insumo | Luminária tecnowatt, modelo tau, código tw4002295, fp 0,9, tcc 4.000k, 80w | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 552,00 | R\$ 33.120,00 | Material |
| 1.5 | Insumo | Braço curvo 2m, projeção 1620mm, tubo 31,75mm fábrica do tubo 31,75, espessura mínima 2mm com sapata | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 93,00 | R\$ 5.580,00 | - |
| 1.5.1 | Insumo | Braço curvo 2m, projeção 1620mm, tubo 31,75mm fábrica do tubo 31,75, espessura mínima 2mm com sapata | un | 1,0000 | 60,00 | R\$ 93,00 | R\$ 5.580,00 | Material |
| 1.6 | Insumo | Transf. trif. 112,5kva-25kv 380/220v (padrão cece) oleo mineral | un | 1,0000 | 8,00 | R\$ 20.500,00 | R\$ 164.000,00 | - |
| 1.6.1 | Insumo | Transf. trif. 112,5kva-25kv 380/220v (padrão cece) oleo mineral | un | 1,0000 | 8,00 | R\$ 20.500,00 | R\$ 164.000,00 | Material |
| 1.7 | Insumo | Execução da rede de média e baixa tensão - mão de obra | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 75.000,00 | R\$ 75.000,00 | - |
| 1.7.1 | Insumo | Execução da rede de média e baixa tensão - mão de obra | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 75.000,00 | R\$ 75.000,00 | Mão de obra |
| 1.8 | Insumo | Poste circular 9m - 04kn | un | 1,0000 | 19,00 | R\$ 960,30 | R\$ 18.245,70 | - |
| 1.8.1 | Insumo | Poste circular 9m - 04kn | un | 1,0000 | 19,00 | R\$ 960,30 | R\$ 18.245,70 | Material |
| 1.9 | Insumo | Poste circular 9m - 06kn | un | 1,0000 | 12,00 | R\$ 1.168,20 | R\$ 14.018,40 | - |
| 1.9.1 | Insumo | Poste circular 9m - 06kn | un | 1,0000 | 12,00 | R\$ 1.168,20 | R\$ 14.018,40 | Material |
| 1.10 | Insumo | Poste circular 12m - 04kn | un | 1,0000 | 5,00 | R\$ 1.409,40 | R\$ 7.047,00 | - |
| 1.10.1 | Insumo | Poste circular 12m - 04kn | un | 1,0000 | 5,00 | R\$ 1.409,40 | R\$ 7.047,00 | Material |

| | | | | | | | | |
|---------|------------|--------------------------------------|----|----------|--------|----------------|----------------|----------|
| 1.11 | Insumo | Poste circular 12m - 06kn | un | 1,0000 | 15,00 | R\$ 1.814,40 | R\$ 27.216,00 | - |
| 1.11.1 | Insumo | Poste circular 12m - 06kn | un | 1,0000 | 15,00 | R\$ 1.814,40 | R\$ 27.216,00 | Material |
| 1.12 | Insumo | Poste circular 12m - 10kn | un | 1,0000 | 8,00 | R\$ 2.591,10 | R\$ 20.728,80 | - |
| 1.12.1 | Insumo | Poste circular 12m - 10kn | un | 1,0000 | 8,00 | R\$ 2.591,10 | R\$ 20.728,80 | Material |
| 1.13 | Insumo | Poste circular 12m - 15kn | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 3.130,20 | R\$ 3.130,20 | - |
| 1.13.1 | Insumo | Poste circular 12m - 15kn | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 3.130,20 | R\$ 3.130,20 | Material |
| 1.14 | Insumo | Poste circular 13m - 6kn | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 2.000,24 | R\$ 2.000,24 | - |
| 1.14.1 | Insumo | Poste circular 13m - 6kn | un | 1,0000 | 1,00 | R\$ 2.000,24 | R\$ 2.000,24 | Material |
| 1.15 | Composição | Materiais e conexões elétricas | vb | 1,0000 | 1,00 | R\$ 175.418,13 | R\$ 175.418,13 | - |
| 1.15.1 | Insumo | Alça cabo 50mm ² mt -25kv | un | 70,0000 | 70,00 | R\$ 10,47 | R\$ 732,90 | Material |
| 1.15.2 | Insumo | Alça cabo 70mm ² bt | un | 80,0000 | 80,00 | R\$ 11,13 | R\$ 890,40 | Material |
| 1.15.3 | Insumo | Alça cordoalha 7.94mm | un | 350,0000 | 350,00 | R\$ 11,96 | R\$ 4.187,00 | Material |
| 1.15.4 | Insumo | Anel de amarração | un | 320,0000 | 320,00 | R\$ 2,98 | R\$ 952,64 | Material |
| 1.15.5 | Insumo | Ante balanço braço 25kv | un | 20,0000 | 20,00 | R\$ 49,80 | R\$ 996,00 | Material |
| 1.15.6 | Insumo | Arame amarração | kg | 37,5000 | 37,50 | R\$ 40,20 | R\$ 1.507,50 | Material |
| 1.15.7 | Insumo | Arruela dupla | un | 40,0000 | 40,00 | R\$ 11,46 | R\$ 458,40 | Material |
| 1.15.8 | Insumo | Arruela quadrada | un | 400,0000 | 400,00 | R\$ 1,63 | R\$ 652,00 | Material |
| 1.15.9 | Insumo | Armação sec.ar 11 | un | 75,0000 | 75,00 | R\$ 23,00 | R\$ 1.725,00 | Material |
| 1.15.10 | Insumo | Armação sec.ar 22 | un | 100,0000 | 100,00 | R\$ 48,00 | R\$ 4.800,00 | Material |
| 1.15.11 | Insumo | Braço c - 25kv | un | 6,0000 | 6,00 | R\$ 252,00 | R\$ 1.512,00 | Material |
| 1.15.12 | Insumo | Braço l - 25kv | un | 25,0000 | 25,00 | R\$ 152,00 | R\$ 3.800,00 | Material |
| 1.15.13 | Insumo | Chave fusível 25kv | un | 27,0000 | 27,00 | R\$ 398,00 | R\$ 10.746,00 | Material |
| 1.15.14 | Insumo | Cinta galvanizada 180mm | un | 85,0000 | 85,00 | R\$ 38,21 | R\$ 3.247,85 | Material |
| 1.15.15 | Insumo | Cinta galvanizada 190mm | un | 35,0000 | 35,00 | R\$ 41,89 | R\$ 1.466,15 | Material |
| 1.15.16 | Insumo | Cinta galvanizada 200mm | un | 25,0000 | 25,00 | R\$ 41,13 | R\$ 1.028,25 | Material |
| 1.15.17 | Insumo | Cinta galvanizada 210mm | un | 5,0000 | 5,00 | R\$ 42,18 | R\$ 210,90 | Material |
| 1.15.18 | Insumo | Cinta galvanizada 220mm | un | 5,0000 | 5,00 | R\$ 43,23 | R\$ 216,15 | Material |

| | | | | | | | | |
|---------|--------|---|----|-----------|---------|------------|---------------|----------|
| 1.15.19 | Insumo | Cinta galvanizada 230mm | un | 20,0000 | 20,00 | R\$ 44,29 | R\$ 885,80 | Material |
| 1.15.20 | Insumo | Cinta galvanizada 240mm | un | 30,0000 | 30,00 | R\$ 45,75 | R\$ 1.372,50 | Material |
| 1.15.21 | Insumo | Cinta galvanizada 250mm | un | 50,0000 | 50,00 | R\$ 46,81 | R\$ 2.340,50 | Material |
| 1.15.22 | Insumo | Cinta galvanizada 260mm | un | 20,0000 | 20,00 | R\$ 50,76 | R\$ 1.015,20 | Material |
| 1.15.23 | Insumo | Cinta galvanizada 270mm | un | 35,0000 | 35,00 | R\$ 50,97 | R\$ 1.783,95 | Material |
| 1.15.24 | Insumo | Cinta galvanizada 280mm | un | 4,0000 | 4,00 | R\$ 50,74 | R\$ 202,96 | Material |
| 1.15.25 | Insumo | Cinta galvanizada 290mm | un | 25,0000 | 25,00 | R\$ 51,38 | R\$ 1.284,50 | Material |
| 1.15.26 | Insumo | Cinta galvanizada 300mm | un | 3,0000 | 3,00 | R\$ 51,95 | R\$ 155,85 | Material |
| 1.15.27 | Insumo | Cinta galvanizada 330mm | un | 7,0000 | 7,00 | R\$ 53,75 | R\$ 376,25 | Material |
| 1.15.28 | Insumo | Cinta galvanizada 360mm | un | 5,0000 | 5,00 | R\$ 54,28 | R\$ 271,40 | Material |
| 1.15.29 | Insumo | Cinta plastica - abraçadeira 280mm | un | 100,0000 | 100,00 | R\$ 0,33 | R\$ 33,00 | Material |
| 1.15.30 | Insumo | Conector cn10 | un | 30,0000 | 30,00 | R\$ 13,60 | R\$ 408,00 | Material |
| 1.15.31 | Insumo | Conector cn13 | un | 250,0000 | 250,00 | R\$ 7,80 | R\$ 1.950,00 | Material |
| 1.15.32 | Insumo | Conector fendido 35 | un | 25,0000 | 25,00 | R\$ 10,26 | R\$ 256,50 | Material |
| 1.15.33 | Insumo | Conector grampo pesado tipo u | un | 90,0000 | 90,00 | R\$ 10,09 | R\$ 908,10 | Material |
| 1.15.34 | Insumo | Conector perfuração | un | 500,0000 | 500,00 | R\$ 12,90 | R\$ 6.450,00 | Material |
| 1.15.35 | Insumo | Conector 1/0 - 1/0 | un | 4,0000 | 4,00 | R\$ 12,90 | R\$ 51,60 | Material |
| 1.15.36 | Insumo | Conector derivacao - 4 saidas | un | 450,0000 | 450,00 | R\$ 37,00 | R\$ 16.650,00 | Material |
| 1.15.37 | Insumo | Cruzeta fibra 2400mm | un | 35,0000 | 35,00 | R\$ 280,00 | R\$ 9.800,00 | Material |
| 1.15.38 | Insumo | Cruzeta metalica 1000mm | un | 20,0000 | 20,00 | R\$ 316,02 | R\$ 6.320,40 | Material |
| 1.15.39 | Insumo | Elo 25k | un | 27,0000 | 27,00 | R\$ 6,80 | R\$ 183,60 | Material |
| 1.15.40 | Insumo | Espaçador losangular - 25kv | un | 120,0000 | 120,00 | R\$ 60,90 | R\$ 7.308,00 | Material |
| 1.15.41 | Insumo | Estribo conector | un | 160,0000 | 160,00 | R\$ 21,30 | R\$ 3.408,00 | Material |
| 1.15.42 | Insumo | Estribo l | un | 15,0000 | 15,00 | R\$ 13,36 | R\$ 200,40 | Material |
| 1.15.43 | Insumo | Fio 6 nu - cobre para aterramento | un | 1500,0000 | 1500,00 | R\$ 9,95 | R\$ 14.925,00 | Material |
| 1.15.44 | Insumo | Gancho olhal | un | 60,0000 | 60,00 | R\$ 13,23 | R\$ 793,80 | Material |
| 1.15.45 | Insumo | Grampo linha viva (glv) | un | 36,0000 | 36,00 | R\$ 45,90 | R\$ 1.652,40 | Material |
| 1.15.46 | Insumo | Haste de aterramento zincada ø5/8"x2400mm | un | 90,0000 | 90,00 | R\$ 58,00 | R\$ 5.220,00 | Material |

| | | | | | | | | |
|---------|--------|--|----|----------|--------|------------|--------------|----------|
| 1.15.47 | Insumo | Isolador 02 leitos -roldana | un | 280,0000 | 280,00 | R\$ 15,59 | R\$ 4.365,20 | Material |
| 1.15.48 | Insumo | Isolador polimerico - 25kv | un | 40,0000 | 40,00 | R\$ 69,00 | R\$ 2.760,00 | Material |
| 1.15.49 | Insumo | Isolador suspensao polimerico - 25kv | un | 70,0000 | 70,00 | R\$ 68,50 | R\$ 4.795,00 | Material |
| 1.15.50 | Insumo | Laço 9,53mm | un | 100,0000 | 100,00 | R\$ 2,76 | R\$ 276,00 | Material |
| 1.15.51 | Insumo | Manilha sapatinha 5000dan | un | 100,0000 | 100,00 | R\$ 15,60 | R\$ 1.560,00 | Material |
| 1.15.52 | Insumo | Mão francesa plana 726 | un | 90,0000 | 90,00 | R\$ 19,60 | R\$ 1.764,00 | Material |
| 1.15.53 | Insumo | Mastik | un | 30,0000 | 30,00 | R\$ 96,00 | R\$ 2.880,00 | Material |
| 1.15.54 | Insumo | Olhal para parafuso | un | 100,0000 | 100,00 | R\$ 12,32 | R\$ 1.232,00 | Material |
| 1.15.55 | Insumo | Parafuso 16x125mm-q | un | 70,0000 | 70,00 | R\$ 6,48 | R\$ 453,60 | Material |
| 1.15.56 | Insumo | Parafuso 16x150mm-a | un | 30,0000 | 30,00 | R\$ 7,30 | R\$ 219,00 | Material |
| 1.15.57 | Insumo | Parafuso 16x75mm - a | un | 40,0000 | 40,00 | R\$ 4,41 | R\$ 176,40 | Material |
| 1.15.58 | Insumo | Parafuso 16x45mm - a | un | 220,0000 | 220,00 | R\$ 3,72 | R\$ 818,40 | Material |
| 1.15.59 | Insumo | Parafuso passante 16x600mm | un | 30,0000 | 30,00 | R\$ 27,67 | R\$ 830,10 | Material |
| 1.15.60 | Insumo | Para-raio 21kv | un | 27,0000 | 27,00 | R\$ 280,00 | R\$ 7.560,00 | Material |
| 1.15.61 | Insumo | Para-raio bt 280v | un | 27,0000 | 27,00 | R\$ 75,70 | R\$ 2.043,90 | Material |
| 1.15.62 | Insumo | Pino cruzeta metalica 15x240 - 25kv | un | 40,0000 | 40,00 | R\$ 41,15 | R\$ 1.646,00 | Material |
| 1.15.63 | Insumo | Protetor bucha | un | 48,0000 | 48,00 | R\$ 13,75 | R\$ 660,00 | Material |
| 1.15.64 | Insumo | Sapatilha para cabo de aço 3/8 | un | 40,0000 | 40,00 | R\$ 3,20 | R\$ 128,00 | Material |
| 1.15.65 | Insumo | Sela para cruzeta polimerica de 2400mm | un | 10,0000 | 10,00 | R\$ 14,86 | R\$ 148,60 | Material |
| 1.15.66 | Insumo | Suporte faca inclinado - 25kv | un | 3,0000 | 3,00 | R\$ 69,00 | R\$ 207,00 | Material |
| 1.15.67 | Insumo | Suporte horizontal 25/35kv | un | 7,0000 | 7,00 | R\$ 123,04 | R\$ 861,28 | Material |
| 1.15.68 | Insumo | Cabo cobre nu 25mm ² | m | 200,0000 | 200,00 | R\$ 21,25 | R\$ 4.250,00 | Material |
| 1.15.69 | Insumo | Cabo cobre nu 35mm ² | m | 180,0000 | 180,00 | R\$ 29,78 | R\$ 5.360,40 | Material |
| 1.15.70 | Insumo | Suporte l | un | 81,0000 | 81,00 | R\$ 24,00 | R\$ 1.944,00 | Material |
| 1.15.71 | Insumo | Suporte tr 290mm | un | 16,0000 | 16,00 | R\$ 196,40 | R\$ 3.142,40 | Material |
| 1.16 | Insumo | Escora poste de eucalipto 3m | un | 1,0000 | 20,00 | R\$ 9,90 | R\$ 198,00 | - |
| 1.16.1 | Insumo | Escora poste de eucalipto 3m | un | 1,0000 | 20,00 | R\$ 9,90 | R\$ 198,00 | Material |
| 1.17 | Insumo | Escora poste de eucalipto 4m | un | 1,0000 | 30,00 | R\$ 15,11 | R\$ 453,30 | - |

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|------------------------------|-----|--------|-------|--------------|-----------------------|----------|
| 1.17.1 | Insumo | Escora poste de eucalipto 4m | un | 1,0000 | 30,00 | R\$ 15,11 | R\$ 453,30 | Material |
| 1.18 | Insumo | Serviço de frete | vb | 1,0000 | 3,00 | R\$ 1.800,00 | R\$ 5.400,00 | - |
| 1.18.1 | Insumo | Serviço de frete | vb | 1,0000 | 3,00 | R\$ 1.800,00 | R\$ 5.400,00 | Material |
| 1.19 | Insumo | Locação de container | mês | 1,0000 | 7,00 | R\$ 931,50 | R\$ 6.520,50 | - |
| 1.19.1 | Insumo | Locação de container | mês | 1,0000 | 7,00 | R\$ 931,50 | R\$ 6.520,50 | Material |
| TOTAL | | | | | | | R\$ 628.537,56 | |