



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU – TECNOLOGIA E GESTÃO NA
PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS

MAYRA YURIE WATANABE

**Controle de custos de obras: aplicação de método para obra industrial
de pequeno porte**

São Paulo

2022



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU – TECNOLOGIA E GESTÃO NA
PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS

MAYRA YURIE WATANABE

**Controle de custos de obras: aplicação de método para obra industrial
de pequeno porte**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Especialista em
Tecnologia e Gestão na Produção de
Edifícios

Orientador: Prof. Dr. Luiz Reynaldo de
Azevedo Cardoso

São Paulo

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-publicação

Watanabe, Mayra Yurie

Controle de custos de obras: aplicação de método para obra industrial de pequeno porte / M. Y. Watanabe -- São Paulo, 2022.
52 p.

Monografia (Especialização em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1. Controle de custos 2. Custos 3. Gerenciamento de obras
4. Planejamento de obras I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II. t.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Nina, nossa companheira eterna, que nos trouxe muito amor, carinho e lealdade ao longo de todos estes anos.

Agradeço primeiramente aos meus pais, Julio e Tsuyo que sempre me apoiaram e incentivaram meus estudos e crescimento pessoal, e por estarem presentes em cada momento em minha vida.

Ao meu irmão Anderson, que é uma inspiração de sucesso profissional.

Ao meu namorado Douglas, pelo apoio, compreensão e força me fazendo acreditar que tudo é possível se feito com dedicação.

Aos meus amigos e familiares que entenderam minha ausência em alguns momentos de nossas vidas.

À empresa Delta Projetos, Gerenciamento e Construções, que além de todos os ensinamentos e oportunidades que já me proporcionaram, me permitiu usar de estudo de caso de uma de suas obras, além do incentivo financeiro para a realização do curso. Em especial agradecimentos à Carolina e Daniel.

Ao meu orientador, Professor Dr. Luiz Reynaldo A. Cardoso, pelo direcionamento, ensinamentos e todo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

À Professora Dra. Mercia Maria Semensato Bottura de Barros, pelo apoio e estímulo para a conclusão do trabalho.

Ao Professor Francisco Ferreira Cardoso, bem como todos os professores do curso por todos os ensinamentos durante todos os anos.

RESUMO

A construção civil está inserida em um ambiente muito dinâmico e de grande competitividade entre as empresas, fazendo-se necessários investimentos em gerenciamento de obras, principalmente no âmbito de planejamento, orçamento e acompanhamento. É necessário um controle minucioso em todas as etapas, tanto do acompanhamento físico do cronograma, quanto do financeiro, objetivando assim um melhor prazo e custo e, conseqüentemente, um resultado mais satisfatório. Desta forma, possibilita-se tomadas de decisões antecipadamente para evitar futuros problemas. O acompanhamento de custos tem um papel fundamental em uma construtora, devendo ser realizado constantemente, por meio de boas técnicas que fará com que o resultado fique o mais próximo do planejado. O presente trabalho apresenta metodologias para controle de custos e um estudo de caso de uma obra industrial de pequeno porte, para os serviços de instalações elétricas e hidráulicas. O método apresentado mostrou-se eficiente e eficaz para o estudo de caso analisado, principalmente por se tratar de uma obra pequena e específica. Foi realizado um estudo relativamente simples, porém prático, sendo recomendado que tenha prosseguimento com outros trabalhos relativos ao controle de custos, para se obter uma análise mais completa sobre o tema.

Palavras chaves: Custos. Controle de custos. Gerenciamento de obras. Planejamento de obras

ABSTRACT

The civil construction is inserted in a big dynamic environment, and in a big competitiveness between companies, making necessary to invest in construction management, focused on planning, budgets and finally, but not least, the monitoring of the engineering constructions. A detailed control is necessary at all steps of the constructions, both for the physical monitoring of the schedule and the financial schedule, aiming at a better deadline and cost, and consequently a better result, making it possible to make decisions in advance to avoid bigger problems. Thereby, the cost control has a fundamental role in a construction company, and must be carried out constantly. Through good techniques, the result will be as close as planned. The present work, therefore, presents methodologies for cost control and a case study of a small industrial building of electrical and hydraulic installations.

The methods submitted, proved to be quite efficient and effective for the case analyzed, mainly because it is a small and specific work. A relatively simple study was carried out, and would need to be complemented with other methods related to cost control, in order to obtain a complete analysis

Keywords: Construction coast. Cost control. Construction management. Construction Planning.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo PDCA	11
Figura 2 - Curva S genérica	14
Figura 3 - Curva S de custo.....	15
Figura 4 - Curva S padrão	16
Figura 5 - Curva ABC	18
Figura 6 - Valor agregado, valor planejado e custo real	22
Figura 7 - Controle físico-financeiro através de Curva S.....	48

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Orçamento	28
Tabela 2 - Tabela ABC do Orçamento	33
Tabela 3 - Controle de Custo pela tabela AB	38
Tabela 4 - Tabela de controle de custo	40
Tabela 5 - Simulação intermediária do 1º mês	44
Tabela 6 - Resumo das simulações intermediárias	47
Tabela 7 - Medições Previstas x Realizadas.....	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Contexto do Trabalho	9
1.2 Objetivo	9
1.3 Justificativa	10
1.4 Metodologia.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 Introdução	11
2.2 Planejamento.....	12
2.2.1 Planejamento Econômico	13
2.2.2 Planejamento financeiro	14
2.3 Curva S	14
2.3.1 Curva S de custo	15
2.4 Orçamentos	16
2.4.1 Custo, preço e valor.....	16
2.4.2 Custos diretos e custos indiretos.	17
2.4.3 Elaboração de orçamento.....	18
2.4.4 Curva ABC.....	18
2.5 Acompanhamento e controle de obra.....	19
2.6 Controle de custo	20
2.6.1 Análise de valor agregado	21
3 ESTUDO DE CASO	23
3.1 A Construtora.....	23
3.2 A Obra	24
3.3 Orçamento e escopo	25
3.4 Controle de custo	37
3.4.1 Tabela AB com Custos Previstos x Custos Contratados	37

3.4.2 Tabela de controle de custo (custo previsto x custo realizado) e método de projeção de custo	39
3.4.3 Simulações de controles de custo intermediárias	43
3.4.4 Acompanhamento físico-econômico	47
3.5 Análise dos resultados	48
4 CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto do Trabalho

As empresas em geral buscam constantemente melhorias em seus processos. Investir em monitoramento e controles está sendo cada vez mais necessário para um melhor resultado de seus produtos. Segundo Veloso (2020), devido à insegurança e instabilidade econômica vigentes no Brasil e no mundo, e que afetam diretamente a construção civil, vários especialistas recomendam a adoção de melhores práticas de gestão.

Uma das principais preocupações das empresas, inclusive de construtoras, é manter os custos realizados dentro dos previstos, mantendo a qualidade e prazo estabelecidos. Segundo Lazarini (2021), visto a atual instabilidade de custos de materiais do mercado brasileiro, a alta sensibilidade à taxa de juros, desemprego, inadimplência e, sobretudo a inflação, é crucial que o controle de custos seja constante.

Há a necessidade, principalmente de empresas de pequeno porte, de desenvolver e aplicar metodologias para controle e gerenciamento de custos. Por falta ou dificuldade da implantação de *softwares* mais automatizados, devido aos custos relativamente altos destas ferramentas, essas empresas geralmente utilizam-se de recursos mais manuais e que sejam simples e aplicáveis.

1.2 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo aplicar um método para controle e projeções de custo com o uso de planilhas em Microsoft Excel, analisando dados de uma obra industrial de pequeno porte de serviços de instalações elétricas e hidráulicas.

Como objetivos específicos, temos:

- estudo de métodos de controle de custos;
- testar um método de controle de custos visando futura aplicação para obras industriais completas e de maior porte.

1.3 Justificativa

A escolha do tema se deu pela necessidade da autora em realizar um controle de custo efetivo na empresa em que trabalha, porém ainda sem recursos para implantação de um *software* do tipo ERP (*Enterprise Resource Planning*) para sistema integrado de gestão empresarial, utilizando-se assim de planilhas manuais.

Além disso, a escolha do tema foi motivada pela importância de um controle de custo efetivo, desde o planejamento da obra, orçamentação e acompanhamento constante, visando o sucesso do empreendimento, evitando-se problemas financeiros por desvios de custo, falta de planejamento, erros de orçamentos, entre outros.

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2022), houve constante aumento de custos de materiais, conforme mostrado no Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), registrando em janeiro de 2022 uma elevação de 0,71%, e uma diferença de 50,04% entre os custos de materiais e equipamentos entre janeiro de 2020 e de janeiro de 2022. É necessário portanto analisar o custo orçado inicialmente e encaminhado ao cliente para fechamento de contratos, além do custo real na hora da execução, para que o custo real seja o mais próximo possível da meta estabelecida em orçamento, ou para um melhor resultado da empresa, que seja o menor possível.

Existe ainda uma dificuldade em assertividade entre custo orçado e custo real, visto que os orçamentos apresentados ao cliente muitas vezes são realizados a partir de projetos básicos e não executivos.

1.4 Metodologia

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica, abordando a parte teórica dos processos de gerenciamento de obras, para o entendimento do conceito de controle/acompanhamento de custos.

Posteriormente foi realizado um estudo de caso de uma obra de instalações elétricas e hidráulicas de uma ampliação de um galpão industrial, cujo controle de custo foi realizado pela autora do presente trabalho.

Por fim, foram feitas análises dos resultados e conclusões.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

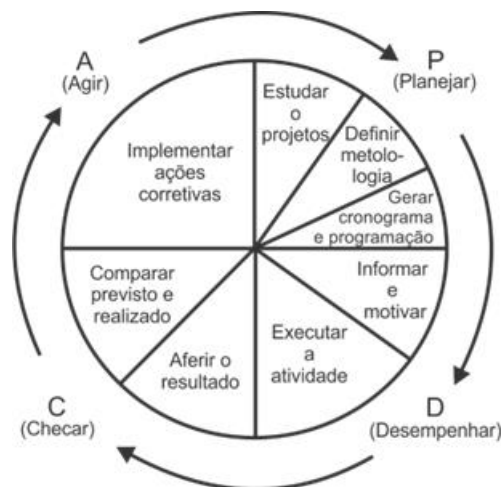
2.1 Introdução

De acordo com Mattos (2019):

“Investir em gestão de controle de processos é inevitável, pois sem essa sistemática gerencial, os empreendimentos perdem de vista seus principais indicadores: o prazo, o lucro, o retorno sobre investimentos e o fluxo de caixa. Deficiência no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade de seus produtos”.

O ciclo PDCA ilustrado por Deming (apud MATTOS, 2019), ilustra o princípio de melhoria contínua, com o desenvolvimento das técnicas de gestão para gerenciamento de obras. Mostra assim que o planejamento e controle são constantes no ciclo do projeto, conforme Figura 1.

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: Mattos (2019)

O ciclo baseia-se em quatro etapas, representando um conjunto de ações ordenadas e interligadas entre si, sendo elas:

- P (Planejar);
- D (Desempenhar);
- C (Checar);
- A (Agir).

Ainda segundo o PMI (2009), o gerenciamento dos custos inclui os processos usados em planejamento, estimativa, orçamento, financiamento, gerenciamento e controle de custos, para que o projeto/empreendimento possa ser realizado dentro do orçamento aprovado, conforme abaixo:

- planejamento do gerenciamento dos custos: definição de como os custos serão estimados, orçados, gerenciados, monitorados e controlados;
- estimativa de custos: desenvolvimento de uma aproximação dos recursos monetários necessários para conclusão da obra;
- determinação do orçamento: agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecimento da linha de base dos custos autorizados;
- controle dos custos: monitoramento dos status do projeto para atualizar custos e gerenciar mudanças da linha de base dos custos.

2.2 Planejamento

Mattos (2019) mostra que o planejamento é uma das principais ferramentas em uma construtora, sendo fundamental para se obter um produto com sucesso. Assim, é possível antecipar potenciais riscos e erros, organizar e aplicar estratégias, definir prioridades, estabelecer sequências de execução, monitorar atrasos, auxiliar em controle de gastos, entre outros.

A seguir, os outros principais benefícios do planejamento, segundo Mattos (2019):

- conhecimento pleno da obra;
- detecção de situações desfavoráveis;
- agilidade de decisões;
- relação com o orçamento;
- otimização da alocação de recursos;
- referência para metas;
- documentação e rastreabilidade;
- criação de dados históricos;
- profissionalismo.

O processo de planejamento e controle passa a cumprir um papel fundamental nas empresas, na medida em que tem um forte impacto no desempenho da produção, devido às alterações substanciais nos últimos anos da indústria da construção, com intensificação da competitividade.

A falta de planejamento pode trazer diversas consequências para um processo de construção, como atrasos na execução, estouros em orçamentos, desvios de recursos, entre outros.

Para Coêlho (2006), de uma forma geral no planejamento são necessárias as seguintes fases:

- prever;
- estabelecer objetivos;
- formular estratégias;
- programar;
- orçar,
- estabelecer normas de ação;
- formular diretrizes.

O presente trabalho focou principalmente no planejamento relacionado ao orçamento (econômico), como também no planejamento físico, no qual se relacionou com o econômico pelo método de valor agregado.

2.2.1 Planejamento Econômico

Para um planejamento econômico, o custo deve ser levado em consideração no momento da aquisição de um bem ou execução de um serviço, ou seja, é no momento em que é realizado o faturamento ou emissão das notas fiscais. Assim, há um comprometimento do custo com os fornecedores, utilizando um regime de competência (execução).

O cronograma econômico distribui os valores do orçamento de acordo com a execução das atividades, normalmente vinculado com o cronograma físico, auxiliando para cumprimento de contratos. De um modo geral termina junto com a conclusão da obra, segundo Ferreira (2019).

2.2.2 Planejamento financeiro

Para um planejamento financeiro, o custo é considerado no pagamento efetivo de um bem ou execução de um serviço, ou seja, é relacionado ao fluxo de caixa, conforme os pagamentos das notas fiscais nas datas acordadas juntamente com o fornecedor, utilizando um conceito de regime de caixa (desembolso).

Segundo Oliveira (2014), o cronograma financeiro distribui valores do orçamento de acordo com as datas de vencimento das faturas e pagamentos das notas fiscais, ou seja, quando os itens serão efetivamente pagos (as saídas de dinheiro). De um modo geral após o término da conclusão da obra.

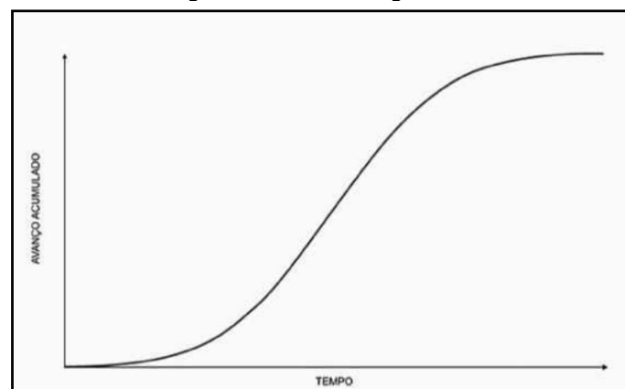
Para sua elaboração, além das premissas do andamento físico, são necessários outros detalhes da negociação com fornecedores, como por exemplo condições para medições, formas de pagamentos, impostos, contratos, contratações, etc.

2.3 Curva S

A evolução física de uma obra (ou de um projeto em geral) não se desenvolve de modo linear. Normalmente se inicia em um ritmo mais lento, avançando para um mais intenso, com várias atividades ocorrendo paralelamente, finalizando novamente de forma mais lenta. Esta característica também é observada na evolução econômico-financeira da obra.

Quando se analisa os resultados acumulados em um gráfico de avanço *versus* o tempo, observa-se um formato da letra “S”, no qual é denominado como “Curva S”.

Figura 2 - Curva S genérica



Fonte: Mattos (2019)

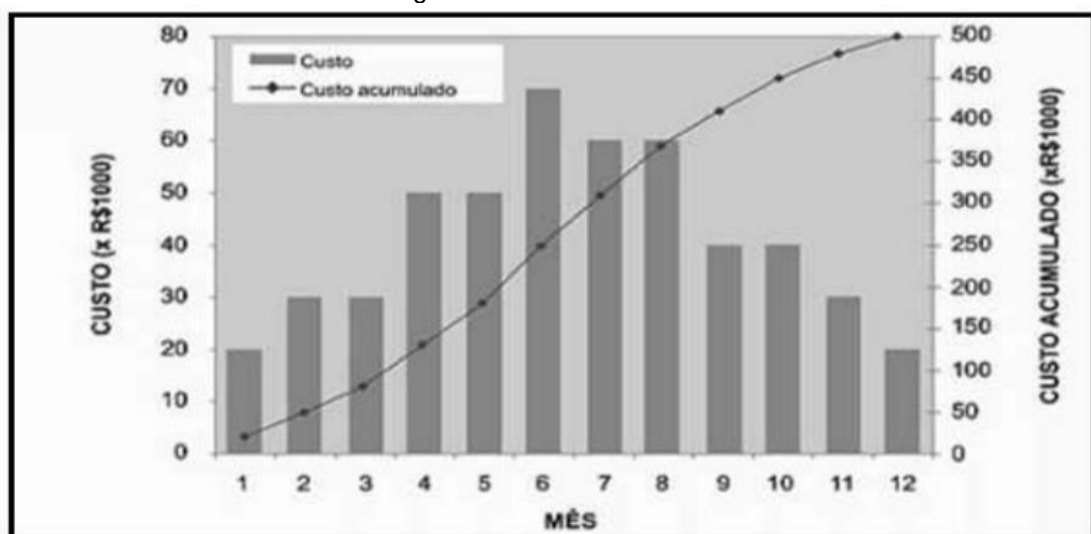
Mattos (2019) afirma que obviamente o formato da curva S de um projeto não necessariamente coincide com o de outro projeto, já que depende da sequência das atividades e da quantidade de recursos (homem-hora ou valor monetário), assim como da duração total do projeto. Do ponto de vista de controle, a Curva S pode trazer diversos benefícios, tais como:

- curva única que mostra o desenvolvimento do projeto do começo ao fim;
- permite visualizar o parâmetro acumulado (trabalho ou custo) em qualquer época do projeto;
- é uma ótima ferramenta de controle previsto x realizado;
- é de fácil leitura e permite apresentação rápida da evolução do projeto;
- serve para decisões gerenciais sobre desembolsos e fluxo de caixa.

2.3.1 Curva S de custo

O parâmetro de cálculo utilizado na curva S de custo é o valor monetário de cada atividade, considerando todos os recursos como materiais, equipamentos e mão-de-obra, conforme a Figura 3, que exemplifica um histograma de custos acumulados conforme os meses de execução:

Figura 3 - Curva S de custo



Fonte: Mattos (2019)

Dinsmore (1982) define curvas S ideais, conforme tabela da figura 4:

Figura 4 - Curva S padrão

Meses		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	P	100,00%																			
	A	100,00%																			
2	P	47,00%	53,00%																		
	A	47,00%	100,00%																		
3	P	23,00%	50,00%	27,00%																	
	A	23,00%	73,00%	100,00%																	
4	P	14,00%	33,00%	37,00%	16,00%																
	A	14,00%	47,00%	84,00%	100,00%																
5	P	8,00%	24,00%	30,00%	28,00%	8,00%															
	A	8,00%	33,00%	63,00%	81,00%	100,00%															
6	P	7,00%	17,00%	23,00%	26,00%	21,00%	8,00%														
	A	7,00%	24,00%	47,00%	73,00%	84,00%	100,00%														
7	P	5,00%	12,00%	18,00%	23,00%	20,00%	17,00%	4,00%													
	A	5,00%	17,00%	36,00%	59,00%	78,00%	89,00%	100,00%													
8	P	4,00%	10,00%	15,00%	17,00%	20,00%	18,00%	13,00%	3,00%												
	A	4,00%	14,00%	29,00%	46,00%	66,00%	84,00%	97,00%	100,00%												
9	P	3,00%	8,00%	13,00%	16,00%	16,00%	18,00%	14,00%	9,00%	3,00%											
	A	3,00%	11,00%	24,00%	40,00%	56,00%	74,00%	88,00%	97,00%	100,00%											
10	P	2,00%	6,00%	11,00%	14,00%	14,00%	15,00%	14,00%	14,00%	6,00%	2,00%										
	A	2,00%	9,00%	19,00%	33,00%	47,00%	62,00%	76,00%	80,00%	96,00%	100,00%										
11	P	2,00%	5,00%	8,00%	12,00%	13,00%	13,00%	14,00%	15,00%	12,00%	4,00%	2,00%									
	A	2,00%	7,00%	15,00%	27,00%	40,00%	53,00%	67,00%	82,00%	94,00%	98,00%	100,00%									
12	P	2,00%	5,00%	8,00%	11,00%	11,00%	11,00%	14,00%	12,00%	11,00%	11,00%	4,00%	2,00%								
	A	2,00%	7,00%	13,00%	24,00%	35,00%	46,00%	60,00%	72,00%	83,00%	94,00%	96,00%	100,00%								
13	P	2,00%	4,00%	8,00%	8,00%	11,00%	11,00%	11,00%	11,00%	13,00%	9,00%	8,00%	5,00%	1,00%							
	A	2,00%	6,00%	12,00%	20,00%	31,00%	42,00%	53,00%	64,00%	77,00%	86,00%	94,00%	98,00%	100,00%							
14	P	2,00%	3,00%	5,00%	6,00%	10,00%	10,00%	10,00%	11,00%	11,00%	12,00%	9,00%	8,00%	3,00%	1,00%						
	A	2,00%	5,00%	10,00%	16,00%	26,00%	36,00%	47,00%	58,00%	70,00%	79,00%	88,00%	96,00%	99,00%	100,00%						
15	P	2,00%	2,00%	4,00%	7,00%	8,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	9,00%	8,00%	8,00%	8,00%	3,00%	1,00%					
	A	2,00%	4,00%	9,00%	15,00%	23,00%	33,00%	43,00%	53,00%	63,00%	73,00%	82,00%	90,00%	96,00%	99,00%	100,00%					
16	P	2,00%	2,00%	3,00%	6,00%	7,00%	9,00%	9,00%	9,00%	10,00%	10,00%	9,00%	9,00%	9,00%	4,00%	3,00%	1,00%				
	A	2,00%	4,00%	7,00%	13,00%	20,00%	29,00%	37,00%	46,00%	56,00%	66,00%	75,00%	84,00%	92,00%	98,00%	99,00%	100,00%				
17	P	2,00%	2,00%	3,00%	5,00%	5,00%	8,00%	8,00%	9,00%	9,00%	10,00%	10,00%	8,00%	7,00%	5,00%	4,00%	2,00%	1,00%			
	A	2,00%	4,00%	7,00%	12,00%	17,00%	25,00%	34,00%	43,00%	52,00%	62,00%	72,00%	80,00%	87,00%	93,00%	97,00%	99,00%	100,00%			
18	P	2,00%	2,00%	3,00%	4,00%	4,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	6,00%	3,00%	2,00%	1,00%		
	A	2,00%	4,00%	7,00%	11,00%	16,00%	23,00%	31,00%	38,00%	47,00%	56,00%	65,00%	74,00%	82,00%	89,00%	94,00%	97,00%	99,00%	100,00%		
19	P	1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	4,00%	7,00%	7,00%	8,00%	8,00%	8,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	6,00%	4,00%	3,00%	1,00%		
	A	1,00%	3,00%	6,00%	10,00%	14,00%	21,00%	28,00%	36,00%	44,00%	52,00%	59,00%	66,00%	73,00%	80,00%	86,00%	92,00%	96,00%	99,00%	100,00%	
20	P	1,00%	2,00%	3,00%	3,00%	3,00%	4,00%	6,00%	7,00%	9,00%	9,00%	8,00%	8,00%	8,00%	7,00%	6,00%	6,00%	6,00%	3,00%	2,00%	1,00%
	A	1,00%	3,00%	6,00%	9,00%	12,00%	16,00%	22,00%	29,00%	38,00%	47,00%	55,00%	63,00%	70,00%	76,00%	82,00%	88,00%	94,00%	97,00%	99,00%	100,00%

Fonte: Dinsmore (1982)

2.4 Orçamentos

Os orçamentos, segundo Queiroz (2001), são instrumentos técnicos que fornecem o custo do empreendimento antes do seu início, possibilitando a avaliação da viabilidade do projeto.

Os orçamentos devem ser detalhados e são compostos preferencialmente por: descrição dos serviços, quantidades, unidades de medidas, custos unitários (realizado por composição de custos), valor do subtotal do item e preço final da obra.

Antes de se aprofundar no assunto, é importante definir alguns conceitos que normalmente são utilizados de maneiras inadequadas.

2.4.1 Custo, preço e valor

Conforme Queiroz (2001), chamamos de custo a importância financeira ou qualquer outro tipo de esforço necessário a ser empregado na produção de um bem ou produto, seja este material ou não. O preço é a importância financeira necessária para se adquirir este bem ou produto. Para isso, este determinado bem precisa estar

sendo produzido e tenha ocorrido um custo de produção. Teoricamente preço e custo são de importâncias diferentes, sendo o preço normalmente correspondente ao custo acrescentado de uma relevância que podemos chamar de lucro. Já o valor está ligado a condições subjetivas como necessidade, utilidade, benefícios que o bem pode trazer, entre outros.

2.4.2 Custos diretos e custos indiretos

Denomina-se custo direto (CD) ou interno aquele diretamente associado à execução de uma atividade propriamente dita. Ele representa o curso do serviço de campo, englobando a mão-de-obra diretamente envolvida no serviço, o material aplicado e o equipamento utilizado (MATTOS, 2019). O custo da mão-de-obra engloba a hora-base do operário, acrescida dos encargos sociais e adicionais (como insalubridade, periculosidade, hora extra, etc). O material engloba a aquisição, embalagem, transporte (frete), impostos, despesas alfandegárias, entre outros. Já o custo de equipamento pode ser composto pelo custo de propriedade, operação, manutenção, locação, entre outros.

O custo indireto (CI), também denominado como despesas indiretas (DI), custo externo ou o termo inglês *overhead*, é composto por despesas que não pertencem diretamente a um serviço específico. São custos que ocorrem independentemente das quantidades produzidas pela obra e não são incluídos nas composições de custo unitário dos serviços. Podem ser classificados como indiretos locais (gastos gerados por elementos localizados no canteiro de obra) ou empresariais (ocorridas no escritório central). Normalmente incluem-se despesas de mobilização, manutenção do canteiro de obras, despesas correntes (material de escritórios, contas de água, luz, telefone, etc), equipe técnica (engenheiro, mestre, encarregado, etc), equipe de suporte (almoxarife, técnico de segurança do trabalho, vigia, etc), equipe administrativa (secretária, contínuo, copeira, etc), entre outros. A prática mais comum é tratar o custo indireto do projeto como um todo. O custo indireto é proporcional ao prazo do projeto, portanto um atraso sempre gera aumento neste tipo de custo, bem como uma antecipação no prazo proporciona uma diminuição do mesmo.

2.4.3 Elaboração de orçamento

Há diversos modos de se elaborar um orçamento. Primeiramente é necessário ter em mãos as especificações e quantitativos da obra, ou algum projeto básico ou executivo para levantamento de quantidades. Posteriormente, é realizada uma estimativa de custo (resultando em um orçamento mais simplificado) ou do orçamento a partir de composição de custos. Caso realizado pesquisas de preços de insumos, pode-se obter um orçamento analítico ou detalhado. E finalmente a obtenção do custo final.

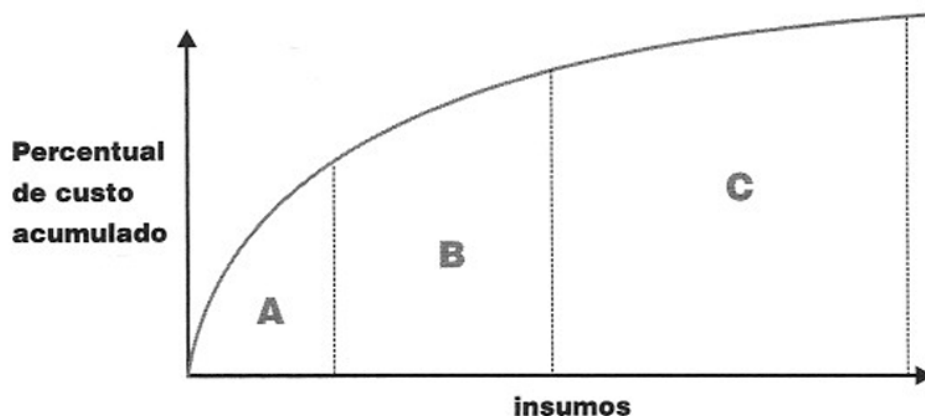
De acordo com Dias (2006), para que se tenha um orçamento justo, isto é, legítimo e responsável, alguns parâmetros devem ser seguidos, como a existência do projeto executivo completo e as especificações rígidas de serviços e materiais.

2.4.4 Curva ABC

A curva ABC é uma relação de insumos ou serviços em ordem decrescente de custos (MATTOS, 2006). No topo estão os principais itens em termos de custos, e à medida que decrescem, os custos diminuem.

A nomenclatura “Curva ABC” deve-se ao gráfico elaborado mostrando a porcentagem acumulada de cada item no valor acumulado total da obra, conforme Figura 5. Usualmente é mais utilizado em forma de tabela contendo a descrição, unidade, quantidade, custo unitário, custo total, porcentagem unitário e porcentagem acumulada de cada item.

Figura 5 - Curva ABC



Fonte: Mattos (2006)

A curva ABC possui algumas características importantes, como:

- coluna percentual é sempre decrescente e tem por soma 100%;
- coluna de porcentagem acumulada é sempre crescente e termina com 100%;
- faixa A geralmente tem menos insumos do que a faixa B e está menor do que a faixa C;
- faixas A e B juntas respondem por 80% do custo da obra e geralmente compreendem apenas cerca de 20% dos insumos;
- faixa C geralmente compreende aproximadamente 80% dos insumos, embora represente apenas 20% do custo da obra.

É imprescindível saber quais são os principais insumos ou serviços, o total de cada item na obra e qual a sua representatividade. Dessa forma, a curva ABC é uma importante ferramenta que deve ser aplicada na fase do orçamento, já que traz benefícios para o orçamentista e o engenheiro que irá gerenciar a obra, visto que apontam os itens que mais pesam numa obra e são justamente nestes itens que a empresa deve se concentrar mais, a fim de obter resultados satisfatórios.

Do ponto de vista econômico é muito mais eficaz buscar um desconto num insumo da faixa A do que em uma das faixas B ou C, e por isso devem ser objeto de processo de cotação e negociação mais cuidadoso. Por exemplo, uma melhoria de 2% em um insumo da faixa A pode representar um ganho muito melhor que um desconto de 30% em um insumo da faixa C.

Ainda, a curva ABC é uma ferramenta muito importante para o controle de custo, já que pode avaliar o impacto que a variação de custos de insumos poderá ter no resultado da obra. Quanto mais no topo o item estiver na tabela, mais significativo será este impacto.

No estudo de caso do presente trabalho é apresentado uma metodologia para projeções de custos, durante a execução da obra mediante o uso da tabela ABC.

2.5 Acompanhamento e controle de obra

O terceiro quadrante do ciclo PDCA, referente a ação de checar ou controlar, corresponde ao acompanhamento do projeto após o planejamento e durante o

desempenho. A construção civil e as obras em geral possuem muito dinamismo e podem ser vítimas de muita imprevisibilidade.

Esta etapa é de suma importância para monitorar os avanços físicos além dos gastos realizados durante a execução da obra, comparando o planejamento previsto com o efetivamente realizado. A partir destas análises é possível prever um replanejamento caso necessário, como medida corretiva ou preventiva, sendo finalmente representado pelo último quadrante (do ciclo PDCA) “A” de atuar ou agir.

Segundo Mattos (2019), a necessidade de acompanhamento físico constante se deve por diversas razões:

- as atividades nem sempre são iniciadas na data prevista;
- as atividades nem sempre são concluídas na data prevista;
- ocorrem alterações de projeto, impactando na execução da atividade;
- flutuação de atividades que alteram a duração das atividades;
- a equipe decide mudar de plano de ataque da obra, ou sequência executiva de alguns serviços ou então métodos construtivos;
- fatores externos previsíveis ou imprevisíveis como chuvas, cheias, greves, paralisações, acidentes, doenças etc.;
- atrasos no fornecimento de material;
- falta de atividades no planejamento devido à escopos incompletos ou incorretos.
- logística de materiais dentro do canteiro mal planejados, desfavorecendo a produtividade da equipe.

2.6 Controle de custo

Oliveira (2014) afirma que o controle de custo da obra é um processo que tem como objetivo verificar as variâncias de custos em relação à linha de base (orçamento aprovado), garantindo que o capital disponível será suficiente. Relacionando ao acompanhamento econômico ou financeiro, o acompanhamento físico é extremamente importante, pois um atraso ou adiantamento da obra impacta diretamente nos gastos da obra, principalmente em relação aos custos indiretos. Além disso, durante a execução da obra podem ocorrer diversos outros fatores que interferem nos custos gastos, como por exemplo:

- variação de custos de materiais;
- má programação de compras;
- estimativas de custos abaixo dos reais;
- perdas e desperdícios de materiais;
- erros em quantidades na elaboração do orçamento.

É possível afirmar que uma das ferramentas mais importantes para o controle de custos é o orçamento detalhado. PMI (2009) descreve que se controla custos mediante o processo de monitoramento, fazendo atualizações do orçamento e gerenciando mudanças em relação ao custo inicial.

PMI (2009) afirma que a linha de base dos custos é a versão aprovada do orçamento ao longo do tempo, excluindo quaisquer reservas gerenciais, e só pode ser mudada por meio de procedimentos formais de controle de mudança. É usada como base para comparação com resultados reais.

2.6.1 Análise de valor agregado

A análise de valor agregado (*Earned value analysis*, ou EVA) é uma das técnicas para análise de desempenho, integrando informações reais de tempo e custo.

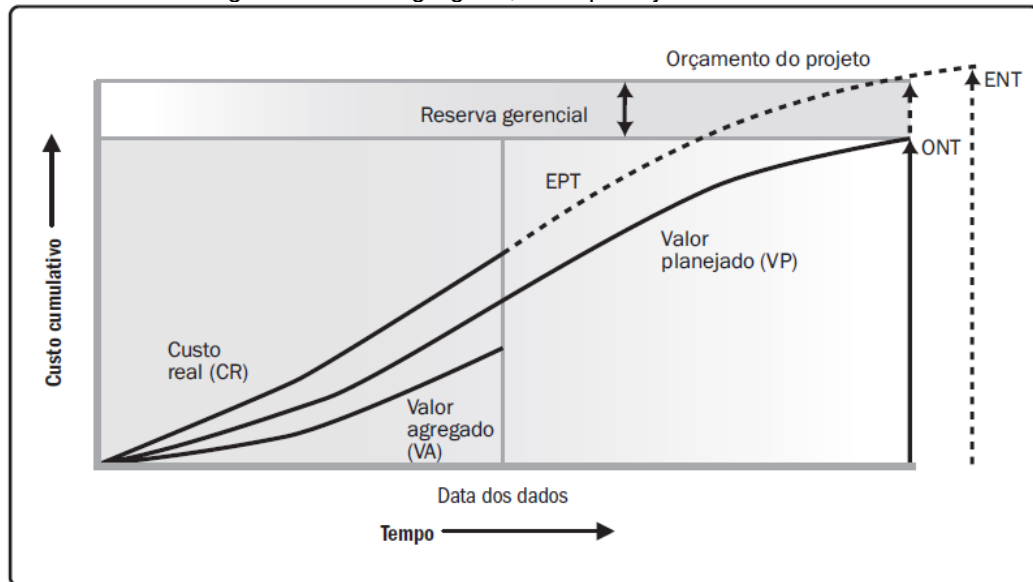
Segundo PMI (2009), análise de valor agregado fornece uma perspectiva integrada entre cronograma e desempenho de custo. Essa análise compara a linha de base da medição do desempenho com o cronograma real e o desempenho dos custos (no ponto de visto de custos econômicos).

Utiliza-se de 3 informações de obra para gerar indicadores e previsões. De acordo com PMI (2009):

- valor planejado (VP) é o orçamento autorizado designado ao trabalho agendado, ou seja, o custo orçado que deveria ter sido feito até a data atual (agendado);
- valor agregado (VA) é a medida do trabalho executado expressa em termos do orçamento autorizado para tal trabalho, ou seja, é quanto estava orçado o trabalho já concluído (Custo previsto do realizado);

- custo real (CR) é o custo realizado incorrido no trabalho executado de uma atividade durante um período específico. É quanto o trabalho já concluído efetivamente custou (custo real do realizado).

Figura 6 - Valor agregado, valor planejado e custo real



Fonte: PMI

No método utilizado no estudo de caso a seguir, o VP corresponde ao custo previsto acumulado até o período analisado conforme a curva S planejada. O Valor VA corresponde à porcentagem executada neste mesmo período, conforme o orçamento previsto. Já o CR representa o custo total realizado acumulado para este período.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 A Construtora

A empresa responsável pela construção e gerenciamento da obra em questão é uma empresa brasileira sediada em São Paulo, que iniciou suas atividades em 2005. Inicialmente a empresa era focada em projetos executivos de instalações na tipologia industrial em parceria com uma empresa de projetos de arquitetura. Com o passar dos anos se tornaram empresas distintas.

Atualmente, além dos projetos, está investindo cada vez mais no ramo da execução de construções atuando tanto no estado de São Paulo, quanto nos estados de Minas Gerais e Paraná. A empresa possui 16 funcionários efetivos, além de equipes de consultores especialistas e equipes de obras com vagas temporárias, sendo compostas por:

- 1 CEO/Fundador da empresa;
- 1 sócia Diretora Administrativo/Financeiro;
- 1 sócio Diretor de Inovações;
- 1 sócio Diretor de Projetos e Estratégias;
- 1 sócio Diretor de Suprimentos e Obras;
- 1 gerente de Orçamentos;
- 1 gerente de Obras;
- 1 supervisor de Controle e Qualidade em obras;
- 1 engenheiro de Suprimentos;
- 1 coordenadora de Projetos;
- 1 BIM Manager;
- 1 projetista de Instalações Elétricas;
- 1 projetista de Instalações Hidráulicas;
- 1 administrativo.

Por se encontrar num processo de desenvolvendo no ramo, a empresa ainda possui uma equipe limitada e poucas ferramentas/*softwares* para o gerenciamento de obras. A previsão é de implementar nos próximos anos um *software* ERP para que sejam elaborados e integrados os orçamentos, compras, controle de custos e

financeiro. Entretanto, a princípio a empresa somente utiliza-se de ferramentas mais “básicas” como Excel e Ms Project.

Orçamentos são realizados pelo gerente de orçamentos pela parte civil, com apoio do gerente de obras, supervisor de controle, engenheiro de suprimentos, além da parte de instalações pelo sócio diretor de suprimentos. Atualmente está sendo implantado um *software* de mercado para elaboração de orçamentos, entretanto ainda está sendo utilizado o Excel. Para os valores de referências para custos são utilizados cotações e banco de dados de compras recém realizadas em outras obras. É importante frisar que a maioria (se não todos) dos orçamentos são realizados a partir de projetos básicos, sem muitos detalhes, havendo o risco de mudança de quantitativos, características de materiais e escopos no decorrer da obra.

A área de suprimentos está em fase de reestruturação, com a recém contratação de um novo engenheiro de suprimentos em compras. Requisições são elaboradas em uma planilha no Excel pela equipe de obra ou da supervisão (supervisor de obra, gerente ou diretor) e posteriormente passada para o comprador para cotações e negociações. Após a finalização da contratação do fornecedor, o pedido de compras (em formato PDF, também elaborado no Excel) é sempre encaminhado para um e-mail-grupo com os funcionários da empresa (incluindo a autora) e intitulada “suprimentos”, para que seja realizado o controle de custos. Todas as notas fiscais são solicitadas para que o fornecedor encaminhe uma cópia para este e-mail. Além disso, é solicitado para a equipe de obra (engenheiro, encarregados, almoxarifes) encaminhar as Notas Fiscais originais escaneadas por e-mail, caso eventualmente o fornecedor não encaminhe o arquivo eletrônico.

Todos os arquivos de pedidos de compras e notas fiscais são arquivadas pela pessoa responsável pelo controle de custos na pasta de suprimentos em armazenamento do tipo “nuvem”, onde somente algumas pessoas da empresa possuem acesso.

3.2 A Obra

A obra que servirá como objeto de estudo de caso desta monografia é uma obra de construção de ampliação de um galpão de produção industrial, localizado em um município próximo da grande São Paulo, com área construída de 1.600m². Foi necessária uma pequena demolição/retirada de uma fachada e seus componentes

(portões, calhas, instalações elétricas e hidráulicas, telhas para fechamento lateral, entre outros) para remanejamento e reaproveitamento de uma nova fachada da ampliação.

A empresa estudada realizou o projeto executivo, aprovações em órgãos competentes como Prefeitura, Cetesb e Corpo de Bombeiros, gerenciamento da obra e construção apenas da parte de instalações. A construção civil foi terceirizada por uma outra construtora parceira.

As principais metodologias construtivas aplicadas à obra foram: fundações com estaca escavada e blocos em concreto armado, pilares e vigas pré-moldadas em concreto armado, estrutura de cobertura metálica com telhas zipadas em zincalume natural, fechamentos laterais em telhas metálicas e alvenaria com bloco de concreto, instalações elétricas aparentes, água pluvial em PVC série R e Linha Ocre Jei e água-fria e redes de hidrantes em aço carbono.

O contrato foi consolidado em novembro de 2021 com previsão de 6 meses de execução. O projeto começou no início de dezembro, com a mobilização e o início efetivo da obra em 13 de dezembro. A conclusão e entrega da obra ao cliente foi realizada em 11 de maio de 2022.

O estudo de caso da presente monografia refere-se apenas ao controle de custos dos subsistemas de instalações: elétrica e hidráulica. Visto que, como mencionado anteriormente, a parte da civil foi terceirizada, não sendo necessário o controle de custo minucioso deste subsistema. Nesse caso, foi apenas controlado as medições da empresa terceirizada para que não ultrapassasse o valor orçado e contratado.

3.3 Orçamento e escopo

A obra foi contratada pelo cliente pela modalidade de empreitada global, ou seja, foi negociado um valor fixo previamente acertado, sendo a construtora estudada responsável pela execução total da obra do começo ao fim. A empresa terceirizada contratada para a execução da parte civil, iniciou a parceria desde a fase de orçamento/concorrência, ficando responsável pelo orçamento da parte de instalações e fechamento da proposta final juntamente com o cliente.

Inicialmente havia um contrato principal, entretanto durante a execução da obra foram observados alguns itens que não haviam sido previstos durante o orçamento.

Dessa forma, alguns aditivos foram incorporados ao contrato principal, sendo eles: troca de calha da cobertura, que inicialmente seria reaproveitada, porém ao executar o remanejamento percebeu-se que a calha não se encontrava em boas condições; linha de vida na cobertura; tratamento do subleito do solo; reforço em estrutura metálica e regularização de projetos para aprovação na Prefeitura e Bombeiros.

Em relação às instalações, o escopo contratado compreendia basicamente elétrica e hidráulica, sendo HVAC (heating, ventilating and air conditioning, ou aquecimento, ventilação e ar-condicionado) excluído do contrato. A ventilação do galpão se dá apenas por aberturas com telas nas fachadas. O escopo considerado foi:

- fornecimento de material e mão-de-obra para instalação de pontos de força para pontes rolantes;
- instalação de cabos alimentadores para alimentação de novos painéis (fornecimento de cabos exclusivos e fornecimento de material e instalação de painéis exclusivos);
- fornecimento de materiais e mão de obra para instalação de iluminação simples e de emergência;
- fornecimento de materiais e mão de obra para instalação de sistema de alarme de incêndio (com interligação no sistema existente);
- fornecimento de materiais e mão de obra para instalação de infraestrutura seca para dados e voz (exclusos fornecimento e mão-de-obra para passagem de cabos e ligação de sistema);
- fornecimento de materiais e mão de obra para instalação de infraestrutura seca para remanejamento de 2 pontos de CFTV (Circuito fechado de TV) existentes;
- fornecimento de materiais e mão de obra para instalação do sistema de SPDA (sistema de proteção de descarga atmosférica) e aterramento;
- fornecimento de materiais e mão de obra para remanejamento/ adequação das colunas de águas pluviais da fachada frontal e das marquises;
- fornecimento de materiais e mão de obra para remanejamento do ponto de torneira de lavagem;
- fornecimento de materiais e mão de obra para execução da rede de combate a incêndio por hidrantes;
- fornecimento e instalação de extintores para combate a incêndio.

Além dos itens citados acima, classificados como “diretos”, faziam parte do escopo também custos indiretos da construtora, como: despesas de obras, incluindo despesas para área administrativa dentro do canteiro (como por exemplo: materiais para escritório como sulfite, impressora, cafés, etc), canteiro de obras (incluindo containers para escritório e almoxarifado, móveis para escritório, entre outros), instalações provisórias (alimentação de hidráulica e elétrica para canteiro), locações de equipamentos, despesas de consumos da mobilização, mobilização e desmobilização (moradias/hotéis/alojamentos para equipe própria, transportes para canteiro, mudanças, etc) e equipe de obra mensalistas (inclusive um técnico de segurança que seria responsável pela obra inteira e um encarregado responsável pelas instalações elétricas e hidráulicas).

Foi acordado com a construtora terceirizada a sua responsabilidade para disponibilização de instalações provisórias para sanitários e vestiários, refeitório, almoxarifado para armazenamento de materiais da civil, além do escritório para equipe administrativa da sua empresa. Itens como água e luz foram disponibilizados pelo cliente, já que havia toda infraestrutura pronta dentro da indústria, sendo necessário apenas a interligação da rede provisória na existente.

A tabela 1 apresenta o orçamento com valores de custos:

Tabela 1 – Orçamento (continua)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	PREÇO UNITÁRIO		TOTAL	PREÇO TOTAL		TOTAL GERAL
				MATERIAL	M.OBRA		MATERIAL	M.OBRA	
1	CANTEIRO/ADMINISTRAÇÃO DE OBRA E PROJETOS						VALOR TOTAL DA OBRA:		
1.1	CANTEIRO/ADMINISTRAÇÃO DE OBRA								R\$ 710.340,16
1.1.01	Despesas de obras	5,00	meses	R\$ 0,00	R\$ 776,99	R\$ 776,99	R\$ 0,00	R\$ 3.884,96	R\$ 3.884,96
1.1.02	Canteiro de obra	5,00	meses	R\$ 0,00	R\$ 2.325,33	R\$ 2.325,33	R\$ 0,00	R\$ 11.626,63	R\$ 11.626,63
1.1.03	Instalações provisórias	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 7.256,22	R\$ 7.256,22	R\$ 0,00	R\$ 7.256,22	R\$ 7.256,22
1.1.04	Locação de equipamentos	5,00	meses	R\$ 0,00	R\$ 15.927,42	R\$ 15.927,42	R\$ 0,00	R\$ 79.637,09	R\$ 79.637,09
1.1.05	Despesas de consumos	5,00	meses	R\$ 0,00	R\$ 890,98	R\$ 890,98	R\$ 0,00	R\$ 4.454,88	R\$ 4.454,88
1.1.06	Mobilização e desmobilização	1,00	meses	R\$ 0,00	R\$ 43.795,50	R\$ 43.795,50	R\$ 0,00	R\$ 43.795,50	R\$ 43.795,50
1.1.07	Equipe de obra (mensalistas)	5,00	meses	R\$ 0,00	R\$ 15.424,24	R\$ 15.424,24	R\$ 0,00	R\$ 77.121,20	R\$ 77.121,20
1.2	PROJETOS								R\$ 94.900,00
1.2.01	Projeto de Instalações Elétricas	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	R\$ 0,00	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00
1.2.02	Projeto de Instalações Hidráulicas	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 0,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
1.2.03	Projeto de Instalações HVAC	1,00	vb	R\$ 0,00	EXCLUSO	EXCLUSO	R\$ 0,00	EXCLUSO	EXCLUSO
1.2.04	Asbuilt	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00	R\$ 0,00	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00
1.2.05	Aprovações em Prefeitura	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 14.040,00	R\$ 14.040,00	R\$ 0,00	R\$ 14.040,00	R\$ 14.040,00
1.2.06	Aprovações em Corpo de Bombeiros e CETESB	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 0,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS								R\$ 80.697,84
2.1	DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA								R\$ 25.734,68
2.1.01	Painel de distribuição de tomadas QF-37.4 a QF-45.4	9,00	pç	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.02	Ponto de força para ponte rolante	2,00	pç	R\$ 88,77	R\$ 0,00	R\$ 88,77	R\$ 177,54	R\$ 0,00	R\$ 177,54
2.1.03	Eletrocalha lisa 600x100mm, chapa 14, pré-zincada com tampa	120,00	m	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.04	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 2"	57,00	br	R\$ 134,98	R\$ 0,00	R\$ 134,98	R\$ 7.693,86	R\$ 0,00	R\$ 7.693,86
2.1.05	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 4.899,00	R\$ 0,00	R\$ 4.899,00	R\$ 4.899,00	R\$ 0,00	R\$ 4.899,00
2.1.06	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 16mm ²	200,00	m	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.07	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 25mm ²	920,00	m	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.08	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 35mm ²	600,00	m	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.09	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 50mm ²	2.760,00	m	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.10	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 0,00	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	R\$ 0,00	R\$ 8.250,00
2.1.11	Miudezas	1,00	vb	R\$ 3.116,00	R\$ 0,00	R\$ 3.116,00	R\$ 3.116,00	R\$ 0,00	R\$ 3.116,00
2.1.12	Transportes	1,00	vb	R\$ 1.598,28	R\$ 0,00	R\$ 1.598,28	R\$ 1.598,28	R\$ 0,00	R\$ 1.598,28
2.1.13	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Tabela 1 – Orçamento (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	PREÇO UNITÁRIO		PREÇO TOTAL		TOTAL GERAL
				MATERIAL	M.OBRA	TOTAL	MATERIAL	
2.2	ILUMINAÇÃO NO GALPÃO							R\$ 23.090,36
2.2.01	Luminária Led High Bay 180W modelo CLI-H200 da Conexled	48,00	pç	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00
2.2.02	Luminária Led de sobrepôr 52W modelo CLL-H50 da Conexled	4,00	pç	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00
2.2.03	Bloco autônomo Led 2 faróis 2400 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo BLL2400 da Aureon	11,00	pç	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00
2.2.04	Bloco autônomo Led de balizamento com inscrição "SAIDA", 500 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo Blokito-500/L da Aureon	3,00	pç	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00
2.2.05	Condutete de alumínio 3/4" com 1 interruptor simples 10A/250V	2,00	pç	R\$ 33,59	R\$ 0,00	R\$ 33,59	R\$ 67,18	R\$ 67,18
2.2.06	Condutete de alumínio 3/4" com 1 tomada 2P+T 20A/250V	14,00	pç	R\$ 30,84	R\$ 0,00	R\$ 30,84	R\$ 431,76	R\$ 431,76
2.2.07	Plug macho/fêmea com rabicho 3 x 1,5mm2 de 1 metro	52,00	pç	R\$ 38,21	R\$ 0,00	R\$ 38,21	R\$ 1.986,92	R\$ 1.986,92
2.2.08	Eletrocalha lisa 100x50mm, chapa 16, pré-zincada com tampa	42,00	m	R\$ 67,20	R\$ 0,00	R\$ 67,20	R\$ 2.822,40	R\$ 2.822,40
2.2.09	Perfilado perfurado 38x38mm, chapa 16, pré-zincado	270,00	m	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00
2.2.10	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 3/4"	60,00	br	R\$ 49,88	R\$ 0,00	R\$ 49,88	R\$ 2.992,80	R\$ 2.992,80
2.2.11	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 3.907,00	R\$ 0,00	R\$ 3.907,00	R\$ 3.907,00	R\$ 3.907,00
2.2.12	Cabo flexível 750V de 4,0mm2	3.500,00	m	Excluso	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Excluso	R\$ 0,00
2.2.13	Remanejamento de projetores existentes na lateral do prédio	1,00	vb	R\$ 500,00	R\$ 0,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
2.2.14	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 0,00	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00
2.2.15	Miudezas	1,00	vb	R\$ 1.408,00	R\$ 0,00	R\$ 1.408,00	R\$ 1.408,00	R\$ 1.408,00
2.2.16	Transportes	1,00	vb	R\$ 724,30	R\$ 0,00	R\$ 724,30	R\$ 724,30	R\$ 724,30
2.2.17	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Tabela 1 – Orçamento (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	PREÇO UNITARIO		TOTAL	PREÇO TOTAL		TOTAL GERAL
				MATERIAL	M.OBRA		MATERIAL	M.OBRA	
2.3	ALARME DE INCÊNDIO								R\$ 15.043,00
2.3.01	Acionador manual endereçável modelo AMB-H da Beta	2,00	pç	R\$ 249,00	R\$ 0,00	R\$ 249,00	R\$ 498,00	R\$ 0,00	R\$ 498,00
2.3.02	Sirene audiovisual endereçável modelo SAB-H da Beta	2,00	pç	R\$ 339,00	R\$ 0,00	R\$ 339,00	R\$ 678,00	R\$ 0,00	R\$ 678,00
2.3.03	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	50,00	br	R\$ 68,99	R\$ 0,00	R\$ 68,99	R\$ 3.449,50	R\$ 0,00	R\$ 3.449,50
2.3.04	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 1.035,00	R\$ 0,00	R\$ 1.035,00	R\$ 1.035,00	R\$ 0,00	R\$ 1.035,00
2.3.05	Cabo blindado 3x1,5mm2 para alarme de incêndio	300,00	m	R\$ 12,65	R\$ 0,00	R\$ 12,65	R\$ 3.795,00	R\$ 0,00	R\$ 3.795,00
2.3.06	Suportes	1,00	vb	R\$ 2.000,00	R\$ 0,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 0,00	R\$ 2.000,00
2.3.07	Pintura	1,00	vb	R\$ 880,00	R\$ 0,00	R\$ 880,00	R\$ 880,00	R\$ 0,00	R\$ 880,00
2.3.08	Miudezas	1,00	vb	R\$ 617,00	R\$ 0,00	R\$ 617,00	R\$ 617,00	R\$ 0,00	R\$ 617,00
2.3.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 243,50	R\$ 0,00	R\$ 243,50	R\$ 243,50	R\$ 0,00	R\$ 243,50
2.3.10	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 1.847,00	R\$ 1.847,00	R\$ 0,00	R\$ 1.847,00	R\$ 1.847,00
2.4	INFRAESTRUTURA SECA PARA DADOS/VOZ								R\$ 5.021,80
2.4.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	36,00	br	R\$ 68,99	R\$ 0,00	R\$ 68,99	R\$ 2.483,64	R\$ 0,00	R\$ 2.483,64
2.4.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 745,00	R\$ 0,00	R\$ 745,00	R\$ 745,00	R\$ 0,00	R\$ 745,00
2.4.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00	R\$ 1.500,00
2.4.04	Miudezas	1,00	vb	R\$ 236,00	R\$ 0,00	R\$ 236,00	R\$ 236,00	R\$ 0,00	R\$ 236,00
2.4.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 57,16	R\$ 0,00	R\$ 57,16	R\$ 57,16	R\$ 0,00	R\$ 57,16
2.5	INFRAESTRUTURA SECA PARA CFTV								R\$ 2.085,00
2.5.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	15,00	br	R\$ 68,99	R\$ 0,00	R\$ 68,99	R\$ 1.034,85	R\$ 0,00	R\$ 1.034,85
2.5.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 310,00	R\$ 0,00	R\$ 310,00	R\$ 310,00	R\$ 0,00	R\$ 310,00
2.5.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 600,00	R\$ 0,00	R\$ 600,00	R\$ 600,00	R\$ 0,00	R\$ 600,00
2.5.04	Miudezas	1,00	vb	R\$ 97,00	R\$ 0,00	R\$ 97,00	R\$ 97,00	R\$ 0,00	R\$ 97,00
2.5.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 43,15	R\$ 0,00	R\$ 43,15	R\$ 43,15	R\$ 0,00	R\$ 43,15
2.6	PÁRA-RAIO E ATERRAMENTOS								R\$ 9.723,00
2.6.01	Vergalhão de aço CA50 de 3/8"	60,00	m	R\$ 5,74	R\$ 0,00	R\$ 5,74	R\$ 344,40	R\$ 0,00	R\$ 344,40
2.6.02	Conector de aterramento Aterrinsert	24,00	pç	R\$ 55,00	R\$ 0,00	R\$ 55,00	R\$ 1.320,00	R\$ 0,00	R\$ 1.320,00
2.6.03	Haste de aterramento Ø3/4" x 3,00m alta camada	5,00	pç	R\$ 255,21	R\$ 0,00	R\$ 255,21	R\$ 1.276,05	R\$ 0,00	R\$ 1.276,05
2.6.04	p	5,00	pç	R\$ 102,19	R\$ 0,00	R\$ 102,19	R\$ 510,95	R\$ 0,00	R\$ 510,95
2.6.05	Cabo de cobre nú #35mm2 normatizado	30,00	m	R\$ 21,70	R\$ 0,00	R\$ 21,70	R\$ 651,00	R\$ 0,00	R\$ 651,00
2.6.06	Cabo de cobre nú #50mm2 normatizado	150,00	m	R\$ 31,10	R\$ 0,00	R\$ 31,10	R\$ 4.665,00	R\$ 0,00	R\$ 4.665,00
2.6.07	Solda exotérmica	1,00	vb	R\$ 300,00	R\$ 0,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 0,00	R\$ 300,00

Tabela 1 – Orçamento (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	PREÇO UNITÁRIO			PREÇO TOTAL			TOTAL GERAL
				MATERIAL	M.OBRA	TOTAL	MATERIAL	M.OBRA	TOTAL	
2.6.08	Miudezas	1,00	vb	R\$ 453,00	R\$ 0,00	R\$ 453,00	R\$ 453,00	R\$ 0,00	R\$ 453,00	R\$ 453,00
2.6.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 202,60	R\$ 0,00	R\$ 202,60	R\$ 202,60	R\$ 0,00	R\$ 202,60	R\$ 202,60
2.6.10	Laudo de aterramento	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.11	Escavação, reaterro e compactação	18,00	m³	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS									R\$ 65.542,97
3.1	ÁGUAS PLUVIAIS									R\$ 27.684,39
3.1.01	Tubo PVC Ocre JEI Ø200mm - Enterrado	30,00	m	R\$ 135,80	R\$ 0,00	R\$ 135,80	R\$ 4.074,00	R\$ 0,00	R\$ 4.074,00	R\$ 4.074,00
3.1.02	Tubo PVC Ocre JEI Ø150mm - Enterrado	24,00	m	R\$ 83,40	R\$ 0,00	R\$ 83,40	R\$ 2.001,60	R\$ 0,00	R\$ 2.001,60	R\$ 2.001,60
3.1.03	Tubo PVC Ocre JEI Ø100mm - Enterrado	60,00	m	R\$ 42,00	R\$ 0,00	R\$ 42,00	R\$ 2.520,00	R\$ 0,00	R\$ 2.520,00	R\$ 2.520,00
3.1.04	Conexões PVC Ocre	1,00	vb	R\$ 3.438,00	R\$ 0,00	R\$ 3.438,00	R\$ 3.438,00	R\$ 0,00	R\$ 3.438,00	R\$ 3.438,00
3.1.05	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø8"	4,00	pç	R\$ 52,22	R\$ 0,00	R\$ 52,22	R\$ 208,88	R\$ 0,00	R\$ 208,88	R\$ 208,88
3.1.06	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø4"	2,00	pç	R\$ 19,47	R\$ 0,00	R\$ 19,47	R\$ 38,94	R\$ 0,00	R\$ 38,94	R\$ 38,94
3.1.07	Interligação com rede existente	1,00	vb	R\$ 6.750,00	R\$ 0,00	R\$ 6.750,00	R\$ 6.750,00	R\$ 0,00	R\$ 6.750,00	R\$ 6.750,00
3.1.08	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
3.1.09	Pintura	1,00	vb	R\$ 1.885,00	R\$ 0,00	R\$ 1.885,00	R\$ 1.885,00	R\$ 0,00	R\$ 1.885,00	R\$ 1.885,00
3.1.10	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 1.569,00	R\$ 0,00	R\$ 1.569,00	R\$ 1.569,00	R\$ 0,00	R\$ 1.569,00	R\$ 1.569,00
3.1.11	Transportes	1,00	vb	R\$ 634,97	R\$ 0,00	R\$ 634,97	R\$ 634,97	R\$ 0,00	R\$ 634,97	R\$ 634,97
3.1.12	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.13	Reaproveitamento de tubulações da cobertura existente	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.14	Reaproveitamento de tubulações das marquises existentes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.15	Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto 60x60x60cm	2,00	pç	R\$ 820,00	R\$ 0,00	R\$ 820,00	R\$ 1.640,00	R\$ 0,00	R\$ 1.640,00	R\$ 1.640,00
3.1.16	Escavação, reaterro e compactação	37,00	m³	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.17	Berço de areia	8,00	m³	R\$ 178,00	R\$ 0,00	R\$ 178,00	R\$ 1.424,00	R\$ 0,00	R\$ 1.424,00	R\$ 1.424,00
3.2	REDE DE COMBATE A INCÊNDIO									R\$ 36.075,68
3.2.1	Tubo Aço Carbono Preto NBR5580 DIN2440 C/C Ø4"	156,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.1 b	Tubo Aço Carbono Preto NBR5580 DIN2440 C/C Ø4"	84,00	m	R\$ 161,27	R\$ 0,00	R\$ 161,27	R\$ 13.546,68	R\$ 0,00	R\$ 13.546,68	R\$ 13.546,68
3.2.2	Conexões Aço Carbono	1,00	vb	R\$ 3.774,00	R\$ 0,00	R\$ 3.774,00	R\$ 3.774,00	R\$ 0,00	R\$ 3.774,00	R\$ 3.774,00
3.2.3	Hidrante duplo abrigo sobrepor 120x90x17 cm com suporte, 04 lances de mangueira Ø2.1/2" x 15 m, 02 esguicho tipo neblina Ø2.1/2", 02 válvula globo angular 45° em bronze Ø2.1/2", 02 tampão engate rápido Ø2.1/2", 02 adaptador storz e 02 chave storz	2,00	pç	R\$ 4.071,53	R\$ 0,00	R\$ 4.071,53	R\$ 8.143,06	R\$ 0,00	R\$ 8.143,06	R\$ 8.143,06

Tabela 1 – Orçamento (conclusão)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	PREÇO UNITÁRIO		TOTAL	PREÇO TOTAL		TOTAL GERAL
				MATERIAL	M.OBRA		MATERIAL	M.OBRA	
3.2.4	Extintor portátil de água pressurizada 10L	4,00	pç	R\$ 146,00	R\$ 0,00	R\$ 146,00	R\$ 584,00	R\$ 0,00	R\$ 584,00
3.2.5	Extintor portátil de pó químico ABC (2-A-20-B-C)	4,00	pç	R\$ 176,00	R\$ 0,00	R\$ 176,00	R\$ 704,00	R\$ 0,00	R\$ 704,00
3.2.6	Extintor portátil de gás carbônico CO2	1,00	pç	R\$ 430,00	R\$ 0,00	R\$ 430,00	R\$ 430,00	R\$ 0,00	R\$ 430,00
3.2.7	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.560,00	R\$ 0,00	R\$ 1.560,00	R\$ 1.560,00	R\$ 0,00	R\$ 1.560,00
3.2.8	Pintura	1,00	vb	R\$ 2.545,00	R\$ 0,00	R\$ 2.545,00	R\$ 2.545,00	R\$ 0,00	R\$ 2.545,00
3.2.9	Sinalização	1,00	vb	R\$ 429,00	R\$ 0,00	R\$ 429,00	R\$ 429,00	R\$ 0,00	R\$ 429,00
3.2.10	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 3.033,00	R\$ 0,00	R\$ 3.033,00	R\$ 3.033,00	R\$ 0,00	R\$ 3.033,00
3.2.11	Transportes	1,00	vb	R\$ 1.326,94	R\$ 0,00	R\$ 1.326,94	R\$ 1.326,94	R\$ 0,00	R\$ 1.326,94
3.2.12	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3	ÁGUA FRIA (PONTO PARA TORNEIRA)								R\$ 1.782,90
3.3.1	Tubo PVC Marrom Ø32 mm	48,00	m	R\$ 14,80	R\$ 0,00	R\$ 14,80	R\$ 710,40	R\$ 0,00	R\$ 710,40
3.3.2	Conexões PVC Marrom	1,00	vb	R\$ 142,00	R\$ 0,00	R\$ 142,00	R\$ 142,00	R\$ 0,00	R\$ 142,00
3.3.3	Torneira para jardim Max 1154.C34 Cromado Deca (tanque)	1,00	pç	R\$ 124,94	R\$ 0,00	R\$ 124,94	R\$ 124,94	R\$ 0,00	R\$ 124,94
3.3.4	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 68,00	R\$ 0,00	R\$ 68,00	R\$ 68,00	R\$ 0,00	R\$ 68,00
3.3.5	Transportes	1,00	vb	R\$ 25,56	R\$ 0,00	R\$ 25,56	R\$ 25,56	R\$ 0,00	R\$ 25,56
3.3.6	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.7	Escavação, reaterro e compactação	24,00	m³	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.8	Berço de areia	4,00	m³	R\$ 178,00	R\$ 0,00	R\$ 178,00	R\$ 712,00	R\$ 0,00	R\$ 712,00
4	MÃO-DE-OBRA								R\$ 241.422,87
4.1	Mão de obra	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 241.422,87	R\$ 241.422,87	R\$ 0,00	R\$ 241.422,87	R\$ 241.422,87

Na tabela 2 é demonstrado a tabela ABC deste orçamento, sendo os itens AB (ou seja, que representem 80% do custo total do orçamento) destacados em amarelo.

Tabela 2 - Tabela ABC do Orçamento (continua)

Item	Descrição	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valor total	% Simple	% Acum.
Valor total da obra: R\$710.340,16							
4.1	Mão de obra	1,00	vb	R\$ 241.422,87	R\$ 241.422,87	33,99%	33,99%
1.1.04	Locação de equipamentos	5,00	meses	R\$ 15.927,42	R\$ 79.637,09	11,21%	45,20%
1.1.07	Equipe de obra (mensalistas)	5,00	meses	R\$ 15.424,24	R\$ 77.121,20	10,86%	56,05%
1.1.06	Mobilização e desmobilização	5,00	meses	R\$ 8.759,10	R\$ 43.795,50	6,17%	62,22%
1.2.04	Asbuilt	1,00	vb	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00	4,63%	66,85%
1.2.06	Aprovações em Corpo de Bombeiros e CETESB	1,00	vb	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	2,82%	69,66%
1.2.01	Projeto de Instalações Elétricas	1,00	vb	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	2,25%	71,91%
1.2.05	Aprovações em Prefeitura	1,00	vb	R\$ 14.040,00	R\$ 14.040,00	1,98%	73,89%
3.2.1 b	Tubo Aço Carbono Preto NBR5580 DIN2440 C/C Ø4"	84,00	m	R\$ 161,27	R\$ 13.546,68	1,91%	75,80%
1.2.02	Projeto de Instalações Hidráulicas	1,00	vb	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	1,69%	77,49%
1.1.02	Canteiro de obra	5,00	meses	R\$ 2.325,33	R\$ 11.626,63	1,64%	79,12%
2.1.10	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	1,16%	80,29%
2.2.14	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	1,16%	81,45%
3.2.3	Hidrante duplo abrigo sobrepor 120x90x17 cm com suporte, 04 lances de mangueira Ø2. 1/2" x 15 m, 02 esguicho tipo neblina Ø2. 1/2", 02 válvula globo angular 45° em bronze Ø2. 1/2", 02 tampão engate rápido Ø2. 1/2", 02 adaptador storz e 02 chave storz	2,00	pç	R\$ 4.071,53	R\$ 8.143,06	1,15%	82,59%
2.1.04	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 2"	57,00	br	R\$ 134,98	R\$ 7.693,86	1,08%	83,68%
1.1.03	Instalações provisórias	5,00	meses	R\$ 1.451,24	R\$ 7.256,22	1,02%	84,70%
3.1.07	Interligação com rede existente	1,00	vb	R\$ 6.750,00	R\$ 6.750,00	0,95%	85,65%
2.1.05	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 4.899,00	R\$ 4.899,00	0,69%	86,34%
2.6.06	Cabo de cobre nú #50mm2 normatizado	150,00	m	R\$ 31,10	R\$ 4.665,00	0,66%	86,99%
1.1.05	Despesas de consumos	5,00	meses	R\$ 890,98	R\$ 4.454,88	0,63%	87,62%
3.1.01	Tubo PVC Ocre JEI Ø200mm - Enterrado	30,00	m	R\$ 135,80	R\$ 4.074,00	0,57%	88,20%
2.2.11	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 3.907,00	R\$ 3.907,00	0,55%	88,75%
1.1.01	Despesas de obras	5,00	meses	R\$ 776,99	R\$ 3.884,96	0,55%	89,29%
2.3.05	Cabo blindado 3x1,5mm2 para alarme de incêndio	300,00	m	R\$ 12,65	R\$ 3.795,00	0,53%	89,83%
3.2.2	Conexões Aço Carbono	1,00	vb	R\$ 3.774,00	R\$ 3.774,00	0,53%	90,36%
2.3.03	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	50,00	br	R\$ 68,99	R\$ 3.449,50	0,49%	90,84%
3.1.04	Conexões PVC Ocre	1,00	vb	R\$ 3.438,00	R\$ 3.438,00	0,48%	91,33%

Tabela 2 - Tabela ABC do Orçamento (continuação)

Item	Descrição	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valor total	% Simple	% Acum.
2.1.11	Miudezas	1,00	vb	R\$ 3.116,00	R\$ 3.116,00	0,44%	91,77%
3.2.10	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 3.033,00	R\$ 3.033,00	0,43%	92,19%
2.2.10	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 3/4"	60,00	br	R\$ 49,88	R\$ 2.992,80	0,42%	92,61%
2.2.08	Eletrocalha lisa 100x50mm, chapa 16, pré-zincada com tampa	42,00	m	R\$ 67,20	R\$ 2.822,40	0,40%	93,01%
3.2.8	Pintura	1,00	vb	R\$ 2.545,00	R\$ 2.545,00	0,36%	93,37%
3.1.03	Tubo PVC Ocre JEI Ø100mm - Enterrado	60,00	m	R\$ 42,00	R\$ 2.520,00	0,35%	93,72%
2.4.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	36,00	br	R\$ 68,99	R\$ 2.483,64	0,35%	94,07%
3.1.02	Tubo PVC Ocre JEI Ø150mm - Enterrado	24,00	m	R\$ 83,40	R\$ 2.001,60	0,28%	94,36%
2.3.06	Suportes	1,00	vb	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	0,28%	94,64%
2.2.07	Plug macho/fêmea com rabicho 3 x 1,5mm2 de 1 metro	52,00	pç	R\$ 38,21	R\$ 1.986,92	0,28%	94,92%
3.1.09	Pintura	1,00	vb	R\$ 1.885,00	R\$ 1.885,00	0,27%	95,18%
2.3.10	Testes	1,00	vb	R\$ 1.847,00	R\$ 1.847,00	0,26%	95,44%
3.1.15	Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto 60x60x60cm	2,00	pç	R\$ 820,00	R\$ 1.640,00	0,23%	95,67%
2.1.12	Transportes	1,00	vb	R\$ 1.598,28	R\$ 1.598,28	0,23%	95,90%
3.1.10	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 1.569,00	R\$ 1.569,00	0,22%	96,12%
3.2.7	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.560,00	R\$ 1.560,00	0,22%	96,34%
2.4.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	0,21%	96,55%
3.1.08	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	0,21%	96,76%
3.1.17	Berço de areia	8,00	m³	R\$ 178,00	R\$ 1.424,00	0,20%	96,96%
2.2.15	Miudezas	1,00	vb	R\$ 1.408,00	R\$ 1.408,00	0,20%	97,16%
3.2.11	Transportes	1,00	vb	R\$ 1.326,94	R\$ 1.326,94	0,19%	97,35%
2.6.02	Conector de aterramento Aterinsert	24,00	pç	R\$ 55,00	R\$ 1.320,00	0,19%	97,53%
2.6.03	Haste de aterramento Ø3/4" x 3,00m alta camada	5,00	pç	R\$ 255,21	R\$ 1.276,05	0,18%	97,71%
2.3.04	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 1.035,00	R\$ 1.035,00	0,15%	97,86%
2.5.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	15,00	br	R\$ 68,99	R\$ 1.034,85	0,15%	98,00%
2.3.07	Pintura	1,00	vb	R\$ 880,00	R\$ 880,00	0,12%	98,13%
2.4.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 745,00	R\$ 745,00	0,10%	98,23%
2.2.16	Transportes	1,00	vb	R\$ 724,30	R\$ 724,30	0,10%	98,33%
3.3.8	Berço de areia	4,00	m³	R\$ 178,00	R\$ 712,00	0,10%	98,43%
3.3.1	Tubo PVC Marrom Ø32 mm	48,00	m	R\$ 14,80	R\$ 710,40	0,10%	98,53%
3.2.5	Extintor portátil de pó químico ABC (2-A:20-B:C)	4,00	pç	R\$ 176,00	R\$ 704,00	0,10%	98,63%
2.3.02	Sirene audiovisual endereçável modelo SAB-H da Betta	2,00	pç	R\$ 339,00	R\$ 678,00	0,10%	98,73%

Tabela 2 - Tabela ABC do Orçamento (continuação)

Item	Descrição	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valor total	% Simple	% Acum.
2.6.05	Cabo de cobre nú #35mm2 normatizado	30,00	m	R\$ 21,70	R\$ 651,00	0,09%	98,82%
3.1.11	Transportes	1,00	vb	R\$ 634,97	R\$ 634,97	0,09%	98,91%
2.3.08	Miudezas	1,00	vb	R\$ 617,00	R\$ 617,00	0,09%	99,00%
2.5.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 600,00	R\$ 600,00	0,08%	99,08%
3.2.4	Extintor portátil de água pressurizada 10L	4,00	pç	R\$ 146,00	R\$ 584,00	0,08%	99,16%
2.6.04	Caixa de inspeção com tampa de ferro fundido Ø300 x 250mm	5,00	pç	R\$ 102,19	R\$ 510,95	0,07%	99,24%
2.2.13	Remanejamento de projetores existentes na lateral do prédio	1,00	vb	R\$ 500,00	R\$ 500,00	0,07%	99,31%
2.3.01	Acionador manual endereçável modelo AMB-H da Betta	2,00	pç	R\$ 249,00	R\$ 498,00	0,07%	99,38%
2.6.08	Miudezas	1,00	vb	R\$ 453,00	R\$ 453,00	0,06%	99,44%
2.2.06	Condutete de alumínio 3/4" com 1 tomada 2P+T 20A/250V	14,00	pç	R\$ 30,84	R\$ 431,76	0,06%	99,50%
3.2.6	Extintor portátil de gás carbônico CO2	1,00	pç	R\$ 430,00	R\$ 430,00	0,06%	99,56%
3.2.9	Sinalização	1,00	vb	R\$ 429,00	R\$ 429,00	0,06%	99,62%
2.6.01	Vergalhão de aço CA50 de 3/8"	60,00	m	R\$ 5,74	R\$ 344,40	0,05%	99,67%
2.5.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 310,00	R\$ 310,00	0,04%	99,71%
2.6.07	Solda exotérmica	1,00	vb	R\$ 300,00	R\$ 300,00	0,04%	99,76%
2.3.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 243,50	R\$ 243,50	0,03%	99,79%
2.4.04	Miudezas	1,00	vb	R\$ 236,00	R\$ 236,00	0,03%	99,82%
3.1.05	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø8"	4,00	pç	R\$ 52,22	R\$ 208,88	0,03%	99,85%
2.6.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 202,60	R\$ 202,60	0,03%	99,88%
2.1.02	Ponto de força para ponte rolante	2,00	pç	R\$ 88,77	R\$ 177,54	0,02%	99,91%
3.3.2	Conexões PVC Marrom	1,00	vb	R\$ 142,00	R\$ 142,00	0,02%	99,93%
3.3.3	Torneira para jardim Max 1154.C34 Cromado Deca (tanque)	1,00	pç	R\$ 124,94	R\$ 124,94	0,02%	99,94%
2.5.04	Miudezas	1,00	vb	R\$ 97,00	R\$ 97,00	0,01%	99,96%
3.3.4	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 68,00	R\$ 68,00	0,01%	99,97%
2.2.05	Condutete de alumínio 3/4" com 1 interruptor simples 10A/250V	2,00	pç	R\$ 33,59	R\$ 67,18	0,01%	99,98%
2.4.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 57,16	R\$ 57,16	0,01%	99,98%
2.5.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 43,15	R\$ 43,15	0,01%	99,99%
3.1.06	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø4"	2,00	pç	R\$ 19,47	R\$ 38,94	0,01%	100,00%
3.3.5	Transportes	1,00	vb	R\$ 25,56	R\$ 25,56	0,00%	100,00%
2.1.01	Painel de distribuição de tomadas QF-37.4 a QF-45.4	9,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.1.03	Eletrocalha lisa 600x100mm, chapa 14, pré-zincada com tampa	120,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.1.06	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 16mm2	200,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%

Tabela 2 - Tabela ABC do Orçamento (conclusão)

Item	Descrição	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valot total	% Simple	% Acum.
2.1.07	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 25mm2	920,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.1.08	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 35mm2	600,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.1.09	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 50mm2	2.760,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.1.13	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.2.01	Luminária Led High Bay 180W modelo CLI-H200 da Conexled	48,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.2.02	Luminária Led de sobrepor 52W modelo CLL-H50 da Conexled	4,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.2.03	Bloco autônomo Led 2 faróis 2400 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo BLL2400 da Aureon	11,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.2.04	Bloco autônomo Led de balizamento com inscrição "SAIDA", 500 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo Blokito-500/L da Aureon	3,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.2.09	Perfilado perfurado 38x38mm, chapa 16, pré-zincado	270,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.2.12	Cabo flexível 750V de 4,0mm2	3.500,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.2.17	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.6.10	Laudo de aterramento	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
2.6.11	Escavação, reaterro e compactação	18,00	m³	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.1.12	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.1.13	Reaproveitamento de tubulações da cobertura existente	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.1.14	Reaproveitamento de tubulações das marquises existentes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.1.16	Escavação, reaterro e compactação	37,00	m³	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.2.1	Tubo Aço Carbono Preto NBR5580 DIN2440 C/C Ø4"	156,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.2.12	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.3.6	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%
3.3.7	Escavação, reaterro e compactação	24,00	m³	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	100,00%

3.4 Controle de custo

A metodologia para controle de custo e previsão de custo (projeção) compõe-se de planilhas do Excel, contendo comparação entre custos previstos e realizados dos itens AB da tabela ABC, e controle de custo a partir da planilha de orçamento representando alguns índices e projeções, conforme abaixo:

3.4.1 Tabela AB com Custos Previstos x Custos Contratados

A partir da tabela ABC do orçamento foi realizado o controle de custos pela tabela AB (com apenas os itens A e B), representadas com porcentagem acumulada em 80% do custo previsto.

Foi realizado o comparativo entre valores de custos unitários e totais previstos e custos unitários e totais contratados. Itens que não representavam contratações foram excluídos desta tabela.

Podemos observar na tabela 3 que o valor total previsto ficou em R\$570.299,97, representando 80,29% da porcentagem acumulada em relação ao custo total do orçamento. O total do valor contratado destes itens foi R\$407.601,79, representando 57,38% em relação ao custo total do orçamento. Resultando em uma diferença de -22,90% entre a “porcentagem acumulada do contratado” sobre a “porcentagem acumulada do previsto”. Isso significa que o houve um resultado positivo, visto que os gastos realizados foram menores do que os previstos no orçamento. Em números na moeda real, multiplicando a porcentagem da diferença pelo custo total orçado, conseguimos obter um resultado de R\$162.698,18. Assim, foi possível realizar uma projeção de custo de toda a obra somando o valor total orçado com a diferença em reais, obtendo assim o valor de R\$ 547.641,98.

Tabela 3 - Controle de Custo pela tabela AB

Item	Descrição	Qtd	Un.	Valor unitário	Valor total	% Simple	% Acum	Contratado Unitário	Contratado Total	% Reajustada	% Acumulada
4.1	Mão de obra	1,00	vb	R\$ 241.422,87	R\$ 241.422,87	33,99%	33,99%	R\$ 220.000,00	R\$ 220.000,00	30,97%	30,97%
1.1.04	Locação de equipamentos	5,00	mês	R\$ 15.927,42	R\$ 79.637,09	11,21%	45,20%	R\$ 7.205,93	R\$ 36.029,66	5,07%	36,04%
1.1.07	Equipe de obra (mensalistas)	5,00	mês	R\$ 15.424,24	R\$ 77.121,20	10,86%	56,05%	R\$ 7.923,31	R\$ 39.616,53	5,58%	41,62%
1.1.06	Mobilização e desmobilização	1,00	vb	R\$ 43.795,50	R\$ 43.795,50	6,17%	62,22%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	41,62%
1.2.04	Asbuilt	1,00	vb	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00	4,63%	66,85%	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00	4,63%	46,25%
1.2.06	Aprovações em Corpo de Bombeiros e CETESB	1,00	vb	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	2,82%	69,66%	R\$ 17.500,00	R\$ 17.500,00	2,46%	48,71%
1.2.01	Projeto de Instalações Elétricas	1,00	vb	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	2,25%	71,91%	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	2,25%	50,96%
1.2.05	Aprovações em Prefeitura	1,00	vb	R\$ 14.040,00	R\$ 14.040,00	1,98%	73,89%	R\$ 14.000,00	R\$ 14.000,00	1,97%	52,93%
3.2.1 b	Tubo Aço Carbono Preto NBR5580 DIN2440 C/C Ø4"	84,00	m	R\$ 161,27	R\$ 13.546,68	1,91%	75,80%	R\$ 151,09	R\$ 12.691,56	1,79%	54,72%
1.2.02	Projeto de Instalações Hidráulicas	1,00	vb	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	1,69%	77,49%	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	1,69%	56,41%
1.1.02	Canteiro de obra	5,00	mês	R\$ 2.325,33	R\$ 11.626,63	1,64%	79,12%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	56,41%
2.1.10	Suportes para distribuição de força	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	1,16%	80,29%	R\$ 6.904,04	R\$ 6.904,04	0,97%	57,38%
TOTAL AB				R\$ 570.299,97	80,29%	CONTRATADO		R\$ 407.601,79		80,29%	
TOTAL ORÇADO				R\$ 710.340,16		DIFERENÇA		-R\$ 162.698,18		-22,90%	
						PROJEÇÃO		R\$ 547.641,98			

LEGENDA

- Contratados abaixo do previsto
- Contratados dentro do previsto

3.4.2 Tabela de controle de custo (custo previsto x custo realizado) e método de projeção de custo

A tabela 4 representa a comparação dos custos previstos, obtidos pelo orçamento e custo realizado total, com uma coluna de porcentagem executada de cada etapa, representada como 100%, já que todos os serviços já foram concluídos.

Foi realizado o cálculo da relação entre custo realizado sobre o custo previsto, conforme a fórmula:

$$\frac{R}{P}(\%) = \frac{\text{Custo realizado}}{\text{Custo previsto}}$$

Além disso, foi aplicado o método de projeção de custo, para caso a execução não estivesse 100% concluída, fosse possível realizar uma previsão do custo final a partir dos valores de custos gastos até o momento. Neste método o custo projetado é calculado pela relação entre custo realizado e a porcentagem do executado, representada na fórmula:

$$\text{Custo projetado (R\$)} = \frac{\text{Custo realizado}}{\% \text{ executada}}$$

Conforme Cardoso (2020), a partir do resultado, podemos considerar como “custo projetado considerado”:

- até 10% executado: Projeção será o valor previsto;
- até 30% executado: Projeção será o maior valor entre orçado e projetado;
- mais de 30% executado: Projeção será o valor projetado.

Tabela 4 - Tabela de controle de custo (continua)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	VALOR UNITARIO PREVISTO	VALOR TOTAL PREVISTO	EXECUTAD O (%)	CUSTO PREVISTO TOTAL	CUSTO REALIZADO TOTAL	R/P (%)	CUSTO PROJETADO (REALIZADO/ EXECUTADO)	CUSTO PROJETADO CONSIDERADO
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DE OBRA			R\$ 503.574,46	R\$ 710.340,16	100,00%	R\$ 710.340,16	R\$ 482.408,73	67,91%	R\$ 482.408,73	R\$ 482.408,73
1.1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DE OBRA			R\$ 181.296,67	R\$ 322.676,48	100,00%	R\$ 322.676,48	R\$ 183.962,83	57,01%	R\$ 183.962,83	R\$ 183.962,83
1.1.01	Despesas de obras	5,00	meses	R\$ 86.396,67	R\$ 322.676,48	100,00%	R\$ 322.676,48	R\$ 91.602,83	40,22%	R\$ 91.602,83	R\$ 91.602,83
1.1.02	Canterio de obra	5,00	meses	R\$ 776,99	R\$ 3.884,96	100,00%	R\$ 3.884,96	R\$ 2.563,38	65,98%	R\$ 2.563,38	R\$ 2.563,38
1.1.03	Instalações provisórias	1,00	vb	R\$ 2.325,33	R\$ 11.626,63	100,00%	R\$ 11.626,63	R\$ 6.361,20	54,71%	R\$ 6.361,20	R\$ 6.361,20
1.1.04	Locação de equipamentos	5,00	meses	R\$ 7.256,22	R\$ 7.256,22	100,00%	R\$ 7.256,22	R\$ 47,29	0,65%	R\$ 47,29	R\$ 47,29
1.1.05	Despesas de consumos	5,00	meses	R\$ 15.927,42	R\$ 79.637,09	100,00%	R\$ 79.637,09	R\$ 36.029,66	45,24%	R\$ 36.029,66	R\$ 36.029,66
1.1.06	Mobilização e desmobilização	1,00	vb	R\$ 890,98	R\$ 4.454,88	100,00%	R\$ 4.454,88	R\$ 1.161,07	26,06%	R\$ 1.161,07	R\$ 1.161,07
1.1.07	Equipe de obra (mensalistas)	5,00	meses	R\$ 43.795,50	R\$ 43.795,50	100,00%	R\$ 43.795,50	R\$ 5.823,70	13,30%	R\$ 5.823,70	R\$ 5.823,70
1.2	PROJETOS			R\$ 15.424,24	R\$ 77.121,20	100,00%	R\$ 77.121,20	R\$ 39.616,53	51,37%	R\$ 39.616,53	R\$ 39.616,53
1.2.01	Projeto de Instalações Elétricas	1,00	vb	R\$ 94.900,00	R\$ 94.900,00	100,00%	R\$ 94.900,00	R\$ 92.360,00	97,32%	R\$ 92.360,00	R\$ 92.360,00
1.2.02	Projeto de Instalações Hidráulicas	1,00	vb	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	100,00%	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	100,00%	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00
1.2.03	Projeto de Instalações HVAC	1,00	vb	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	100,00%	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	100,00%	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
1.2.04	Asbult	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2.05	Aprovações em Prefeitura	1,00	vb	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00	100,00%	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00	100,00%	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00
1.2.06	Aprovações em Corpo de Bombeiros e CETESB	1,00	vb	R\$ 14.040,00	R\$ 14.040,00	100,00%	R\$ 14.040,00	R\$ 14.000,00	99,72%	R\$ 14.000,00	R\$ 14.000,00
2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	100,00%	R\$ 20.000,00	R\$ 17.500,00	87,50%	R\$ 17.500,00	R\$ 17.500,00
2.1	DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA			R\$ 45.541,02	R\$ 80.697,84		R\$ 80.697,84	R\$ 46.963,99	56,20%	R\$ 46.963,99	R\$ 46.963,99
2.1.01	Panel de distribuição de tomadas QF-37.4 a QF-45.4	9,00	pç	R\$ 18.087,03	R\$ 25.734,88	100,00%	R\$ 25.734,88	R\$ 14.644,92	56,91%	R\$ 14.644,92	R\$ 14.644,92
2.1.02	Ponto de força para ponte rolante	2,00	pç	R\$ 88,77	R\$ 177,54	100,00%	R\$ 177,54	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.03	Eletrocalha lisa 600x100mm, chapa 14, pré-zincada com tampa	120,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.04	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 2"	57,00	br	R\$ 134,98	R\$ 7.693,86	100,00%	R\$ 7.693,86	R\$ 3.792,60	49,29%	R\$ 3.792,60	R\$ 3.792,60
2.1.05	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 4.899,00	R\$ 4.899,00	100,00%	R\$ 4.899,00	R\$ 3.421,08	69,83%	R\$ 3.421,08	R\$ 3.421,08
2.1.06	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 16mm ²	200,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.07	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 25mm ²	920,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.08	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 35mm ²	600,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.09	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 50mm ²	2.760,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.10	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	100,00%	R\$ 8.250,00	R\$ 6.904,04	83,69%	R\$ 6.904,04	R\$ 6.904,04
2.1.11	Mudezas	1,00	vb	R\$ 3.116,00	R\$ 3.116,00	100,00%	R\$ 3.116,00	R\$ 527,20	16,92%	R\$ 527,20	R\$ 527,20
2.1.12	Transportes	1,00	vb	R\$ 1.598,28	R\$ 1.598,28	100,00%	R\$ 1.598,28	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.13	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2	ILUMINAÇÃO NO GALPÃO			R\$ 15.009,02	R\$ 23.090,36		R\$ 23.090,36	R\$ 9.972,22	43,19%	R\$ 9.972,22	R\$ 9.972,22
2.2.01	Luminária Led High Bay 180W modelo CLL-H200 da Conexled	48,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.02	Luminária Led de sobrepôr 52W modelo CLL-H50 da Conexled	4,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.03	Bloco autônomo Led 2 faróis 2400 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo BLL2400 da Aureon	11,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.04	Bloco autônomo Led de balizamento com inscrição "SAIDA", 500 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo Blokito-500/L da Aureon	3,00	pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.05	Condutlete de alumínio 3/4" com 1 Interruptor simples 10A/250V	2,00	pç	R\$ 33,59	R\$ 67,18	100,00%	R\$ 67,18	R\$ 47,93	71,35%	R\$ 47,93	R\$ 47,93
2.2.06	Condutlete de alumínio 3/4" com 1 tomada 2P+T 20A/250V	14,00	pç	R\$ 30,84	R\$ 431,76	100,00%	R\$ 431,76	R\$ 213,18	49,37%	R\$ 213,18	R\$ 213,18

LEGENDA:

Itens presentes na tabela AB

R/P> 50% e > R\$5.000,00 (Explicar no texto)

R/P > 100%

Tabela 4 - Tabela de controle de custo (continua)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	VALOR UNITÁRIO PREVISTO	VALOR TOTAL PREVISTO	EXECUTAD O (%)	CUSTO PREVISTO TOTAL	CUSTO REALIZADO TOTAL	R/P (%)	CUSTO PROJETADO (REALIZADO/ EXECUTADO)	CUSTO PROJETADO CONSIDERADO
2.2.07	Plug machofêmea com rabicho 3 x 1,5mm2 de 1 metro	52,00	pç	R\$ 38,21	R\$ 1.986,92	100,00%	R\$ 1.986,92	R\$ 588,75	29,63%	R\$ 588,75	R\$ 588,75
2.2.08	Eletrocalha lisa 100x50mm, chapa 16, pré-zincada com tampa	42,00	m	R\$ 67,20	R\$ 2.822,40	100,00%	R\$ 2.822,40	R\$ 1.540,52	54,58%	R\$ 1.540,52	R\$ 1.540,52
2.2.09	Perfildado perfurado 38x38mm, chapa 16, pré-zincado	270,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.10	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 3/4"	60,00	br	R\$ 49,88	R\$ 2.992,80	100,00%	R\$ 2.992,80	R\$ 896,00	29,94%	R\$ 896,00	R\$ 896,00
2.2.11	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 3.907,00	R\$ 3.907,00	100,00%	R\$ 3.907,00	R\$ 1.104,14	28,26%	R\$ 1.104,14	R\$ 1.104,14
2.2.12	Cabo flexível 750V de 4,0mm2	3.500,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.13	Remanejamento de projétores existentes na lateral do prédio	1,00	vb	R\$ 500,00	R\$ 500,00	100,00%	R\$ 500,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.14	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	100,00%	R\$ 8.250,00	R\$ 5.407,00	65,54%	R\$ 5.407,00	R\$ 5.407,00
2.2.15	Mudezas	1,00	vb	R\$ 1.408,00	R\$ 1.408,00	100,00%	R\$ 1.408,00	R\$ 174,70	12,41%	R\$ 174,70	R\$ 174,70
2.2.16	Transportes	1,00	vb	R\$ 724,30	R\$ 724,30	100,00%	R\$ 724,30	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.17	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3	ALARME DE INCÊNDIO			R\$ 7.292,14	R\$ 15.043,00		R\$ 15.043,00	R\$ 8.223,43	54,67%	R\$ 8.223,43	R\$ 8.223,43
2.3.01	Accionador manual endereçável modelo AMB-H da Betta	2,00	pç	R\$ 249,00	R\$ 498,00	100,00%	R\$ 498,00	R\$ 594,00	119,28%	R\$ 594,00	R\$ 594,00
2.3.02	Sirene audiovisual endereçável modelo SAB-H da Betta	2,00	pç	R\$ 339,00	R\$ 678,00	100,00%	R\$ 678,00	R\$ 790,00	116,52%	R\$ 790,00	R\$ 790,00
2.3.03	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	50,00	br	R\$ 68,99	R\$ 3.449,50	100,00%	R\$ 3.449,50	R\$ 672,00	19,48%	R\$ 672,00	R\$ 672,00
2.3.04	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 1.035,00	R\$ 1.035,00	100,00%	R\$ 1.035,00	R\$ 309,92	29,94%	R\$ 309,92	R\$ 309,92
2.3.05	Cabo blindado 3x1,5mm2 para alarme de incêndio	300,00	m	R\$ 12,65	R\$ 3.795,00	100,00%	R\$ 3.795,00	R\$ 1.425,00	37,55%	R\$ 1.425,00	R\$ 1.425,00
2.3.06	Suportes	1,00	vb	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	100,00%	R\$ 2.000,00	R\$ 149,46	7,47%	R\$ 149,46	R\$ 149,46
2.3.07	Pintura	1,00	vb	R\$ 880,00	R\$ 880,00	100,00%	R\$ 880,00	R\$ 218,05	24,78%	R\$ 218,05	R\$ 218,05
2.3.08	Mudezas	1,00	vb	R\$ 617,00	R\$ 617,00	100,00%	R\$ 617,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 243,50	R\$ 243,50	100,00%	R\$ 243,50	R\$ 110,00	45,17%	R\$ 110,00	R\$ 110,00
2.3.10	Testes	1,00	vb	R\$ 1.847,00	R\$ 1.847,00	100,00%	R\$ 1.847,00	R\$ 3.955,00	214,13%	R\$ 3.955,00	R\$ 3.955,00
2.4	INFRAESTRUTURA SECA PARA DADOS/VOZ			R\$ 2.607,15	R\$ 5.021,80		R\$ 5.021,80	R\$ 366,58	7,30%	R\$ 366,58	R\$ 366,58
2.4.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	36,00	br	R\$ 68,99	R\$ 2.483,64	100,00%	R\$ 2.483,64	R\$ 250,02	10,07%	R\$ 250,02	R\$ 250,02
2.4.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 745,00	R\$ 745,00	100,00%	R\$ 745,00	R\$ 70,00	9,40%	R\$ 70,00	R\$ 70,00
2.4.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	100,00%	R\$ 1.500,00	R\$ 46,56	3,10%	R\$ 46,56	R\$ 46,56
2.4.04	Mudezas	1,00	vb	R\$ 236,00	R\$ 236,00	100,00%	R\$ 236,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 57,16	R\$ 57,16	100,00%	R\$ 57,16	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5	INFRAESTRUTURA SECA PARA CFTV			R\$ 1.119,14	R\$ 2.085,00		R\$ 2.085,00	R\$ 309,46	14,84%	R\$ 309,46	R\$ 309,46
2.5.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	15,00	br	R\$ 68,99	R\$ 1.034,85	100,00%	R\$ 1.034,85	R\$ 194,46	18,79%	R\$ 194,46	R\$ 194,46
2.5.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 310,00	R\$ 310,00	100,00%	R\$ 310,00	R\$ 31,60	10,19%	R\$ 31,60	R\$ 31,60
2.5.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 600,00	R\$ 600,00	100,00%	R\$ 600,00	R\$ 83,40	13,90%	R\$ 83,40	R\$ 83,40
2.5.04	Mudezas	1,00	vb	R\$ 97,00	R\$ 97,00	100,00%	R\$ 97,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 43,15	R\$ 43,15	100,00%	R\$ 43,15	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6	PARA-RAIO E ATERRAMENTOS			R\$ 1.426,54	R\$ 9.723,00		R\$ 9.723,00	R\$ 13.447,38	138,30%	R\$ 13.447,38	R\$ 13.447,38
2.6.01	Vergalhão de aço CA50 de 3/8"	60,00	m	R\$ 5,74	R\$ 344,40	100,00%	R\$ 344,40	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.02	Conector de aterramento Aterrinsert	24,00	pç	R\$ 55,00	R\$ 1.320,00	100,00%	R\$ 1.320,00	R\$ 1.359,00	102,95%	R\$ 1.359,00	R\$ 1.359,00
2.6.03	Haste de aterramento Ø3/4" x 3,00m alta camada	5,00	pç	R\$ 255,21	R\$ 1.276,05	100,00%	R\$ 1.276,05	R\$ 1.603,08	125,63%	R\$ 1.603,08	R\$ 1.603,08
2.6.04	Calva de inspeção com tampa de ferro fundido Ø300 x 250mm	5,00	pç	R\$ 102,19	R\$ 510,95	100,00%	R\$ 510,95	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.05	Cabo de cobre nú #35mm2 normalizado	30,00	m	R\$ 21,70	R\$ 651,00	100,00%	R\$ 651,00	R\$ 598,50	91,94%	R\$ 598,50	R\$ 598,50
2.6.06	Cabo de cobre nú #50mm2 normalizado	150,00	m	R\$ 31,10	R\$ 4.665,00	100,00%	R\$ 4.665,00	R\$ 7.112,50	152,47%	R\$ 7.112,50	R\$ 7.112,50
2.6.07	Solda exotérmica	1,00	vb	R\$ 300,00	R\$ 300,00	100,00%	R\$ 300,00	R\$ 1.422,48	474,16%	R\$ 1.422,48	R\$ 1.422,48
2.6.08	Mudezas	1,00	vb	R\$ 453,00	R\$ 453,00	100,00%	R\$ 453,00	R\$ 1.339,89	295,78%	R\$ 1.339,89	R\$ 1.339,89
2.6.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 202,60	R\$ 202,60	100,00%	R\$ 202,60	R\$ 11,93	5,89%	R\$ 11,93	R\$ 11,93
2.6.10	Laudo de aterramento	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.11	Escavação, reaterro e compactação	18,00	m³	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00

LEGENDA:

Itens presentes na tabela AB

R/P> 50% e < R\$5.000,00 (Explicar no texto)

R/P > 100%

Tabela 4 - Tabela de controle de custo (conclusão)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	VALOR UNITÁRIO PREVISTO	VALOR TOTAL PREVISTO	EXECUTAD O (%)	CUSTO PREVISTO TOTAL	CUSTO REALIZADO TOTAL	R/P (%)	CUSTO PROJETADO (REALIZADO/ EXECUTADO)	CUSTO PROJETADO CONSIDERADO
3	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS			RS 35.313,90	RS 27.684,39		RS 65.542,97	RS 31.481,91	48,03%	RS 31.481,91	RS 31.481,91
3.1	AGUAS PLUVIAIS			RS 17.107,86	RS 17.107,86		RS 17.107,86	RS 8.413,64	30,39%	RS 8.413,64	RS 8.413,64
3.1.01	Tubo PVC Ocre JEI Ø200mm - Enterrado	30,00	m	RS 135,80	RS 4.074,00	100,00%	RS 4.074,00	RS 3.762,95	92,36%	RS 3.762,95	RS 3.762,95
3.1.02	Tubo PVC Ocre JEI Ø150mm - Enterrado	24,00	m	RS 83,40	RS 2.001,60	100,00%	RS 2.001,60	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.03	Tubo PVC Ocre JEI Ø100mm - Enterrado	60,00	m	RS 42,00	RS 2.520,00	100,00%	RS 2.520,00	RS 493,56	19,59%	RS 493,56	RS 493,56
3.1.04	Conexões PVC Ocre	1,00	vb	RS 3.438,00	RS 3.438,00	100,00%	RS 3.438,00	RS 1.685,62	49,03%	RS 1.685,62	RS 1.685,62
3.1.05	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø8"	4,00	pf	RS 52,22	RS 208,88	100,00%	RS 208,88	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.06	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø4"	2,00	pf	RS 19,47	RS 38,94	100,00%	RS 38,94	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.07	Inteligação com rede existente	1,00	vb	RS 6.750,00	RS 6.750,00	100,00%	RS 6.750,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.08	Suportes	1,00	vb	RS 1.500,00	RS 1.500,00	100,00%	RS 1.500,00	RS 566,16	37,74%	RS 566,16	RS 566,16
3.1.09	Pinura	1,00	vb	RS 1.885,00	RS 1.885,00	100,00%	RS 1.885,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.10	Mudanças e acessórios	1,00	vb	RS 1.569,00	RS 1.569,00	100,00%	RS 1.569,00	RS 59,89	3,82%	RS 59,89	RS 59,89
3.1.11	Transportes	1,00	vb	RS 634,97	RS 634,97	100,00%	RS 634,97	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.12	Testes	1,00	vb	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.13	Reaproveitamento de tubulações da cobertura existente	1,00	vb	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.14	Reaproveitamento de tubulações das marquises existentes	1,00	vb	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.15	Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto 60x60x60cm	2,00	pf	RS 820,00	RS 1.640,00	100,00%	RS 1.640,00	RS 1.845,46	112,53%	RS 1.845,46	RS 1.845,46
3.1.16	Escarvação, reaterro e compactação	37,00	m²	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.1.17	Berço de área	8,00	m²	RS 175,00	RS 1.424,00	100,00%	RS 1.424,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.2	REDE DE COMBATE A INCÊNDIO			RS 17.652,74	RS 36.075,68		RS 36.075,68	RS 20.954,95	58,09%	RS 20.954,95	RS 20.954,95
3.2.1	Tubo Aço Carbono Preto NBR5680 DIN2440 C/C Ø4"	156,00	m	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.2.1 b	Tubo Aço Carbono Preto NBR5680 DIN2440 C/C Ø4"	84,00	m	RS 161,27	RS 13.546,68	100,00%	RS 13.546,68	RS 2.821,61	20,83%	RS 2.821,61	RS 2.821,61
3.2.2	Conexões Aço Carbono	1,00	vb	RS 3.774,00	RS 3.774,00	100,00%	RS 3.774,00	RS 1.230,54	32,61%	RS 1.230,54	RS 1.230,54
	Hidrante duplo abrigo sobrepor 120x60x17 cm com suporte, 04 lances de mangueira Ø2.1/2" x 15 m, 02 esguicho tipo neblina Ø2.1/2", 02 válvula globo angular 45° em bronzes Ø2.1/2", 02 tampão engate rápido Ø2.1/2", 02 adaptador storz e 02 chave storz				RS 8.143,06	100,00%	RS 8.143,06	RS 10.273,60	126,16%	RS 10.273,60	RS 10.273,60
3.2.3	Extintor portátil de água pressurizada 10L	2,00	pf	RS 4.071,53	RS 8.143,06	100,00%	RS 8.143,06	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.2.4	Extintor portátil de pó químico ABC (2-A-20-B-C)	4,00	pf	RS 145,00	RS 580,00	100,00%	RS 584,00	RS 1.340,00	190,34%	RS 1.340,00	RS 1.340,00
3.2.5	Extintor portátil de gás carbônico CO2	1,00	pf	RS 175,00	RS 175,00	100,00%	RS 175,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.2.6	Extintor portátil de gás carbônico CO2	1,00	vb	RS 430,00	RS 430,00	100,00%	RS 430,00	RS 999,80	232,53%	RS 999,80	RS 999,80
3.2.7	Suportes	1,00	vb	RS 1.560,00	RS 1.560,00	100,00%	RS 1.560,00	RS 2.968,95	189,68%	RS 2.968,95	RS 2.968,95
3.2.8	Pinura	1,00	vb	RS 2.545,00	RS 2.545,00	100,00%	RS 2.545,00	RS 240,00	9,43%	RS 240,00	RS 240,00
3.2.9	Sinalização	1,00	vb	RS 429,00	RS 429,00	100,00%	RS 429,00	RS 1.049,50	244,64%	RS 1.049,50	RS 1.049,50
3.2.10	Mudanças e acessórios	1,00	vb	RS 3.033,00	RS 3.033,00	100,00%	RS 3.033,00	RS 30,95	1,02%	RS 30,95	RS 30,95
3.2.11	Transportes	1,00	vb	RS 1.326,94	RS 1.326,94	100,00%	RS 1.326,94	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.2.12	Testes	1,00	vb	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 2.113,32	118,53%	RS 2.113,32	RS 2.113,32
3.3	ÁGUA FRIA (PONTO PARA TORNEIRA)			RS 553,30	RS 1.782,90		RS 1.782,90	RS 1.532,25	85,99%	RS 1.532,25	RS 1.532,25
3.3.1	Tubo PVC Marrom Ø32 mm	48,00	m	RS 14,80	RS 710,40	100,00%	RS 710,40	RS 153,15	21,56%	RS 153,15	RS 153,15
3.3.2	Conexões PVC Marrom	1,00	vb	RS 142,00	RS 142,00	100,00%	RS 142,00	RS 156,04	109,89%	RS 156,04	RS 156,04
3.3.3	Torneira para jardim Max 115x4 C34 Cromado Deca (tanque)	1,00	pf	RS 124,94	RS 124,94	100,00%	RS 124,94	RS 271,88	217,68%	RS 271,88	RS 271,88
3.3.4	Mudanças e acessórios	1,00	vb	RS 68,00	RS 68,00	100,00%	RS 68,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.3.5	Transportes	1,00	vb	RS 25,56	RS 25,56	100,00%	RS 25,56	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.3.6	Testes	1,00	vb	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.3.7	Escarvação, reaterro e compactação	24,00	m²	RS 0,00	RS 0,00	100,00%	RS 0,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
3.3.8	Berço de área	4,00	m²	RS 179,00	RS 712,00	100,00%	RS 712,00	RS 0,00	0,00%	RS 0,00	RS 0,00
4	MAO-DE-OBRA			RS 241.422,87	RS 241.422,87		RS 241.422,87	RS 220.000,00	91,13%	RS 220.000,00	RS 220.000,00
4.1	Mão de obra	1,00	vb	RS 241.422,87	RS 241.422,87	100,00%	RS 241.422,87	RS 220.000,00	91,13%	RS 220.000,00	RS 220.000,00

LEGENDA:

Itens presentes na tabela AB

R/P> 50% e > RS5.000,00 (Excluir no texto)

R/P > 100%

3.4.3 Simulações de controles de custo intermediárias

Foram realizadas 5 simulações de controle de custo, uma para cada mês de obra. Em cada mês foram lançadas as porcentagens hipoteticamente executadas de cada subitem da planilha.

O custo previsto simulado (8ª coluna, tabela 5) foi calculado pelo custo previsto total do orçamento de cada item multiplicado pela sua porcentagem executada (6ª e 7ª coluna, respectivamente - tabela 5). Já o custo realizado total simulado (9ª coluna, tabela 5) é o valor do item anterior (custo previsto total do orçamento multiplicado pela porcentagem executada) multiplicado por 70%, simulando assim a economia de 30% em cada item. Pelo controle de custo final (tabela 3) observamos que o custo total gasto na obra foi somente 67,91% do previsto.

Nos itens resumos na coluna de % executada, foram calculadas as medições, obtidas pela fórmula:

$$\text{Medição (\%)} = \frac{\text{Custo previsto total simulado}}{\text{Valor total previsto em orçamento}}$$

Na tabela 5 foi realizada a simulação do primeiro mês de obra:

Tabela 5 - Simulação intermediária do 1º mês (continua)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	VALOR UNITÁRIO PREVISTO	VALOR TOTAL PREVISTO	EXECUTADO (%)	CUSTO PREVISTO TOTAL	CUSTO REALIZADO TOTAL	RIP (%)	CUSTO PROJETADO (REALIZADO/EXECUTADO)	CUSTO PROJETADO CONSIDERADO
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DE OBRA			R\$ 503.574,46	R\$ 710.340,16	25,15%	R\$ 178.619,93	R\$ 125.033,95	70,00%	R\$ 371.867,55	R\$ 400.138,94
1.1	Despesas de obra	5,00	meses	R\$ 86.396,67	R\$ 227.776,48	28,32%	R\$ 64.498,92	R\$ 45.149,25	70,00%	R\$ 169.443,54	R\$ 202.871,54
1.1.01	Caniteiro de obra	5,00	meses	R\$ 776,99	R\$ 3.884,96	20,00%	R\$ 776,99	R\$ 543,89	70,00%	R\$ 2.719,47	R\$ 2.719,47
1.1.02	Instalações provisórias	1,00	vb	R\$ 2.325,33	R\$ 11.626,63	20,00%	R\$ 2.325,33	R\$ 1.627,73	70,00%	R\$ 8.138,64	R\$ 8.138,64
1.1.03	Locação de equipamentos	5,00	meses	R\$ 7.256,22	R\$ 7.256,22	100,00%	R\$ 7.256,22	R\$ 5.079,35	70,00%	R\$ 5.079,35	R\$ 5.079,35
1.1.04	Despesas de consumos	5,00	meses	R\$ 15.927,42	R\$ 79.637,09	20,00%	R\$ 15.927,42	R\$ 11.149,19	70,00%	R\$ 55.745,96	R\$ 55.745,96
1.1.05	Mobilização e desmobilização	1,00	vb	R\$ 890,98	R\$ 4.454,88	20,00%	R\$ 890,98	R\$ 623,68	70,00%	R\$ 3.118,42	R\$ 3.118,42
1.1.06	Equipe de obra (mensalistas)	5,00	meses	R\$ 43.795,50	R\$ 43.795,50	50,00%	R\$ 21.897,75	R\$ 15.328,43	70,00%	R\$ 30.656,85	R\$ 30.656,85
1.1.07	PROJETOS			R\$ 15.424,24	R\$ 77.121,20	20,00%	R\$ 15.424,24	R\$ 10.796,97	70,00%	R\$ 53.984,84	R\$ 53.984,84
1.2	PROJETOS			R\$ 94.900,00	R\$ 94.900,00	47,44%	R\$ 45.020,00	R\$ 31.514,00	70,00%	R\$ 43.428,00	R\$ 43.428,00
1.2.01	Projeto de Instalações Elétricas	1,00	vb	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	100,00%	R\$ 16.000,00	R\$ 11.200,00	70,00%	R\$ 11.200,00	R\$ 11.200,00
1.2.02	Projeto de Instalações Hidráulicas	1,00	vb	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	100,00%	R\$ 12.000,00	R\$ 8.400,00	70,00%	R\$ 8.400,00	R\$ 8.400,00
1.2.03	Projeto de Instalações HVAC	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2.04	Asbuit	1,00	vb	R\$ 32.860,00	R\$ 32.860,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2.05	Aprovações em Prefeitura	1,00	vb	R\$ 14.040,00	R\$ 14.040,00	50,00%	R\$ 7.020,00	R\$ 4.914,00	70,00%	R\$ 9.828,00	R\$ 9.828,00
1.2.06	Aprovações em Corpo de Bombeiros e CETESB	1,00	vb	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	50,00%	R\$ 10.000,00	R\$ 7.000,00	70,00%	R\$ 14.000,00	R\$ 14.000,00
2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			R\$ 45.541,02	R\$ 80.697,84	0,62%	R\$ 4.139,96	R\$ 3.072,97	70,00%	R\$ 0,00	R\$ 12.854,30
2.1	DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA			R\$ 18.087,03	R\$ 25.734,88	16,09%	R\$ 4.139,96	R\$ 2.897,97	70,00%	R\$ 12.504,30	R\$ 12.504,30
2.1.01	Panel de distribuição de tomadas QF-37.4 a QF-45.4	9,00	Pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.02	Ponto de força para ponte rolante	2,00	Pç	R\$ 88,77	R\$ 177,54	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.03	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado com tampa	120,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	40,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.04	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 2"	57,00	br	R\$ 134,98	R\$ 7.693,86	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.05	Conexões para eletroduto e eletroduto	1,00	vb	R\$ 4.899,00	R\$ 4.899,00	40,00%	R\$ 1.959,60	R\$ 1.371,72	70,00%	R\$ 3.429,30	R\$ 3.429,30
2.1.06	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 16mm2	200,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.07	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 25mm2	920,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.08	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 35mm2	600,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.09	Cabo flexível EPR 0,6/1kV de 50mm2	2.760,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1.10	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	15,00%	R\$ 1.237,50	R\$ 866,25	70,00%	R\$ 5.775,00	R\$ 5.775,00
2.1.11	Mudezas	1,00	vb	R\$ 3.116,00	R\$ 3.116,00	20,00%	R\$ 623,20	R\$ 436,24	70,00%	R\$ 2.181,20	R\$ 2.181,20
2.1.12	Transportes	1,00	vb	R\$ 1.598,28	R\$ 1.598,28	20,00%	R\$ 319,66	R\$ 223,76	70,00%	R\$ 1.118,80	R\$ 1.118,80
2.1.13	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2	ILUMINAÇÃO NO GALPÃO			R\$ 15.009,02	R\$ 23.090,36	1,08%	R\$ 250,00	R\$ 175,00	70,00%	R\$ 350,00	R\$ 350,00
2.2.01	Luminária Led High Bay 180W modelo CLL-H200 da Conexled	48,00	Pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.02	Luminária Led de sobrepor 52W modelo CLL-H50 da Conexled	4,00	Pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.03	Bloco autônomo Led 2 faróis 2400 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo BLL2400 da Aureon	11,00	Pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.04	Bloco autônomo Led de balizamento com inciação "SAIDA", 500 lumens, autonomia superior a 3 horas, modelo Bliokto-500/L da Aureon	3,00	Pç	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.05	Condutete de alumínio 3/4" com 1 interruptor simples 10A/250V	2,00	Pç	R\$ 33,59	R\$ 67,18	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.06	Condutete de alumínio 3/4" com 1 tomada 2P+T 20A/250V	14,00	Pç	R\$ 30,84	R\$ 431,76	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.07	Plug macho/fêmea com rabicho 3 x 1,5mm2 de 1 metro	52,00	Pç	R\$ 38,21	R\$ 1.986,92	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.08	Eletroduto perfurado 38x36mm, chapa 16, pré-zincado com tampa	42,00	m	R\$ 67,20	R\$ 2.822,40	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.09	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 3/4"	270,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.10	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 3/4"	60,00	br	R\$ 49,88	R\$ 2.992,80	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.11	Conexões para eletroduto e eletroduto	1,00	vb	R\$ 3.907,00	R\$ 3.907,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.12	Cabo flexível 750V de 4,0mm2	3.500,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 250,00	R\$ 175,00	70,00%	R\$ 350,00	R\$ 350,00
2.2.13	Remanejamento de projetores existentes na lateral do prédio	1,00	vb	R\$ 500,00	R\$ 500,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.14	Suportes	1,00	vb	R\$ 8.250,00	R\$ 8.250,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.15	Mudezas	1,00	vb	R\$ 1.408,00	R\$ 1.408,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Tabela 5 - Simulação intermediária do 1º mês (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	VALOR UNITÁRIO PREVISTO	VALOR TOTAL PREVISTO	EXECUTADO (%)	CUSTO PREVISTO TOTAL	CUSTO REALIZADO TOTAL	R/P (%)	CUSTO PROJETADO (REALIZADO/EXECUTADO)	CUSTO PROJETADO CONSIDERADO
2.2.16	Transportes	1,00	vb	R\$ 724,30	R\$ 724,30	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2.17	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3	ALARME DE INCÊNDIO			R\$ 7.282,14	R\$ 15.043,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.01	Acionador manual endereçável modelo AMB-H da Betta	2,00	pç	R\$ 249,00	R\$ 498,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.02	Sirene audiovisual endereçável modelo SAB-H da Betta	2,00	pç	R\$ 339,00	R\$ 678,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.03	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	50,00	br	R\$ 68,99	R\$ 3.449,50	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.04	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 1.035,00	R\$ 1.035,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.05	Cabo blindado 3x1,5mm2 para alarme de incêndio	300,00	m	R\$ 12,65	R\$ 3.795,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.06	Suportes	1,00	vb	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.07	Pintura	1,00	vb	R\$ 880,00	R\$ 880,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.08	Miudezas	1,00	vb	R\$ 617,00	R\$ 617,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 243,50	R\$ 243,50	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3.10	Testes	1,00	vb	R\$ 1.847,00	R\$ 1.847,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4	INFRAESTRUTURA SECA PARA DADOS/VOZ			R\$ 2.607,16	R\$ 5.021,80	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	36,00	br	R\$ 68,99	R\$ 2.483,64	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 745,00	R\$ 745,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4.04	Miudezas	1,00	vb	R\$ 236,00	R\$ 236,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 57,16	R\$ 57,16	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5	INFRAESTRUTURA SECA PARA CFTV			R\$ 1.119,14	R\$ 2.086,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5.01	Eletroduto tipo pesado, pré-zincado de 1"	15,00	br	R\$ 68,99	R\$ 1.034,85	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5.02	Conexões para eletrocalha e eletroduto	1,00	vb	R\$ 310,00	R\$ 310,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5.03	Suportes	1,00	vb	R\$ 600,00	R\$ 600,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5.04	Miudezas	1,00	vb	R\$ 97,00	R\$ 97,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5.05	Transportes	1,00	vb	R\$ 43,15	R\$ 43,15	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6	PARA-RAIO E ATERRAMENTOS			R\$ 1.426,54	R\$ 9.723,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.01	Verghão de aço CA-50 de 3/8"	60,00	m	R\$ 5,74	R\$ 344,40	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.02	Conector de aterramento Aterrisart	24,00	pç	R\$ 55,00	R\$ 1.320,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.03	Haste de aterramento Ø3/4" x 3,00m alta camada	5,00	pç	R\$ 255,21	R\$ 1.276,05	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.04	Caixa de inspeção com tampa de ferro fundido Ø300 x 250mm	5,00	pç	R\$ 102,19	R\$ 510,95	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.05	Cabo de cobre nú #35mm2 normalizado	30,00	m	R\$ 21,70	R\$ 651,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.06	Cabo de cobre nú #50mm2 normalizado	150,00	m	R\$ 31,10	R\$ 4.665,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.07	Solda exotérmica	1,00	vb	R\$ 300,00	R\$ 300,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.08	Miudezas	1,00	vb	R\$ 453,00	R\$ 453,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.09	Transportes	1,00	vb	R\$ 202,60	R\$ 202,60	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.10	Laud de aterramento	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6.11	Escavação, reaterro e compactação	18,00	m²	R\$ 0,00	R\$ 0,00	50,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS			R\$ 35.313,90	R\$ 65.542,97	25,06%	R\$ 16.426,48	R\$ 11.498,54	70,00%	R\$ 15.417,09	R\$ 15.417,09
3.1	AGUAS PLUVIAIS			R\$ 17.107,86	R\$ 27.684,39	59,33%	R\$ 16.426,48	R\$ 11.498,54	70,00%	R\$ 15.417,09	R\$ 15.417,09
3.1.01	Tubo PVC Ocre JEI Ø200mm - Enterrado	30,00	m	R\$ 135,80	R\$ 4.074,00	60,00%	R\$ 2.444,40	R\$ 1.711,08	70,00%	R\$ 2.851,80	R\$ 2.851,80
3.1.02	Tubo PVC Ocre JEI Ø150mm - Enterrado	24,00	m	R\$ 83,40	R\$ 2.001,60	60,00%	R\$ 1.200,96	R\$ 840,67	70,00%	R\$ 1.401,12	R\$ 1.401,12
3.1.03	Tubo PVC Ocre JEI Ø100mm - Enterrado	60,00	m	R\$ 42,00	R\$ 2.520,00	60,00%	R\$ 1.512,00	R\$ 1.058,40	70,00%	R\$ 1.764,00	R\$ 1.764,00
3.1.04	Conexões PVC Ocre	1,00	vb	R\$ 3.438,00	R\$ 3.438,00	60,00%	R\$ 2.062,80	R\$ 1.443,96	70,00%	R\$ 2.406,60	R\$ 2.406,60
3.1.05	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø8"	4,00	pç	R\$ 52,22	R\$ 208,88	100,00%	R\$ 208,88	R\$ 146,22	70,00%	R\$ 146,22	R\$ 146,22
3.1.06	Ralo semi esférico em ferro fundido Ø4"	2,00	pç	R\$ 19,47	R\$ 38,94	100,00%	R\$ 38,94	R\$ 27,26	70,00%	R\$ 27,26	R\$ 27,26
3.1.07	Interligação com rede existente	1,00	vb	R\$ 6.750,00	R\$ 6.750,00	100,00%	R\$ 6.750,00	R\$ 4.725,00	70,00%	R\$ 4.725,00	R\$ 4.725,00
3.1.08	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.09	Pintura	1,00	vb	R\$ 1.885,00	R\$ 1.885,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.10	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 1.569,00	R\$ 1.569,00	50,00%	R\$ 784,50	R\$ 549,15	70,00%	R\$ 1.098,30	R\$ 1.098,30
3.1.11	Transportes	1,00	vb	R\$ 634,97	R\$ 634,97	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.12	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.13	Resprovetamento de tubulações da cobertura existente	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	50,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.14	Resprovetamento de tubulações das marquises existentes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	50,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Tabela 5 - Simulação intermediária do 1º mês (conclusão)

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	UN	VALOR UNITÁRIO PREVISTO	VALOR TOTAL PREVISTO	EXECUTADO (%)	CUSTO PREVISTO TOTAL	R/P (%)	CUSTO PROJETADO (REALIZADO/EXECUTADO)	CUSTO PROJETADO CONSIDERADO
3.1.15	Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto 60x60x60cm	2,00	pç	R\$ 820,00	R\$ 1.640,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.16	Escavação, reaterro e compactação	37,00	m²	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.17	Berço de areia	8,00	m²	R\$ 178,00	R\$ 1.424,00	100,00%	R\$ 1.424,00	70,00%	R\$ 996,80	R\$ 996,80
3.2	REDE DE COMBATE A INCÊNDIO			R\$ 17.682,74	R\$ 36.075,68	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.1	Tubo Aço Carbono Preto NBR5580 DIN2440 C/C Ø4"	156,00	m	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.1 b	Tubo Aço Carbono Preto NBR5580 DIN2440 C/C Ø4"	84,00	m	R\$ 161,27	R\$ 13.546,68	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.2	Conexões Aço Carbono	1,00	vb	R\$ 3.774,00	R\$ 3.774,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.3	Hidrante duplo abrigado sobrepor 120x90x17 cm com suporte, 04 lances de mangueira Ø2.1/2" x 15 m, 02 esguicho tipo neblina Ø2.1/2", 02 válvula globo angular 45° em bronze Ø2.1/2", 02 tampão engate rápido Ø2.1/2", 02 adaptador storz e 02 chave storz	2,00	pç	R\$ 4.071,53	R\$ 8.143,06	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.4	Extintor portátil de água pressurizada 10L	4,00	pç	R\$ 146,00	R\$ 584,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.5	Extintor portátil de pó químico ABC (2-A-20-B-C)	4,00	pç	R\$ 176,00	R\$ 704,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.6	Extintor portátil de gás carbônico CO2	1,00	pç	R\$ 430,00	R\$ 430,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.7	Suportes	1,00	vb	R\$ 1.560,00	R\$ 1.560,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.8	Pintura	1,00	vb	R\$ 2.545,00	R\$ 2.545,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.9	Sinalização	1,00	vb	R\$ 429,00	R\$ 429,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.10	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 3.033,00	R\$ 3.033,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.11	Transportes	1,00	vb	R\$ 1.326,94	R\$ 1.326,94	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2.12	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3	ÁGUA FRIA (PONTO PARA TORNEIRA)			R\$ 563,30	R\$ 1.782,90	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.1	Tubo PVC Marrom Ø32 mm	48,00	m	R\$ 14,80	R\$ 710,40	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.2	Conexões PVC Marrom	1,00	vb	R\$ 142,00	R\$ 142,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.3	Torneira para jardim Max 1154.C34 Cromado Deca (tanque)	1,00	pç	R\$ 124,94	R\$ 124,94	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.4	Miudezas e acessórios	1,00	vb	R\$ 68,00	R\$ 68,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.5	Transportes	1,00	vb	R\$ 25,56	R\$ 25,56	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.6	Testes	1,00	vb	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.7	Escavação, reaterro e compactação	24,00	m²	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3.8	Berço de areia	4,00	m²	R\$ 178,00	R\$ 712,00	0,00%	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00
4	MAO-DE-OBRA			R\$ 241.422,87	R\$ 241.422,87	20,00%	R\$ 48.284,57	70,00%	R\$ 168.996,01	R\$ 168.996,01
4.1	Mão de obra	1,00	vb	R\$ 241.422,87	R\$ 241.422,87	20,00%	R\$ 48.284,57	70,00%	R\$ 168.996,01	R\$ 168.996,01

Na tabela 5 acima, é possível observar uma medição de 25,15%. O custo total previsto para a porcentagem realizada no mês seria de R\$178.619,93, porém foi simulado um custo realizado total no valor de R\$125.033,95, resultando em um R/P de 70% conforme esperado (já que para o cálculo do custo total, reduzimos os custos em 70%).

A tabela 6 resume a medição (em %) de cada mês, o custo previsto para a porcentagem executada e a simulação de custo realizado:

Tabela 6 - Resumo das simulações intermediárias

	MEDIÇÃO (%)	CUSTO PREVISTO TOTAL	CUSTO REALIZADO TOTAL	CUSTO PROJETADO CONSIDERADO
Mês 1	25,15%	R\$ 178.619,93	R\$ 125.033,95	R\$ 400.138,94
Mês 2	43,84%	R\$ 311.383,21	R\$ 217.968,25	R\$ 438.361,21
Mês 3	60,64%	R\$ 430.782,08	R\$ 301.547,46	R\$ 455.256,41
Mês 4	74,42%	R\$ 528.620,18	R\$ 370.034,13	R\$ 459.372,41
Mês 5	100,00%	R\$ 710.340,16	R\$ 482.408,73	R\$ 482.408,73

3.4.4 Acompanhamento físico-econômico

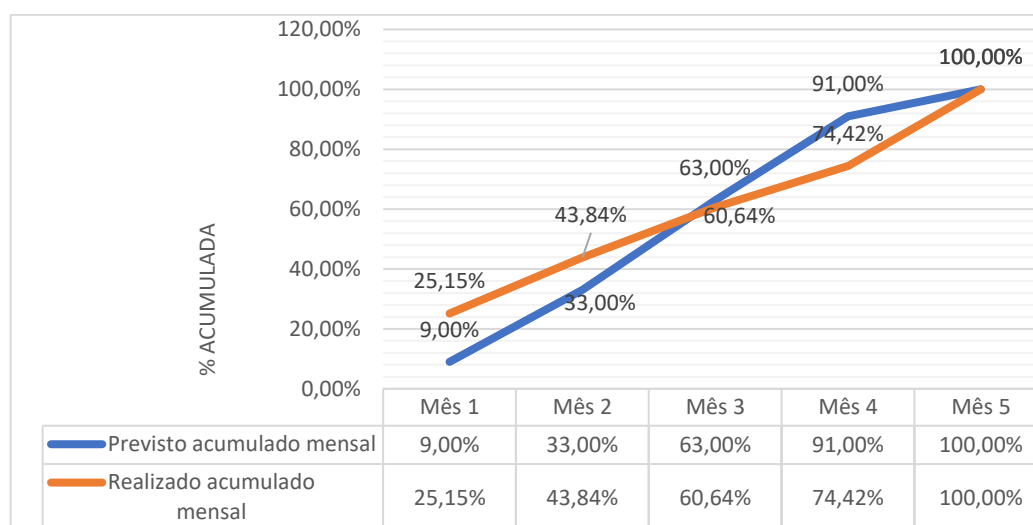
A partir das simulações do custo realizado mensal, foi realizado a comparação com o cronograma físico financeiro previsto, sendo representado pela Curva S padrão de Dinsmore (1982), para 5 meses (Tabela 7).

Tabela 7- Medições Previstas x Realizadas

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5
Previsto acumulado mensal	9,00%	33,00%	63,00%	91,00%	100,00%
Realizado acumulado mensal	25,15%	43,84%	60,64%	74,42%	100,00%

Posteriormente, a partir da tabela 6, foram realizadas as Curvas S, tanto dos valores previstos acumulados, quanto dos valores realizados acumulados, conforme ilustrado no gráfico na figura 7.

Figura 7 - Controle físico-financeiro através de Curva S



3.5 Análise dos resultados

É possível perceber na tabela 6, que o método apresentado no presente trabalho funciona, pois a cada simulação realizada, o custo projetado foi se aproximando do custo realizado total.

Podemos observar pela curva S que houve uma grande diferença entre as porcentagens realizadas em comparação com porcentagens previstas, já que foi usado os valores genéricos de uma construção como base para as porcentagens previstas, englobada por serviços civis e de instalações, sendo grande parte composta por serviços civis. A obra estudada possuía apenas serviços de instalações elétricas e hidráulicas de um galpão industrial. Além disso, houve uma maior medição realizada no primeiro mês em comparação ao previsto, principalmente pelo escopo estar incluídos nos projetos executivos, sendo concluídos logo no início da obra.

Notamos também uma grande diferença entre custos previstos e custos realizados. A autora conclui que esta diferença se deu devido a obra ter sido orçada quando não havia ainda projetos executivos. Este procedimento é muito comum em concorrência de obras industriais, visto que na maioria das vezes o cliente possui apenas um projeto básico da planta de arquitetura. Raramente os orçamentos são realizados em posse de projetos executivos, principalmente de instalações. Portanto, valores ofertados ao cliente para concorrência da obra são realizados por estimativas de custos.

Ainda, é possível observar no orçamento (Tabela 1) muitos itens quantificados “verbas”. Não foi possível realizar um orçamento detalhado destes itens por conter uma variedade muito grande de materiais com valores pequenos. Conforme mencionado no desenvolvimento do trabalho, é necessário um orçamento detalhado para um controle mais efetivo. Além disso, os custos unitários não são realizados por composições, como comumente é realizado em orçamentos de serviços civis, dificultando um controle mais minucioso.

Outro ponto que podemos mencionar, é de que houve diferença de custo realizado total muito inferior do previsto, já que às quantidades compradas foram inferiores às quantidades planejadas. Isto ocorreu devido a dois motivos: foram aproveitados muitos materiais de uma outra obra próxima ao local que estava sendo finalizada; e devido a retirada/demolição de uma fachada para realização de ampliação, foi possível reutilizar na nova fachada muito dos materiais de instalações que se encontravam na fachada antiga.

Ainda, o setor de compras conseguiu negociar valores abaixo do planejado, já que os fornecedores parceiros tinham o conhecimento de que a empresa poderia iniciar outras obras maiores, sendo provável novas negociações.

4 CONCLUSÕES

O método apresentado neste trabalho mostrou-se muito eficiente para acompanhamento e controle de custo, sendo bem eficaz para projeções de custos finais e possibilitando tomadas de decisões antecipadamente, caso durante a obra ocorressem valores projetados muito maiores do que os previstos.

É um método simples e fácil de ser aplicado, tanto na empresa estudada bem como em empresas construtoras em geral que necessitam de controle de custo.

O estudo de caso apresentou uma obra já concluída com valores totais finais já definidos. Portanto o acompanhamento intermediário foi realizado por meio de simulações. A obra é relativamente simples e bem específica, por se tratar somente de serviços de instalações elétricas e hidráulicas. Logo, é necessário a aplicação do método em uma obra completa, com serviços civis e com acompanhamento do andamento real, possibilitando análises mais completas e aprofundadas de desempenho de custos.

REFERÊNCIAS

COÊLHO, R. S. Planejamento e controle de custos nas edificações. São Luís: Uema, 2006.

CAMARA BRASILEIRA DA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Custo com materiais de construção aumentou 50% em dois anos. Rio de Janeiro: CBIC, 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/custo-com-materiais-de-construcao-aumentou-50-em-dois-anos>. Acesso em: 09 set. 2022.

CARDOSO, L. R. A. Planejamento e Custos de Produção (Notas de aula). Curso de Especialização em Tecnologia e Gestão da Produção. EPUSP, 2020.

DIAS, P. R. V. Engenharia de Custos: Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Cíveis. 6. ed. Rio de Janeiro: Hoffmann, 2006.

DINSMORE, P. C. Gerência de programas e projetos. São Paulo: PINI, 1982.

FERREIRA, D. D. Planejamento e orçamento de obra: Roteiro e estudo de caso de elaboração de um planejamento e orçamento de obras. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído) – Escola de Engenharia. Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

LAZARINI, J. Economia real e bolsa: Setor de construção civil sobre com instabilidade e curto prazo desafiador. São Paulo: Trademap, 2021. Disponível em: <https://trademap.com.br/agencia/analises-e-relatorios/setor-construcao-civil-bolsa-de-valores-taxa-de-juros>. Acesso em: 25 out. 2022.

MATTOS, A. D. Como preparar orçamentos de obras: Dicas para orçamentistas. São Paulo: Pini, 2006.

MATTOS, A. D. Planejamento e controle de obras. 2.ed. São Paulo: Pini, 2019.

OLIVEIRA, D. M. Metodologia de controle de custos em obras. 2014 Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas. Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2014.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 4. ed. Pensylvania, EUA: PMI, 2009

QUEIROZ, M. N. Programação e controle de obras. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2001.

VELOSO, G. L. Proposição de melhorias na gestão de uma empresa construtora: estudo de caso. 2020. 174p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão de Projetos na Construção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.