



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

LUCAS FELIPPE

**ORÇAMENTO DE OBRA COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO
UM ESTUDO DE CASO**

Tubarão

2017

LUCAS FELIPPE

**ORÇAMENTO DE OBRA COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO
UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade
do Sul de Santa Catarina como requisito parcial
à obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Charles Mendes de Souza, Esp.

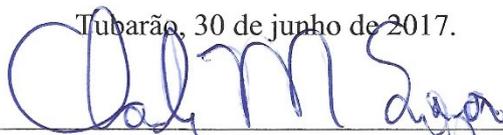
Tubarão
2017

LUCAS FELIPPE

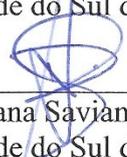
**ORÇAMENTO DE OBRA COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO
UM ESTUDO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 30 de junho de 2017.



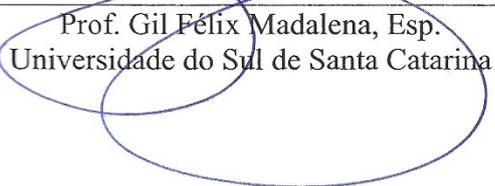
Prof. e orientador Charles Mendes de Souza, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Daiana Savijam da Silva, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Gil Félix Madalena, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Dedico este trabalho a minha família e namorada, que sempre me dão forças e esperança, principalmente nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente o amor incondicional da minha mãe Maria Elena Motta Souza Felipe, do meu pai Edson Felipe e da minha irmã Tuane Felipe. Agradeço também pelo apoio prestado em minha jornada acadêmica e pela dedicação para sempre me conceder a melhor educação possível.

A minha namorada Caroline Monteiro Cansilier, pelo amor e carinho prestados em todos os momentos e também por sua paciência e compreensão em todas as fases desta jornada.

Aos pais da minha namorada, Valmir Cansilier e Luciana Silva Monteiro, por me acolherem em seu lar diversas vezes, me auxiliando a exercer todas as atividades acadêmicas.

Ao meu professor orientador Charles Mendes de Souza pelo tempo dedicado ao auxílio na construção e aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos colegas de faculdade pelo apoio e companheirismo, principalmente ao meu grande amigo Emanuel Anzolin dos Santos.

E a todos que fizeram parte da minha formação, direta ou indiretamente.

“Se você não acredita em si mesmo, ninguém mais vai acreditar.” (Flávio Augusto da Silva).

RESUMO

Neste trabalho será analisada a planilha orçamentária para a construção de uma escola nos padrões do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com o intuito de verificar a existência de falhas neste documento que possam ocasionar transtornos futuros na empresa executora, seja no seu setor de engenharia, suprimentos, no controle financeiro, ou na própria execução dos serviços, sob o risco de comprometer o planejamento inicialmente elaborado para a obra. A metodologia adotada fundamenta-se na aplicação de referenciais bibliográficos para a realização do levantamento de quantitativos referentes aos insumos e serviços necessários à obra, sendo estes retirados dos projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e elétrico. Na sequência verificam-se as divergências entre os quantitativos encontrados no levantamento e as informações que constam na planilha orçamentária da obra para que, posteriormente, seja realizada uma análise dos resultados obtidos. As falhas em um orçamento afetam diretamente o planejamento de uma obra, ocasionando dificuldades de controle financeiro, compra de materiais, contratação de mão de obra. Em face conclusiva, neste estudo de caso os resultados indicam que o valor previsto no orçamento da obra é suficiente para a sua completa execução, porém, na execução da obra, verificou-se a necessidade de um aditivo contratual, o que motivou alguns transtornos em seu cronograma.

Palavras-chave: Planilha orçamentária. Planejamento. Obra.

ABSTRACT

This work will analyze the budget spreadsheet for the construction of a school in the standards of the National Fund for Education Development (FNDE), in order to verify the existence of flaws in this document that may cause future disorders in the executing company, or in its sector Engineering, supplies, financial control, or the execution of services, at the risk of compromising the planning initially developed for the work. The methodology adopted is based on the application of bibliographical references for the quantitative survey of the inputs and services required for the work, which are taken from the architectural, structural, hydrosanitary and electrical projects. Subsequently, there were differences between the figures found in the survey and the information included in the budget spreadsheet of the work, so that an analysis of the results obtained was subsequently carried out. Failures in a budget directly affect the planning of a work, causing difficulties of financial control, purchase of materials, hiring of labor. In conclusion, in this case study the results indicate that the value predicted in the budget of the work is sufficient for its complete execution, however, in the execution of the work, it was verified the necessity of a contractual additive, that motivated some disorders in its schedule.

Keywords: Budget spreadsheet. Planning. Work.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativos de insumos e serviços para os serviços preliminares	26
Tabela 2 – Quantitativos de insumos e serviços para o movimento de terra.....	27
Tabela 3 – Quantitativos de insumos e serviços para a infraestrutura.....	28
Tabela 4 – Quantitativos de insumos e serviços para a supraestrutura	29
Tabela 5 – Quantitativos de insumos e serviços para as instalações hidrossanitárias	30
Tabela 6 – Quantitativos de insumos e serviços para as instalações elétricas e telefônicas.....	35
Tabela 7 – Quantitativos de insumos e serviços para as paredes e painéis	38
Tabela 8 – Quantitativos de insumos e serviços para as esquadrias.....	39
Tabela 9 – Quantitativos de insumos e serviços para a cobertura	41
Tabela 10 – Quantitativos de insumos e serviços para os revestimentos	41
Tabela 11 – Quantitativos de insumos e serviços para a pavimentação	43
Tabela 12 – Quantitativos de insumos e serviços para as soleiras e rodapés	44
Tabela 13 – Quantitativos de insumos e serviços para as pinturas.....	45
Tabela 14 – Quantitativos de insumos e serviços para os elementos decorativos e outros.....	46
Tabela 15 – Quantitativos de insumos e serviços para as instalações de rede lógica.....	48
Tabela 16 – Quantitativos de insumos e serviços para o portal de acesso	49
Tabela 17 – Quantitativos de insumos e serviços para a limpeza da obra.....	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	Objetivo Geral	13
1.1.2	Objetivos Específicos.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA	13
2	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
2.1	PLANEJAMENTO	15
2.2	ORÇAMENTO	16
2.2.1	Planilha Orçamentária	16
2.2.2	Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)	16
2.3	LICITAÇÕES	17
2.3.1	Modalidades de licitações	17
2.3.1.1	Concorrência.....	18
2.3.1.2	Tomada de Preços.....	18
2.3.1.3	Convite	18
2.3.1.4	Concurso.....	18
2.3.1.5	Leilão.....	18
3	METODOLOGIA.....	19
3.1	ANÁLISE DOS PROJETOS E PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	19
3.2	DETALHAMENTO DOS DADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO	19
3.3	ANÁLISE E CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS	19
3.4	ANÁLISE DOS IMPACTOS NO PLANEJAMENTO DA OBRA.....	20
4	DISCUSSÕES E RESULTADOS.....	21
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA OBRA DO ESTUDO.....	21
4.2	CARACTERIZAÇÃO DOS INSUMOS E SERVIÇOS	21
4.2.1	Serviços Preliminares.....	21
4.2.2	Movimento de Terra	21
4.2.3	Infraestrutura: Fundações	22
4.2.4	Supraestrutura	22
4.2.5	Instalações Hidrossanitárias.....	22
4.2.6	Instalações Elétricas e Telefônicas.....	22
4.2.7	Paredes e Painéis	23

4.2.8	Esquadrias	23
4.2.9	Cobertura.....	23
4.2.10	Revestimentos	23
4.2.11	Pavimentação	24
4.2.12	Soleiras e Rodapés.....	24
4.2.13	Pinturas	24
4.2.14	Elementos Decorativos e Outros	25
4.2.15	Instalações Rede Lógica.....	25
4.2.16	Portal de Acesso.....	25
4.2.17	Limpeza da Obra.....	25
4.3	LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS	25
4.3.1	Serviços Preliminares.....	26
4.3.2	Movimento de Terra	27
4.3.3	Infraestrutura: Fundações	28
4.3.4	Supraestrutura	29
4.3.5	Instalações Hidrossanitárias.....	30
4.3.6	Instalações Elétricas e Telefônicas.....	35
4.3.7	Paredes e Painéis	38
4.3.8	Esquadrias	39
4.3.9	Cobertura.....	41
4.3.10	Revestimentos	41
4.3.11	Pavimentação	43
4.3.12	Soleiras e Rodapés.....	44
4.3.13	Pinturas	45
4.3.14	Elementos Decorativos e Outros	46
4.3.15	Instalações Rede Lógica.....	48
4.3.16	Portal de Acesso.....	49
4.3.17	Limpeza da Obra.....	50
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	50
5	CONCLUSÃO.....	52
	REFERÊNCIAS	53
	ANEXO A – LAYOUT GERAL DA OBRA	55

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o homem constrói sua própria moradia para abrigar-se das intempéries e dos animais. Inicialmente estas construções eram simples e frágeis, feitas com galhos de vegetações, não oferecendo, portanto, proteção adequada ao homem, porém não demandavam muito tempo para sua execução, facilitando a vida do homem pré-histórico que até então era adepto ao nomadismo. A partir do momento em que ele aprende a domesticar animais e a também se alimentar de plantas e vegetais, surge a necessidade de construir sua residência de forma mais estruturada e segura, eis que começa a utilizar as pedras como elemento principal de suas construções (LIMMER, 1997, p. 1).

Por volta do ano 2600a.C, ainda era bastante comum a utilização de pedras nas construções, porém ganharam uma importância não apenas para construção de residências, mas também para construções mais complexas, como é o caso das pirâmides egípcias. Os faraós que nelas seriam postos após a morte, exigiam o término das obras até o momento em que ele viesse a falecer, portanto, o arquiteto responsável pela construção precisava orientar os operários para que o prazo de conclusão não excedesse o pretendido, sob a pena de ser emparedado vivo dentro da pirâmide (LIMMER, 1997, p. 1). Surgiu então a necessidade do planejamento, exigindo do planejador, inicialmente, o cumprimento de prazos. Com o passar do tempo, o planejamento passou a deter grande importância também nos aspectos financeiros, qualitativos e ambientais de um empreendimento.

Atualmente o bom planejamento de uma obra exige não somente a participação da engenharia de uma empresa, como também se estende aos seus diversos setores, dentre eles compras, financeiro e recursos humanos.

A grande concorrência entre as construtoras e a exigência cada vez maior do mercado da construção civil exige das empresas uma busca constante pelos melhores preços. Sendo assim, há a necessidade de um orçamento bem elaborado, que se aproxime ao máximo da realidade e necessidade do empreendimento e que torne possível o conhecimento de todos os insumos e serviços a serem utilizados.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar as interferências das falhas orçamentárias no planejamento financeiro para a construção de uma escola com seis salas de aula nos padrões Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar referências bibliográficas;
- b) Identificar divergências de informações entre os projetos e os quantitativos de insumos discriminados na planilha orçamentária da obra;
- c) Analisar a influência das diferenças quantitativas no valor global orçado para a obra;
- d) Analisar os possíveis impactos no planejamento financeiro motivados pelas falhas no orçamento.
- e) Correlacionar os resultados com as reais dificuldades encontradas no planejamento durante a execução das obras de uma escola já concluída;

1.2 JUSTIFICATIVA

O orçamento na construção civil é uma estimativa dos custos de todos os recursos necessários para a execução de uma obra. É um importante indicador de viabilidade de um empreendimento e a base principal de um bom planejamento.

Por se tratar de uma estimativa, é bastante comum haver erros nos orçamentos. Conforme Cardoso (2009), várias são as causas para estes erros, entre elas: os erros de aritmética, as medidas tomadas erradas nos desenhos, o estabelecimento de conclusões incorretas, a inclusão de serviços indevidamente na planilha do orçamento, a não inclusão de serviços que fazem parte integrante da obra, a falta de revisão, entre outros. Estes erros podem resultar em orçamentos que futuramente ocasionarão transtornos na compra de insumos e na contratação de mão-de-obra, bem como na medição dos serviços executados.

Segundo Tisaka (2006, p.1), “projetos mal definidos, especificações técnicas em desacordo com o projeto, quantitativos incorretos e falta de itens de serviços na planilha de custos diretos. Tudo isso pode gerar aditivos durante as obras e no final. ” O processo até a

aprovação destes aditivos afeta diretamente o planejamento da empresa pois altera o cronograma físico-financeiro da obra, motivando os constantes atrasos na entrega dos empreendimentos.

Diante do exposto, o objetivo do estudo é analisar a documentação para a construção de uma escola, verificando as divergências de informações entre os projetos e os quantitativos constantes em sua planilha orçamentária, e analisar os possíveis impactos destas divergências no planejamento obra.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2.1 PLANEJAMENTO

Limmer (1997, p. 15) define planejamento como:

Um processo por meio do qual se estabelecem objetivos, discutem-se expectativas de ocorrências de situações previstas, veiculam-se informações e comunicam-se resultados pretendidos entre pessoas, entre unidades de trabalho, entre departamentos de uma empresa e, mesmo, entre empresas.

A respeito dos benefícios proporcionados pelo planejamento, Mattos (2010, p. 10) cita que “ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado”.

E segundo Limmer (1997, p. 4):

O planejamento permite:

- definir a organização para executar a obra;
- tomar decisões;
- alocar recursos;
- integrar e coordenar esforços de todos os envolvidos;
- assegurar boa comunicação entre os participantes da obra;
- suscitar a conscientização dos envolvidos para prazos, qualidade e custos;
- caracterizar a autoridade do gerente;
- estabelecer um referencial para controle;
- definir uma diretriz para o empreendimento.

Ainda de acordo com Limmer (1997, p. 6), “o estágio de planejamento compreende o desenvolvimento de um plano de projeto que servirá de diretriz para a sua implementação, contendo desenhos, especificações de materiais, de equipamentos e técnicas de execução, cronogramas, orçamentos e diretrizes gerenciais”.

O planejamento influencia diretamente nos diversos setores de uma organização, principalmente no setor financeiro. Com referência a esta influência, Goldman (2004, p. 11) cita que:

No setor financeiro, o planejamento geralmente fornece informações quanto à viabilidade econômica do empreendimento referente ao custo de construção obtido pelo orçamento detalhado da obra, pelo cronograma físico-financeiro e pelo custo de construção de cada unidade do empreendimento.

A falta do planejamento de uma obra pode acarretar em diversas consequências tanto para a empresa executora quanto para o próprio empreendimento, e é considerada como a principal causa da baixa produtividade do setor da construção civil, das elevadas perdas e da baixa qualidade. (CARDOSO, 2009, p.143).

2.2 ORÇAMENTO

Segundo Limmer (1997, p. 86), “um orçamento pode ser definido como a determinação dos gastos necessários para a realização de um projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido, gastos esses traduzidos em termos quantitativos”.

Para Carvalho e Pini (2011, p. 1), “o orçamento é a imagem da obra conformada financeira e quantitativamente. É o estágio final do processo de formação do preço”.

Conforme Cardoso (2009, p. 17):

Um orçamento de custo é um dado característico de uma obra específica, que será executada sob certas condições previamente estabelecidas. Esse valor assim obtido tem validade somente num determinado período de tempo, pois, decorrido um determinado prazo, alguns insumos sofrerão variação de preço, outros podem deixar a linha de fabricação, alguns fornecedores estarão com suas propostas vencidas, podendo não mais ter interesse em sua renovação e assim por diante.

Segundo Mattos (2015), o orçamento e o planejamento de uma obra precisam ser feitos em paralelo, o que nem sempre ocorre nas construtoras. No caso de orçamento para uma licitação pública, o que ocorre comumente é que só se pensa em planejamento na fase de mobilização da obra e início da construção, sendo muito mais um preenchimento de planilha de preços do que propriamente um estudo do custo da obra.

2.2.1 Planilha Orçamentária

Conforme explica Cardoso (2009, p. 257), a planilha orçamentária é “um documento que reúne, de forma discriminada, todos os serviços do grupo Custo Direto, constantes e especificados nos projetos, suas unidades de medição, quantidades e seus respectivos preços unitários e totais. ”

A planilha orçamentária pode ser elaborada pela construtora responsável pela execução da obra no caso de obras privadas, ou, no caso de obras públicas, a planilha é geralmente elaborada pelos departamentos técnicos governamentais ou por outras empresas que não as executoras.

2.2.2 Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)

Segundo Thomé (2016, p. 1):

O índice BDI na Construção Civil – do inglês *Budget Difference Income* ou Benefícios e Despesas Indiretas em Português – é um elemento orçamentário que ajuda o profissional responsável pelos orçamentos da Construção Civil a compor o preço de

venda adequado levando em conta os custos indiretos (os não relacionados a materiais, mão-de-obra, etc.) [...]. O BDI ajuda as empresas a garantir um bom custo global e a cobrir as despesas da administração central, custos financeiros, impostos, garantias, seguros, tributos e a margem de incerteza.

Do ponto de vista governamental, segundo Cardoso (2009, p. 344), “a planilha do BDI deve oferecer ao administrador público, nas licitações, nas auditorias e em aprovações de projetos e de prestações de conta, segurança quanto ao valor de balizamento e de referência do projeto básico. ”

O valor a ser adotado no BDI leva em consideração fatores como os gastos da administração central da obra, o tipo de obra, a região geográfica onde será executada, entre outros. Portanto, não se deve utilizar um BDI fixo para todas as obras ou com valor muito baixo, sob pena da empresa deparar-se com despesas muito além das planejadas.

2.3 LICITAÇÕES

Para Sundfeld (1994, p. 15):

Licitação é o procedimento administrativo destinado à escolha de pessoa a ser contratada pela Administração ou a ser beneficiada por ato administrativo singular, no qual são assegurados tanto o direito dos interessados à disputa como a seleção do beneficiário mais adequado ao interesse público.

E conforme Mello (2004, p. 483):

Licitação – em suma síntese – é um certame que as entidades governamentais devem promover e no qual abrem disputa entre os interessados em com elas travar determinadas relações de conteúdo patrimonial, para escolher a proposta mais vantajosa às conveniências públicas. Estriba-se na ideia de competição, a ser travada isonomicamente entre os que preencham os atributos e aptidões necessários ao bom cumprimento das obrigações a que se propõe a assumir.

Licitações podem ser compreendidas como competições entre empresas privadas para a obtenção do direito de execução de um serviço ou fornecimento de insumos, ambos de interesse público. No geral, a empresa vencedora é a que apresenta a melhor proposta quanto ao preço ou técnica a ser utilizada.

2.3.1 Modalidades de licitações

As licitações são divididas nas modalidades: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão. (BRASIL. Lei 8.666, 1993, art. 22).

2.3.1.1 Concorrência

Conforme o § 1º do artigo 22 da lei 8.666 (BRASIL, 1993), “concorrência é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto. ”

2.3.1.2 Tomada de Preços

De acordo com o § 2º do artigo 22 da lei 8.666 (BRASIL, 1993), “tomada de preços é a modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação. “

2.3.1.3 Convite

Segundo o § 3º do artigo 22 da lei 8.666 (BRASIL, 1993):

Convite é a modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de 3 (três) pela unidade administrativa, a qual afixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até 24 (vinte e quatro) horas da apresentação das propostas.

2.3.1.4 Concurso

O § 4º do artigo 22 da lei 8.666 (BRASIL, 1993) define concurso como:

Concurso é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias.

2.3.1.5 Leilão

Conforme o § 5º do artigo 22 da lei 8.666 (BRASIL, 1993):

Leilão é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis inservíveis para a administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis prevista no art. 19, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação.

3 METODOLOGIA

Seguindo os objetivos específicos descritos para este estudo, desenvolveram-se os seguintes procedimentos:

- a) Análise dos projetos e planilha orçamentária;
- b) Detalhamento dos dados obtidos no levantamento;
- c) Análise e correlação dos resultados;
- d) Análise dos impactos no planejamento da obra.

3.1 ANÁLISE DOS PROJETOS E PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Os projetos executivos e a planilha orçamentária utilizados são documentos padrões do FNDE para a construção de escolas com seis salas de aula em todas as regiões do Brasil.

A planilha orçamentária é dividida em 17 itens gerais, cada qual com a descrição dos insumos e serviços, juntamente com as quantidades necessárias para a execução da obra. A planilha será apresentada item a item conforme o desenvolvimento deste trabalho.

3.2 DETALHAMENTO DOS DADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO

Para o levantamento dos dados foram utilizados os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário. As quantidades encontradas são apresentadas juntamente com as previstas na planilha orçamentária da obra em forma de tabelas, sendo explicadas, ao fim de cada uma destas, as considerações para o levantamento.

3.3 ANÁLISE E CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resultados apresenta os itens com maiores divergências nos valores, correlacionando-os com os valores previstos na planilha orçamentária e com o valor do aditivo contratual necessário para a execução de uma obra concluída no ano de 2016 em uma cidade da região sul de Santa Catarina.

3.4 ANÁLISE DOS IMPACTOS NO PLANEJAMENTO DA OBRA

São apresentados os possíveis transtornos nos diversos setores da empresa executora, com enfoque na compra de insumos, controle financeiro e cronograma da obra.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA DO ESTUDO

A obra é composta por quatro blocos distintos interligados por passarelas térreas, um deles possui área construída de 74,81m² e é intitulado Administrativo, onde estão a sala dos professores, almoxarifado, secretaria, arquivo e diretoria, além de dois sanitários para uso dos funcionários da escola. O segundo bloco possui área construída de 175,35m² e é intitulado Pátio Central, destinado às atividades de recreação e interatividade entre os alunos. O terceiro bloco possui área construída de 74,81m² e é intitulado Serviços, que abriga o vestiário, área de serviços, despensa, depósito de materiais de limpeza, cozinha e sanitários para os alunos. O quarto e último bloco possui área construída de 360,36m² e é intitulado Pedagógico, o qual acomoda as seis salas de aula e as salas de leitura e informática. O layout geral da obra é apresentado no Anexo A deste trabalho.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INSUMOS E SERVIÇOS

4.2.1 Serviços Preliminares

Com exceção da locação para a construção, os projetos não apresentam detalhes específicos para os serviços preliminares de colocação da placa da obra e barracão para escritório, bem como para a ligação provisória de energia, portanto, no levantamento dos quantitativos foram utilizadas como referências as práticas comuns para a execução destes trabalhos.

4.2.2 Movimento de Terra

Dada a ausência de um levantamento topográfico e estudo geotécnico do terreno onde foi construída a escola, considerou-se que este possuía superfície plana e sem a existência de pedras ou matacões no solo.

4.2.3 Infraestrutura: Fundações

O projeto estrutural prevê fundações em concreto armado do tipo rasa (sapatas) com prolongamentos até a viga baldrame de tamanhos variáveis. Para o levantamento dos quantitativos, foram considerados prolongamentos com altura padrão de 1,00 metro, visto que o projeto arquitetônico também não apresenta nível de referência do térreo. Considerou-se a quantidade exata de sapatas e vigas baldrame para os blocos Administrativo, Serviços, Pátio Central e Pedagógico, conforme detalhamentos do projeto estrutural.

4.2.4 Supraestrutura

Para a supraestrutura da construção são previstos pilares e vigas em concreto armado e laje com vigotas treliçadas de concreto com fechamento feito por tabelas cerâmicas, inclusive capeamento da superfície da laje com concreto. No levantamento dos quantitativos, utilizaram-se as dimensões reais dos elementos estruturais dos blocos Administrativo, Serviços, Pátio Central e Pedagógico, conforme informações contidas nas plantas de forma e detalhamentos do projeto estrutural.

4.2.5 Instalações Hidrossanitárias

As instalações hidrossanitárias da obra foram planejadas de modo a realizar o abastecimento de água potável e retirada de esgoto sanitário nos blocos: Administrativo, que possui dois banheiros para uso dos colaboradores; Serviços, que possui dois banheiros para uso dos estudantes, um banheiro/vestiário para uso dos colaboradores, uma área de serviços e uma cozinha; e Pátio Central, que possui dois bebedouros de água. Utilizaram-se as medidas informadas nas plantas e detalhes isométricos para quantificar as tubulações, tanto de água fria quanto de esgoto, e também para verificar a quantidade de conexões e registros. As louças e metais foram quantificados com o auxílio dos projetos hidrossanitário e arquitetônico.

4.2.6 Instalações Elétricas e Telefônicas

O projeto elétrico prevê rede trifásica 380V do ramal de ligação até os quadros de disjuntores dos blocos Administrativo, Serviços e Pedagógico. A partir destes, a rede passa a ser monofásica 220V. Para o levantamento, utilizaram-se as quantidades de componentes

constantes nas plantas do projeto elétrico, porém, para quantificar os eletrodutos, fios e cabos, foram utilizadas as medidas em escala entre os pontos de ligações.

4.2.7 Paredes e Painéis

As paredes da obra são em alvenaria de blocos cerâmicos com dimensões 9x19x25cm assentados sobre argamassa no traço 1:2:8 (cimento/cal/areia) e impermeabilizadas em sua base (vigas baldrame), salvo nas divisórias dos banheiros do bloco Serviços, onde são previstas pedras de granito. Nos blocos Administrativo, Serviços e Pedagógico há existência de elementos vazados na parte superior das paredes, permitindo a ventilação permanente dos forros. O levantamento dos quantitativos foi realizado com base nas dimensões informadas nas plantas baixas, cortes e fachadas do projeto arquitetônico.

4.2.8 Esquadrias

Todas as portas da obra são de madeira semioca com fechaduras e dobradiças metálicas, enquanto as janelas são de ferro do tipo basculante. Para o levantamento dos quantitativos, foram utilizados as plantas baixas e os detalhamentos das janelas do projeto arquitetônico. No projeto arquitetônico consta um quadro de esquadrias, porém, ele apresenta-se equivocado com relação aos detalhes e quantidades necessárias para a execução do projeto.

4.2.9 Cobertura

A estrutura da cobertura prevista para a obra é de madeira com fechamento de telhas cerâmicas. Os quantitativos foram feitos considerando as dimensões indicadas nas plantas de cobertura, cortes e fachadas do projeto arquitetônico.

4.2.10 Revestimentos

Para o revestimento das alvenarias é previsto reboco no traço 1:2:6 (cimento/cal/areia) sobre chapisco no traço 1:3 (cimento/areia) tanto nos forros quanto nas faces interna e externa das paredes, exceto nos primeiros 1,10m de altura destas em relação ao piso, onde é revestido com azulejos cerâmicos, conforme indicados no projeto arquitetônico. O

levantamento dos quantitativos foram realizados utilizando as plantas baixas, cortes e fachadas do projeto arquitetônico.

4.2.11 Pavimentação

A pavimentação prevista em projeto e também na planilha orçamentária é de piso cerâmico assentado sobre lastro de concreto simples regularizado. Devido à falta de especificações mais detalhadas, no levantamento dos quantitativos foi considerado que o lastro de concreto possui espessura de 10cm em todo o substrato que receberá piso cerâmico, pois, segundo Silva (2004), para salas de concentração de pessoas, como escolas, recomenda-se a espessura mínima de 10cm para os lastros de concreto. Há existência de calçadas de concreto simples em torno dos blocos Administrativo, Pátio Central, Serviços e Pedagógico, bem como no entorno das passarelas que interligam os blocos Serviços e Administrativo ao Pátio Central. Para o levantamento foi utilizada a planta de implantação do projeto arquitetônico.

4.2.12 Soleiras e Rodapés

No projeto arquitetônico não são previstos soleiras e rodapés, portanto considerou-se que em todas as portas haverá soleiras com larguras de 15cm (conforme especificação do item no orçamento) e comprimentos variáveis em função da largura da porta. Os rodapés foram quantificados considerando a existência destes ao longo do perímetro de todos os ambientes onde há revestimento cerâmico no piso, exceto no encontro dos corredores e passarelas com as calçadas de concreto. Utilizaram-se as plantas baixas e cortes do projeto arquitetônico para a realização do levantamento.

4.2.13 Pinturas

Todos os forros e também as paredes internas e externas da obra receberão tinta acrílica, que foram quantificados de acordo com a área total da superfície rebocada. Nas portas e nas estruturas de madeira das coberturas a pintura será com tinta esmalte, quantificadas a primeira pela área das folhas, batentes e vistas da abertura (considerando as espessuras de 14cm para os batentes e 10cm para as vistas), e a segunda pela área total das coberturas de todos os blocos. Para o levantamento foram utilizadas as plantas baixas e de cobertura do projeto arquitetônico.

4.2.14 Elementos Decorativos e Outros

Compõe este item os bancos de concreto, bancadas, quadros, prateleiras, vidros, extintores e materiais referentes as instalações de gás. O levantamento dos quantitativos foi feito com o auxílio das plantas e cortes do projeto arquitetônico e também das plantas do projeto preventivo contra incêndio.

4.2.15 Instalações Rede Lógica

No projeto elétrico não constam informações sobre a rede lógica a ser executada, portanto o levantamento do quantitativo dos materiais foi realizado utilizando-se das práticas comuns para este tipo de instalação. Para as quantidades de eletrodutos e cabos foram utilizadas medidas aproximadas entre os pontos de ligação da rede. Como referência para o levantamento, foram utilizadas as plantas do projeto elétrico.

4.2.16 Portal de Acesso

Para a entrada da escola é previsto um portal de acesso composto por um portão metálico com duas folhas, cobertura com telhas e cumeeiras cerâmicas assentadas sobre estrutura de madeira, e muros laterais em cobogó. O levantamento dos quantitativos foi realizado com o auxílio dos detalhamentos específicos do portal de acesso constantes no projeto arquitetônico.

4.2.17 Limpeza da Obra

Conforme as práticas comuns de orçamentação, utilizou-se a área total construída do empreendimento como referência para quantificar os serviços de limpeza da obra.

4.3 LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS

A seguir são mostrados os comparativos entre os quantitativos de materiais constantes na planilha orçamentária da obra e os resultados obtidos no levantamento. Os valores encontrados no levantamento correspondem às quantidades reais previstas no projeto, não considerando, portanto, eventuais sobras e perdas de materiais.

Os valores monetários apresentados consideram que os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) para esta obra são de 25%, haja vista que o BDI é composto por uma série de fatores, podendo variar muito dependendo do tipo de obra, da região geográfica e da empresa executora. Para os valores corrigidos apresentados, multiplicaram-se as quantidades encontradas no levantamento pelos preços unitários dos itens.

As siglas “Un.,” “Orç.” e “Lev.” nas tabelas a seguir, correspondem, respectivamente, às palavras Unidade, Orçamento e Levantamento.

4.3.1 Serviços Preliminares

Tabela 1 – Quantitativos de insumos e serviços para os serviços preliminares

SERVIÇOS PRELIMINARES						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
1.1	Placa de obra em chapa zincada, instalada	M ²	6,00	6,00	1.357,51	1.357,51
1.2	Barracão para escritório de obra porte pequeno a= 25,41m ²	Un.	1,00	1,00	9.904,26	9.904,26
1.3	Locação de construção de edificação com gabarito de madeira	M ²	853,20	853,20	5.120,89	5.120,89
1.4	Ligação provisória de energia elétrica em canteiro de obra	Un.	1,00	1,00	1.873,87	1.873,87
Totais					18.256,53	18.256,53

Fonte: Autor, 2017.

Para o item 1.1, considerou-se uma placa de obra com dimensões 3 x 2 metros, totalizando assim os 6m² constante no orçamento da obra. Para o item 1.2 considerou-se a existência de apenas um canteiro de obras. A locação leva em consideração a área total construída, portanto, segundo o projeto arquitetônico, a área é de 853,20m², estando assim em conformidade com a indicada no orçamento. Para a realização dos serviços na obra é necessária uma ligação provisória de energia elétrica, portanto é válida a quantidade do orçamento para o item 1.4. Portanto, todas as quantidades e valores previstos para os serviços preliminares estão de acordo com os resultados do levantamento.

4.3.2 Movimento de Terra

Tabela 2 – Quantitativos de insumos e serviços para o movimento de terra

MOVIMENTO DE TERRA						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
2.1	Escavação manual para baldrames e sapatas em material de 1ª categoria profundidade até 1,50 m	M ³	168,95	158,42	6.165,47	5.781,20
2.2	Apiloamento manual de fundo de valas	M ²	136,50	105,60	1.882,00	1.455,96
2.3	Reaterro manual de valas, com compactação utilizando sêpo, sem controle do grau de compactação	M ³	68,58	113,79	1.668,45	2.768,35
2.4	Aterro interno com apiloamento com transporte em carrinho de mão	M ³	134,26	237,82	3.809,85	6.748,53
Totais					13.525,76	16.754,04

Fonte: Autor, 2017.

No levantamento do item 2.1 considerou-se que a base das vigas baldrames ficam sobre a superfície ao solo, não necessitando então de escavação para executá-las, portanto, para o cálculo, foi considerado o volume de solo a ser removido apenas para a execução das sapatas, multiplicando a área da base de cada uma delas pelos 1,50m constante na planilha orçamentária. O resultado obtido no levantamento é 6,23% inferior as quantidades e valores expressos na planilha orçamentária. O mesmo ocorre para o item 2.2, onde foram somadas as áreas das bases de todas as sapatas constantes no projeto estrutural, obtendo-se uma quantidade 22,64% inferior a prevista no orçamento. No item 2.3 subtraiu-se o volume total das sapatas do volume de solo a ser removido para a execução das sapatas (item 2.1). O resultado apresentou-se 65,92% superior ao previsto no orçamento. Por fim, considerou-se que o aterro interno do item 2.4 ocupará o interior de todos os quadros formados pelas vigas baldrames, portanto, utilizou-se para o cálculo a área interna de todos estes quadros multiplicados pela altura das vigas baldrames, sendo assim o terreno ficará nivelado com o topo das vigas, possibilitando a execução do contra piso posteriormente. Neste último item a divergência de 103,56m³ entre os quantitativos gerou uma disparidade de consideráveis 77,13% também entre os valores monetários, fazendo com que o valor deste item seja bastante representativo no valor total das

movimentações de terra, que se apresentou 23,87% superior ao valor previsto na planilha orçamentária.

4.3.3 Infraestrutura: Fundações

Tabela 3 – Quantitativos de insumos e serviços para a infraestrutura

INFRAESTRUTURA: FUNDAÇÕES						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
3.1	Lastro de concreto magro, e =3,0 cm - reparo mecânico- inclusive aditivo, conforme projeto	M²	288,50	105,60	4.483,58	1.641,13
3.2	Concreto armado para sapatas (fck = 25 Mpa), incluindo lançamento, adensamento e cura. Inclusive formas para reutilização 2 x, conforme projeto	M³	90,14	44,63	135.045,98	66.863,79
3.3	Concreto armado- para vigas baldrame (fck = 25 Mpa), incluindo, lançamento, adensamento e cura. Inclusive formas para reutilização 2 x, conforme projeto	M³	20,47	19,96	44.172,36	43.071,83
Totais					183.701,92	111.576,75

Fonte: Autor, 2017.

O item 3.1 refere-se a uma camada de concreto com baixo consumo de cimento utilizada para a proteção e regularização da superfície do solo que receberá a sapata, portanto, para o levantamento, considerou-se a soma da área da base de todas as sapatas apresentadas no projeto estrutural. A quantidade encontrada no levantamento é 63,40% inferior a apresentada no orçamento para este item. A divergência é evidente também no o item 3.2, onde para efeitos de cálculos, considerou-se uma sapata com base cúbica (ao invés de piramidal) e com prolongamento de um metro a partir do nível de seu topo até a viga baldrame. O resultado mostrou-se 50,49% inferior a quantidade e valor previstos no orçamento. Para o volume de concreto das vigas baldrame do item 3.3 obtiveram-se resultados 2,49% abaixo dos

apresentados no orçamento. O valor total da infraestrutura mostrou-se 38,26% inferior ao previsto.

4.3.4 Supraestrutura

Tabela 4 – Quantitativos de insumos e serviços para a supraestrutura

SUPRAESTRUTURA						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
4.1	Concreto armado fck=25 Mpa fabricado na obra, adensado e lançado, para pilar, com formas planas em compensado resinado 12 mm (05 usos)	M ³	18,58	15,86	40.093,92	34.224,41
4.2	Concreto armado fck=25 Mpa fabricado na obra, adensado e lançado, para viga, com formas em compensado resinado 12 mm (05 uso)	M ³	19,29	25,42	41.626,03	54.854,00
4.3	Laje pré-moldada treliçada para forro (fck= 25 Mpa), inclusive capeamento e escoramento	M ²	628,00	637,63	53.486,76	54.306,68
Totais					135.206,71	143.385,09

Fonte: Autor, 2017.

Para o levantamento do item 4.1 utilizaram-se as alturas e dimensões dos pilares que constam nos detalhes do projeto estrutural, sendo inclusos todos os pilares dos quatro blocos da obra. O resultado se mostrou 14,64% inferior a quantidade e valor informados no orçamento. No item 4.2 consideraram-se todas as vigas de cobertura dos blocos, e da mesma forma que no item anterior, houveram divergências entre os valores, porém, desta vez se mostrando 31,78% superiores aos previstos no orçamento. Por fim, o item 4.3 apresentou quantidade superior em 1,53% com relação a que consta no orçamento.

4.3.5 Instalações Hidrossanitárias

Tabela 5 – Quantitativos de insumos e serviços para as instalações hidrossanitárias

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
5.1	Tubo pvc rígido soldável marrom p/ água, d = 50 mm	M	52,00	9,11	1.162,44	203,65
5.2	Tubo pvc rígido soldável marrom p/ água, d = 40 mm	M	6,00	18,34	121,74	372,13
5.3	Tubo pvc rígido soldável marrom p/ água, d = 32 mm	M	26,00	48,49	433,51	808,49
5.4	Tubo pvc rígido soldável marrom p/ água, d= 25 mm	M	85,00	22,69	1.007,56	268,96
5.5	Tubo pvc rígido soldável marrom p/ água, d = 20 mm	M	122,00	28,92	435,19	103,16
5.6	Adaptador de pvc rígido soldável curto c/ bolsa p/ registro diâmetro= 50 mm x 1 1/4"	Un.	2,00	1,00	35,37	17,69
5.7	Adaptador de pvc rígido soldável curto c/ bolsa e rosca p/ registro diâmetro = 25 mm x 3/4"	Un.	12,00	1,00	107,86	8,99
5.8	Adaptador de pvc rígido soldável curto c/ bolsa e rosca p/ registro diâmetro = 20 mm x 1/2"	Un.	10,00	2,00	69,14	13,83
5.9	Registro gaveta bruto, DN 40 mm (1 1/2")	Un.	1,00	1,00	79,09	79,09
5.10	Registro gaveta bruto, DN 50 mm (2")	Un.	2,00	1,00	218,84	109,42
5.11	Registro gaveta bruto, DN 60 mm (2 1/2")	Un.	1,00	2,00	253,55	507,09
5.12	Registro gaveta c/ canopla cromada, DN 20 mm (3/4")	Un.	2,00	1,00	143,07	71,53
5.13	Registro gaveta c/ canopla cromada, DN 25 mm (1")	Un.	1,00	1,00	83,03	83,03
5.14	Registro gaveta c/ canopla cromada, DN 32 mm (1 1/4")	Un.	2,00	2,00	269,16	269,16

5.15	Registro pressão c/ canopla cromada, DN 20 mm (3/4")	Un.	1,00	1,00	66,39	66,39
5.16	Caixa d' água metálica, capacidade 20.000 L – instalada, inclusive estrutura em concreto armado de suporte, conforme projeto	Un.	1,00	1,00	33.192,25	33.192,25
5.17	Colocação de hidrômetro em ligação existente, c/ remanejamento p/ o muro ou fachada, inclusive cavalete e caixa de proteção	Un.	1,00	1,00	74,20	74,20
5.18	Torneira de jardim, inclusive poste de proteção	Un.	5,00	5,00	185,87	185,87
5.19	Tubo pvc rígido c/ anéis, ponta e bolsa p/ esgoto secundário, d= 40 mm	M	24,00	12,00	397,03	198,52
5.20	Tubo pvc rígido c/ anéis, ponta e bolsa p/ esgoto secundário, d= 50 mm	M	50,00	22,42	1.106,21	496,02
5.21	Tubo pvc rígido c/ anéis, ponta e bolsa p/ esgoto primário, d = 75 mm	M	25,00	0,00	758,76	0,00
5.22	Tubo pvc rígido c/ anéis, ponta e bolsa p/ esgoto primário, d =100 mm	M	87,00	74,05	2.814,85	2.395,86
5.23	Caixa sifonada quadrada, com três entradas e uma saída, d= 100 x 100 x 50 mm, acabamento alumínio.	Un.	6,00	6,00	173,57	173,57
5.24	Ralo sifonado em pvc d = 100 mm altura regulável, saída 40 mm, com grelha redonda acabamento cromado	Un.	1,00	2,00	13,42	26,83
5.25	Caixa de gordura em alvenaria (90 x 90 x 120 cm)	Un.	1,00	1,00	108,27	108,27
5.26	Caixa de inspeção em alvenaria (90 x 90 x 120 cm)	Un.	7,00	7,00	1.057,92	1.057,92
5.27	Bacia sanitária convencional, inclusive assento, conjunto de fixação, anel de vedação, tubo de ligação com acabamento cromado e engate plástico	Un.	5,00	5,00	1.588,77	1.588,77

5.28	Bacia sanitária com caixa de descarga acoplada, inclusive assento, conjunto de fixação, anel de vedação, tubo de ligação e engate plástico, conforme especificações.	Un.	3,00	3,00	679,00	679,00
5.29	Lavatório com coluna, com sifão plástico, torneira de metal, válvula cromada, conjunto de fixação, conforme especificações.	Un.	3,00	3,00	1.192,87	1.192,87
5.30	Lavatório sem coluna, com sifão plástico, torneira de metal, válvula cromada, conjunto de fixação, conforme especificações, para PNE.	Un.	2,00	2,00	348,98	348,98
5.31	Cuba de sobrepor oval, p/ instalação em bancada, c/ sifão cromado, torneira de metal, engate plástico, conforme especificações	Un.	6,00	6,00	1.208,23	1.208,23
5.32	Tanque de louça com coluna, com torneira, c/válvula de plástico e conjunto de fixação, conforme especificações.	Un.	1,00	1,00	289,44	289,44
5.33	Papeleira de louça, conforme especificações	Un.	8,00	8,00	349,34	349,34
5.34	Cabide de louça, branco, conforme especificações	Un.	3,00	3,00	94,03	94,03
5.35	Chuveiro elétrico de plástico	Un.	1,00	1,00	52,67	52,67
5.36	Torneira cromada para pia de cozinha, de mesa, com articulador, Ø 1/2"	Un.	2,00	2,00	413,73	413,73
5.37	Válvula de descarga cromada	Un.	5,00	5,00	1.250,25	1.250,25
5.38	Fornecimento e instalação saboneteira de louça, conforme especificações	Un.	9,00	9,00	298,32	298,32
5.39	Cuba inox de embutir, em bancada	Un.	2,00	2,00	353,27	353,27

5.40	Barra de apoio para deficiente em ferro galvanizado de 1 1/2" , l = 80 cm(bacia sanitária e mictório), inclusive parafusos de fixação e pintura.	Un.	6,00	6,00	450,12	450,12
5.41	Barra de apoio para deficiente em ferro galvanizado de 1 1/2" , l= 140 cm(lavatório) inclusive parafusos de fixação e pintura.	Un.	2,00	2,00	150,04	150,04
5.42	Joelho 90° 20mm pvc soldável	Un.		14,00		4,62
5.43	Joelho 90° 20mm x 1/2" com bucha de latão	Un.		13,00		48,36
5.44	Joelho 90° 25mm pvc soldável	Un.		2,00		1,00
5.45	Joelho 90° 32mm pvc soldável	Un.		4,00		5,16
5.46	Joelho 90° 40mm pvc soldável	Un.		9,00		28,44
5.47	Joelho 90° 60mm pvc soldável	Un.		3,00		48,15
5.48	Luva 20mm pvc soldável	Un.		8,00		3,76
5.49	Bucha de Redução 25x20mm pvc soldável	Un.		22,00		7,26
5.50	Bucha de Redução 32x25mm pvc soldável	Un.		12,00		7,68
5.51	Bucha de Redução 40x32mm pvc soldável	Un.		9,00		12,15
5.52	Bucha de Redução 50x40mm pvc soldável	Un.		11,00		26,29
5.53	Bucha de Redução 60x50mm pvc soldável	Un.		8,00		35,84
5.54	Tê 90° 20mm pvc soldável	Un.		6,00		3,60
5.55	Tê 90° 25mm pvc soldável	Un.		7,00		5,81
5.56	Tê 90° 32mm pvc soldável	Un.		2,00		4,16
5.57	Tê 90° 40mm pvc soldável	Un.		4,00		21,44
5.58	Tê 90° 50mm pvc soldável	Un.		3,00		18,18
5.59	Tê 90° 60mm pvc soldável	Un.		6,00		104,34

5.60	Torneira de jardim	Un.		5,00		23,95
5.61	Válvula de descarga cromada para mictório	Un.		1,00		132,04
5.62	Válvula de descarga cromada base 1 1/2"	Un.		5,00		766,95
5.63	Engate flexível plástico 1/2" x 30cm	Un.		14,00		35,56
5.64	Joelho 45° 100mm para esgoto	Un.		8,00		41,60
5.65	Joelho 45° 50mm para esgoto	Un.		1,00		2,00
5.66	Joelho 45° 40mm para esgoto	Un.		1,00		1,39
5.67	Junção simples 100x100mm para esgoto	Un.		5,00		216,90
5.68	Junção simples 40x40mm para esgoto	Un.		4,00		28,80
5.69	Junção simples 100x50mm para esgoto	Un.		2,00		19,54
5.70	Sifão plástico flexível saída vertical 1 x 1.1/2"	Un.		14,00		78,96
5.71	Fossa séptica em concreto para 50 contribuintes	Un.		1,00		2.838,90
5.72	Sumidouro em concreto completo para 50 contribuintes	Un.		1,00		3.072,98
				Totais	53.087,28	57.256,73

Fonte: Autor, 2017.

No levantamento dos insumos necessários para a execução das instalações hidrossanitárias observaram-se diversas incoerências nos próprios projetos, bem como muitas divergências nas quantidades encontradas. Observaram-se diversas indicações equivocadas nos projetos, principalmente nos diâmetros das tubulações, portanto o levantamento foi realizado considerando os materiais necessários para um projeto perfeitamente exequível, porém, sem alterar os traçados das tubulações constantes nos projetos. A planilha orçamentária da obra não prevê os itens 5.42 ao item 5.72, visto que a necessidade destes foi identificada por meio do projeto hidrossanitário. Logo, não há indicação dos seus quantitativos e valores na tabela 5, portanto utilizaram-se para as verificações dos custos unitários as tabelas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para a localidade de

Florianópolis, disponibilizadas pela Caixa Econômica Federal no mês de abril de 2017. O valor total das instalações hidrossanitárias apresentou-se 7,85% superior, principalmente pelo fato de não ser previsto na planilha orçamentária os itens fossa séptica e sumidouro.

4.3.6 Instalações Elétricas e Telefônicas

Tabela 6 – Quantitativos de insumos e serviços para as instalações elétricas e telefônicas

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
6.1	Eletroduto de pvc rígido roscável, diâm= 40 mm (1 1/4")	M	900,00	700,00	16.944,82	13.179,31
6.2	Eletroduto de pvc rígido roscável, diâm = 32 mm (1")	M	30,00	46,00	353,81	542,50
6.3	Fio isolado em pvc seção 1,5 mm ² - 750 v/70° C	M	1.800,00	910,00	4.130,24	2.088,07
6.4	Fio isolado em pvc seção 2,5 mm ² - 750 v/70° C	M	3.000,00	1.325,00	10.551,06	4.660,05
6.5	Fio isolado em pvc seção 4,00 mm ² - 750v/70° C	M	150,00	90,00	640,28	384,17
6.6	Fio isolado em pvc seção 6,00 mm ² - 750v/70° C	M	300,00	115,00	1.382,76	530,06
6.7	Cabo isolado em pvc seção 10,0 mm ² - 750v/70°C	M	150,00	120,00	1.077,65	862,12
6.8	Cabo isolado em pvc seção 16,0 mm ² - 750v/70°C	M	200,00	230,00	1.651,30	1.898,99
6.9	Instalação de cabo telefônico CCE 50-02	M	70,00	60,00	79,96	68,54
6.10	Instalação de cabo telefônico CCI 50-02	M	35,00	30,00	38,58	33,07
6.11	Interruptor 01 seção simples	Un.	24,00	24,00	210,18	210,18
6.12	Interruptor 02 seções simples	Un.	11,00	8,00	128,08	93,15
6.13	Tomada para telefone, com caixa pvc, ebutida	Un.	7,00	6,00	104,44	89,52
6.14	Tomada de embutir para uso geral, 2p + t	Un.	57,00	66,00	1.574,06	1.822,60

6.15	Tomada de embutir para uso geral, 2p + t, dupla	Un.	5,00	5,00	81,71	81,71
6.16	Fornecimento e assentamento de caixa pvc 4 " x 2", com tampa	Un.	97,00	104,00	648,28	695,07
6.17	Fornecimento e assentamento de caixa de pvc 4 " x 4"	Un.	5,00	5,00	37,78	37,78
6.18	Fornecimento e assentamento de caixa octogonal de pvc 4" x 4"	Un.	94,00	94,00	983,32	983,32
QDL- Bloco administrativo-380/220 Volts						
6.19	Quadro de distribuição de embutir, com barramento, em chapa de aço, para até 12 disjuntores padrão DIN (Europeu- linha branca) inclusive disjuntores.	Un.	1,00	1,00	302,15	302,15
6.20	Disjuntor termomagnético tripolar 70 A, padrão DIN(Linha Branca)	Un.	1,00	1,00	83,36	83,36
6.21	Disjuntor termomagnético tripolar 16 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	3,00	3,00	27,81	27,81
6.22	Disjuntor termomagnético monopolar 20 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	3,00	3,00	27,81	27,81
6.23	Disjuntor termomagnético tripolar 32 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	1,00	1,00	60,05	60,05
6.24	Disjuntor termomagnético tripolar 50 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	1,00	1,00	60,05	60,05
QDL- Bloco pedagógico 380/220 Volts						
6.25	Quadro de distribuição de embutir, com barramento, em chapa de aço, para até 12 disjuntores padrão europeu(linha branca) inclusive disjuntores.	Un.	1,00	1,00	302,15	302,15
6.26	Disjuntor termomagnético tripolar 50 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	1,00	1,00	60,05	60,05
6.27	Disjuntor termomagnético monopolar 16 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	2,00	2,00	18,54	18,54

6.28	Disjuntor termomagnético monopolar 20 A, padrão DIN(Linha Branca)	Un.	7,00	7,00	64,88	64,88
QDL- Bloco de serviço- 380/220 Volts						
6.29	Quando de distribuição de embutir, com barramento, em chapa de aço, para até 12 disjuntores padrão europeu (linha branca), inclusive disjuntores.	Un.	1,00	1,00	302,15	302,15
6.30	Disjuntor termomagnético tripolar 32 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	1,00	1,00	60,05	60,05
6.31	Disjuntor termomagnético monopolar 16 A, padrão DIN (Linha Branca)	Un.	1,00	1,00	9,27	9,27
6.32	Disjuntor termomagnético monopolar 20 A padrão DIN (Linha Branca)	Un.	2,00	2,00	18,54	18,54
6.33	Disjuntor termomagnético monopolar 25 A padrão DIN (Linha Branca)	Un.	1,00	1,00	9,27	9,27
6.34	Quadro de medição trifásica (acima de 10 Kva) com caixa em noril	Un.	1,00	1,00	849,58	849,58
6.35	Caixa de passagem em alvenaria de tijolos maciço esp= 0,12 m, dim. Int = 0,60 x 0,60 x 0,60 m	Un.	5,00	5,00	808,16	808,16
6.36	Distribuidor geral padrão telebrás dimensões 0,20 x 0,20 x 0,12 m	Un.	1,00	1,00	72,56	72,56
6.37	Luminária fluorescente de embutir aberta 1 x 32 W, completa, conforme especificações	Un.	5,00	5,00	444,14	444,14
6.38	Luminária fluorescente de embutir aberta 2 x 32 W, completa, conforme especificações	Un.	89,00	89,00	10.887,74	10.887,74
6.39	Cabo de cobre nú 35 mm ²	M	327,95	335,38	5.760,46	5.890,97
6.40	Conjunto terminal aéreo, presilha e fixação	Un.	42,00	42,00	508,37	508,37
6.41	Conector e descida para pilares	Un.	28,00	28,00	253,35	253,35
Totais					61.608,79	49.381,18

Fonte: Autor, 2017.

Para as instalações elétricas foram observadas poucas divergências entre as quantidades do levantamento e da planilha orçamentária com relação aos componentes necessários, com exceção do item 6.2, onde obteve-se resultado 53,33% superior ao previsto e também nos itens 6.1 e 6.3 ao 6.8, onde foram encontradas quantidades de, em média, 45,83% inferiores as previstas, fazendo o valor total para o item apresentar-se 19,85% inferior ao previsto na planilha orçamentária. As quantidades dos eletrodutos, fios e cabos foi encontrada medindo-se as distâncias entre os pontos de ligação constantes nas plantas do projeto elétrico, acrescidas das alturas de subidas e descidas das tubulações nas paredes, necessárias para a interligação com os componentes como tomadas, interruptores e quadros de distribuição.

4.3.7 Paredes e Painéis

Tabela 7 – Quantitativos de insumos e serviços para as paredes e painéis

PAREDES E PAINÉIS						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
7.1	Alvenaria de bloco cerâmico (9 x 19 x 25 e = 0,09 m, com argamassa traço 1:2:8 (cimento/ cal/ areia)	M ²	871,98	807,11	31.095,84	28.782,49
7.2	Vergas e contra-vergas em concreto armado fck = 15 Mpa, seção 9 x 12 cm	M	163,74	283,80	1.100,89	1.908,11
7.3	Divisória em granito cinza andorinha polido, e= 3 cm, inclusive montagem com ferragens.	M ²	11,32	11,98	1.987,23	2.103,09
7.4	Cobogó cerâmico (elemento vazado) 15 x 15 x 10 cm, assentado com argamassa traço 1 : 4 de cimento e areia	M ²	10,00	42,64	733,97	3.129,63
7.5	Impermeabilização de baldrame com emulsão asfáltica	M ²	69,76	55,28	1.365,84	1.082,33
Totais					36.283,76	37.005,65

Fonte: Autor, 2017.

No item 7.1 consideraram-se todas as paredes com 2,80m de altura, medida expressas no projeto arquitetônico, e os resultados obtidos foram 7,44% inferiores aos valores previstos no orçamento. Já no item 7.2 foram consideradas vergas e contra-vergas em todas as

aberturas (exceto na parte inferior das portas) com transpasse de 30cm em ambas as direções, visto que sem este transpasse mínimo, a função destes elementos seria nula, o que acarretaria em gastos desnecessários à obra. O resultado encontrado apresentou-se 73,32% superior ao previsto. No item 7.3 foram consideradas todas as divisórias dos banheiros, e os valores do levantamento e orçamento se mostraram 5,83% superiores aos que constam no orçamento. No item 7.4 o resultado do levantamento apresentou-se muito divergente do orçamento, sendo 326,40% maior. A quantia prevista para o item é notoriamente insuficiente, visto que há a presença de cobogós cerâmicos na parte superior das paredes externas em torno dos blocos Administrativo, Serviços e Pedagógico. Segundo Nakamura (2013), a altura mínima a ser considerada nas laterais das vigas baldrame para uma impermeabilização eficiente é de 15cm, porém, para o item 7.5 consideraram-se as áreas totais das duas laterais das vigas baldrame, juntamente com as áreas dos seus topos, a quantidade encontrada apresentou-se 20,76% menor que a prevista no orçamento.

4.3.8 Esquadrias

Tabela 8 – Quantitativos de insumos e serviços para as esquadrias

ESQUADRIAS						
Item	Insumo	Un.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
8.1	Porta em madeira de lei, lisa, semioca 0,70 x 2.10 m, exclusive ferragens - PM-1	Un.	8,00	5,00	3.557,18	2.223,24
8.2	Porta em madeira de lei, lisa, semioca 0,80 x 2.10 m, exclusive ferragens - PM-2	Un.	8,00	9,00	3.557,18	4.001,83
8.3	Porta em madeira de lei, lisa, semioca 0,90 x 2,10 m, exclusive ferragens- PM-3	Un.	8,00	8,00	3.557,18	3.557,18
8.4	Porta em madeira de lei, lisa, semioca 0,60 x 1,80 m, com batentes e ferragens - PM-4	Un.	3,00	3,00	571,23	571,23
8.5	Porta em madeira de lei, lisa, semioca 0,80 x 1,80 m, com batentes, ferragens e barra para PNE- PM-5	Un.	2,00	2,00	432,36	432,36

8.6	Basculante de ferro (dimensões, detalhes e nos ambientes conforme o projeto- vide quadro de esquadrias)	M ²	72,60	73,14	28.791,82	29.005,98
8.7	Fechadura, maçanetas/espelho, acabamento cromado brilhante, conforme especificações	Un.	22,00	27,00	8.902,25	10.925,49
8.8	Dobradiça de latão ou aço, acabamento cromado brilhante, tipo média 3 x 2 1/2", com anéis, com parafusos, conforme especificações	Un.	66,00	81,00	640,82	786,46
Totais					50.010,02	51.503,76

Fonte: Autor, 2017.

De acordo com o levantamento, há a ocorrência de apenas 5 portas com as dimensões descritas no item 8.1 da planilha orçamentária, o que representa uma quantidade 37,50% inferior à prevista. A cozinha do bloco Serviços possui uma porta, porém no projeto arquitetônico não é possível visualizá-la, portanto acrescentou-se uma porta com largura de 0,90m no item 8.2 para suprir essa necessidade, fazendo com que este item ficasse com quantidade 12,50% superior à prevista no orçamento. Nos itens 8.3, 8.4 e 8.5 não houveram diferenças entre o levantamento e o orçamento. As janelas basculantes do item 8.6 apresentaram somatório total das áreas 0,74% superior ao valor previsto, não influenciando significativamente no valor do item. Nos itens 8.7 e 8.8 houveram divergências nas quantidades devido as diferenças encontradas nos itens 8.1 e 8.2, mostrando-se 22,73% superior à quantidade orçada. O valor total do item mostrou-se 2,99% superior ao previsto na planilha orçamentária.

4.3.9 Cobertura

Tabela 9 – Quantitativos de insumos e serviços para a cobertura

COBERTURA						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
9.1	Telhado em telha colonial de primeira qualidade	M ²	1.192,80	1.242,77	115.108,33	119.930,56
9.2	Cumeeira para telha canal comum, inclusive emassamento	M	196,36	220,77	3.179,52	3.574,78
9.3	Estrutura para telha cerâmica em madeira de lei aparelhada	M ²	1.192,80	1.242,77	68.699,27	71.577,29
Totais					186.987,12	195.082,63

Fonte: Autor, 2017.

No levantamento do item 9.1 foi considerada a área total de todos os telhados dos blocos Administrativo, Serviços, Pátio Central e Pedagógico. A quantidade foi encontrada aplicando-se à área total do telhado em planta o fator de correção 1,044, valor para telhados com inclinação de 30% (PAIXÃO, 2016, p. 1). O resultado apresentou-se 4,19% superior ao previsto no orçamento. O mesmo ocorreu com o item 9.3, onde sua quantidade está diretamente relacionada ao item 9.1. Para as cumeeiras do item 9.2 o resultado do levantamento mostrou-se superior em 12,43%. O valor total das coberturas mostrou-se 4,33% superior ao previsto.

4.3.10 Revestimentos

Tabela 10 – Quantitativos de insumos e serviços para os revestimentos

REVESTIMENTOS						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
10.1	Chapisco em parede com argamassa traço - 1:3 (cimento/areia)	M ²	1.743,96	1.915,97	6.762,62	7.429,63
10.2	Chapisco em teto com argamassa traço - 1:3 (cimento/areia)	M ²	628,00	600,64	2.435,22	2.329,13

10.3	Reboco paulista para paredes, com argamassa traço - 1:2:6(cimento/cal / areia), espessura 2,5 cm	M ²	978,56	1.403,64	18.296,45	26.244,31
10.4	Reboco paulista aplicado para teto, com argamassa traço - 1:2:6(cimento/cal/areia), espessura 1,5 cm - massa única	M ²	628,00	600,64	8.627,10	8.251,24
10.5	Revestimento cerâmico para parede, PEI - 3, dimensões 10 x 10cm, aplicado com argamassa industrializada AC I, rejuntado, exclusive emboço, conforme especificações.	M ²	765,40	683,83	19.648,77	17.554,76
Totais					55.770,16	61.809,07

Fonte: Autor, 2017.

Para o levantamento das quantidades de chapisco e reboco foram consideradas as paredes externas com altura de 2,93m e as internas com 2,80m, porém não foram descontadas as áreas dos vãos das aberturas, pois segundo Pini (2012), descontam-se apenas a área do vão que exceder a 2m², e nenhuma das aberturas do projeto excedem este valor. No item 10.5 consideraram-se os azulejos até a altura de 1,10m em torno dos blocos Administrativo, Pedagógico e Serviços, além dos pilares do Pátio Central. O resultado 43,44% superior ao previsto para o item 10.3 foi o que afetou de forma mais considerável o valor total, deixando-o 10,83% acima do previsto para os revestimentos.

4.3.11 Pavimentação

Tabela 11 – Quantitativos de insumos e serviços para a pavimentação

PAVIMENTAÇÃO						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
11.1	Lastro de concreto simples regularizado para piso, inclusive impermeabilização	M ³	62,97	78,93	14.213,62	17.816,12
11.2	Revestimento cerâmico para piso, dimensões 40 x 40 cm , PEI 4, aplicado com argamassa industrializada AC -I, rejuntado, exclusive regularização de base, conforme especificações	M ²	787,23	789,33	31.607,39	31.691,71
11.3	Piso em concreto simples desempenado, fck=15 Mpa , e=7 cm	M ²	168,13	173,38	4.499,73	4.640,24
Totais					50.320,75	54.148,07

Fonte: Autor, 2017.

Considerou-se para o item 11.1 a área total de pisos multiplicada pela altura de 0,1m (ou 10cm) e a quantidade encontrada apresentou-se 25,35% superior à prevista. Para o item 11.2 foi considerada a existência de piso em todos os ambientes da obra, e a quantidade encontrada foi 0,27% superior à prevista, sendo, portanto, pouco significativa no valor do item. Por fim, para o item 11.3 foram consideradas as calçadas em torno de todos os blocos da obra, o resultado foi superior em 3,12% à quantidade prevista no orçamento para o item. O valor total da pavimentação se mostrou 7,61% superior ao orçado.

4.3.12 Soleiras e Rodapés

Tabela 12 – Quantitativos de insumos e serviços para as soleiras e rodapés

SOLEIRAS E RODAPÉS						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
12.1	Soleira em granito cinza andorinha, l= 15 cm, e = 2 cm, inclusive impermeabilização	M	26,50	17,90	1.727,80	1.167,08
12.2	Rodapé cerâmico, dimensões 8,5 x 40 cm, aplicado com argamassa industrializada AC -I, rejuntado, conforme especificações	M	56,00	481,90	487,61	4.196,09
Totais					2.215,42	5.363,17

Fonte: Autor, 2017.

Para o item 12.1 considerou-se a existência de soleiras em todas as portas que constam no projeto arquitetônico, exceto nas portas internas dos banheiros do bloco Serviços (as quantidades são mostradas na tabela 8 deste trabalho) e os resultados encontrados mostraram-se 32,45% inferiores às quantidades e valores da planilha orçamentária. Para os rodapés do item 12.2 foram considerados os perímetros internos de todos os ambientes da obra, e a quantidade encontrada foi 760,54% superior à prevista, representando um aumento significativo também no valor do item. O valor total das soleiras e rodapés apresentou-se 142,08% superior ao previsto, visto que o valor inferior encontrado no item 12.1 pouco influenciou na redução da grande divergência encontrada no valor dos rodapés.

4.3.13 Pinturas

Tabela 13 – Quantitativos de insumos e serviços para as pinturas

PINTURAS						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
13.1	Pintura sobre paredes, com lixamento, aplicação de 01 demão de selador acrílico, 02 demãos de massa acrílica e 02 demãos de tinta acrílica	M ²	978,56	1.403,64	24.091,31	34.556,41
13.2	Pintura sobre teto, com lixamento, aplicação de 01 demão de selador acrílico, 02 demãos de massa acrílica e 02 demãos de tinta acrílica	M ²	628,00	600,64	15.460,82	14.787,24
13.3	Pintura de acabamento, sobre madeira, com lixamento, aplicação de 02 demãos de esmalte, inclusive emassamento	M ²	87,56	105,86	1.299,36	1.570,92
13.4	Pintura de acabamento, sobre estrutura de madeira, com lixamento, aplicação de 01 demãos de esmalte sintético, inclusive emassamento	M ²	276,00	258,17	4.095,74	3.831,14
13.5	Pintura sobre superfícies metálicas, com lixamento, aplicação de 01 demão de tinta a base de zarcão e 02 demãos de tinta esmalte	M ²	145,20	141,00	1.530,56	1.486,29
Totais					46.477,78	56.232,00

Fonte: Autor, 2017.

Para o item 13.1 considerou-se a mesma quantidade de reboco, visto que neste a área ocupada pelos azulejos já estava sendo descontada. A quantidade encontrada apresentou diferença de 43,44% superior a orçada. Para a pintura sobre teto do item 13.2 fez-se o somatório de todas as áreas de laje dos blocos Pedagógico, Administrativo e Serviços e foi encontrada uma quantidade inferior em 4,36% à apresentada no orçamento. No item 13.3 encontrou-se no levantamento uma quantidade 20,90% superior à prevista, enquanto nos itens 13.4 e 13.5 os resultados foram 6,46% e 2,89% inferiores, respectivamente. O valor total para as pinturas

apresentou-se 20,99% superior ao valor previsto no orçamento, sendo as divergências encontradas no item 13.1 as maiores impactantes.

4.3.14 Elementos Decorativos e Outros

Tabela 14 – Quantitativos de insumos e serviços para os elementos decorativos e outros

ELEMENTOS DECORATIVOS E OUTROS						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
14.1	Banco de concreto em alvenaria de tijolos, assento em concreto armado, sem encosto, pintado com tinta acrílica, 2 demãos.	M	10,80	16,20	1.550,30	2.325,45
14.2	Bancada em granito cinza andorinha de 3 cm de espessura, dim 2,85 x 0,60 m, com testeira 7 cm, com instalação de 3 cubas.	Un.	2,00	2,00	2.631,25	2.631,25
14.3	Bancada em granito cinza andorinha de 3 cm espessura, dim 3,65 x 0,60 m, inclusive rodapia 7 cm.	Un.	1,00	1,00	1.102,20	1.102,20
14.4	Bancada em granito cinza andorinha de 3 cm de espessura, dim 3,65 x 0,60 m, com as duas cubas de cozinha, inclusive rodopia 7 cm e pingadeira 2 cm assentada.	Un.	1,00	1,00	1.563,12	1.563,12
14.5	Bancada em alvenaria, com portas em madeira com revestimento melamínico, tampo em granito cinza andorinha, conforme projeto	Un.	1,00	1,00	2.892,77	2.892,77
14.6	Bancada com tampo de madeira com revestimento melamínico branco (dim 0,80 x 6,00 m) e base em alvenaria revestida em cerâmica, conforme projeto.	Un.	2,00	2,00	6.436,85	6.436,85
14.7	Quadro escolar verde e branco, com moldura de madeira e porta giz e pincel atômico, conforme especificações	M ²	31,92	31,50	10.729,30	10.588,12

14.8	Quadro escolar branco, com moldura, instalado na sala de informática	M ²	1,50	0,54	255,12	91,84
14.9	Prateleira em compensado naval 18 mm, com revestimento melamínico, inclusive suporte com mão francesa, conforme projeto	M ²	9,54	11,90	477,67	595,83
14.10	Extintor de pó químico ABC, capacidade 6 Kg	Un.	8,00	8,00	760,40	760,40
14.11	Tubo de aço sem costura SCH 40 Ø 3/4"	M	7,00	7,00	109,84	109,84
14.12	Cotovelo em aço forjado classe 10 Ø 3/4" x 90°	Un.	5,00	5,00	59,17	59,17
14.12	Te em aço forjado classe 10 Ø 3/4"	Un.	1,00	1,00	13,19	13,19
14.14	União em aço forjado classe 10 Ø 3/4"	Un.	2,00	2,00	44,19	44,19
14.15	Registro esfera Ø 3/4"	Un.	1,00	1,00	45,35	45,35
14.16	Luva em aço forjado classe 10 Ø 3/4"	Un.	3,00	3,00	24,83	24,83
14.17	Vidro liso incolor 4 mm	M ²	62,58	40,09	3.009,85	1.928,17
14.18	Vidro canelado incolor 4 mm	M ²	2,10	2,72	103,17	133,63
14.19	Espelho de cristal 4 mm, com moldura de alumínio, acabamento em laminado	M ²	11,40	7,20	133,88	84,55
Totais					31.942,43	31.430,76

Fonte: Autor, 2017.

Houveram sete itens com divergências nos quantitativos dos elementos decorativos e outros, sendo os mais significativos os itens 14.1 e 14.17, onde encontraram-se quantidades 50% superior e 35,94% inferior às orçadas, respectivamente. O valor total para os elementos decorativos e outros apresentou-se 1,60% inferior ao previsto.

4.3.15 Instalações Rede Lógica

Tabela 15 – Quantitativos de insumos e serviços para as instalações de rede lógica

INSTALAÇÕES REDE LÓGICA						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
15.1	Eletroduto de pvc rígido roscável 32 mm(1 1/4"), fornecimento e instalação	M	110,00	110,00	1.291,78	1.291,78
15.2	Curva 90° para eletroduto roscável 1 1/4"	Un.	26,00	12,00	281,88	130,10
15.3	Luva pvc roscável para eletroduto 1 1/4"	Un.	45,00	45,00	290,38	290,38
15.4	Bucha/arruela alumínio 1 1/4"	CJ	45,00	45,00	247,09	247,09
15.5	Cabo telefônico CCI- 50 2 pares (uso interno) - fornecimento e instalação	M	130,00	0,00	143,29	0,00
15.6	Cabo UTP 4 pares categoria 6	M	205,00	110,00	558,72	299,80
15.7	Obturador com haste padrão TELEBRAS	Un.	1,00	1,00	12,02	12,02
15.8	Quadro de distribuição para telefone nº 3 40 x 40 x 12 cm em chapa metálica sem acessórios, padrão telebras, fornecimento e instalação	Un.	1,00	1,00	123,56	123,56
15.9	Conector RJ 45 (fêmea), para lógica	Un.	19,00	11,00	104,71	60,62
15.10	Espelho plástico RJ 11/RJ45 2 x 4", 2 saídas	Un.	19,00	11,00	38,08	22,04
15.11	Tomada para telefone de 4 polos padrão Telebras- fornecimento e instalação	Un.	5,00	6,00	179,31	215,17
15.12	Caixa pvc 4" x 4" p/ eletroduto	Un.	22,00	17,00	55,11	42,59
Totais					3.325,92	2.735,15

Fonte: Autor, 2017.

Para as instalações de rede lógica, os itens com maiores divergências foram o 15.2, com quantidade 53,85% inferior à prevista, o item 15.5, que aparece zerado pois todos os cabos telefônicos foram considerados na tabela 6 deste trabalho, o 15.6, que se apresentou inferior em 46,34%, e os itens 15.9 e 15.10, ambos com quantidades 42,11% inferiores às previstas. O valor total para as instalações de rede lógica mostrou-se 17,76% menor que o valor previsto.

4.3.16 Portal de Acesso

Tabela 16 – Quantitativos de insumos e serviços para o portal de acesso

PORTAL DE ACESSO						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
16.1	Muro em cobogó h = 1,80 m - Padrão FNDE	M	7,25	12,86	532,12	943,88
16.2	Portão de abrir em metalon 40 x 40 mm c/ 10 cm 2 fls	M ²	4,20	4,20	683,87	683,87
16.3	Tirante com rosca total ref. DP-48, Ø 1 1/4" x 600 mm, fabricação REAL PERFIL ou similar	PÇ	2,00	2,00	6,61	6,61
16.4	Estrutura para telha cerâmica, em madeira aparelhada, apoiada em parede	M ²	15,60	15,60	898,48	898,48
16.5	Cobertura em telha cerâmica tipo canal, com argamassa traço 1:3 (cimento e areia) e arame recozido	M ²	9,20	15,60	887,82	1.505,44
16.6	Cumeeira com telha cerâmica emboçada com argamassa traço 1:2:3 (cimento, cal hidratada e areia)	M	15,60	9,17	252,60	148,48
Totais					3.261,51	4.186,76

Fonte: Autor, 2017.

Para o item 16.1 foi considerada toda a extensão do muro em cobogó que consta no detalhamento do projeto arquitetônico, a quantidade encontrada foi 77,38% superior a orçada. O mesmo ocorre no item 16.5, onde a quantidade de telhas mostrou-se 69,57% superior à prevista no orçamento. O item 16.6 apresentou resultados inferiores em 41,22% aos previstos.

Os demais itens não divergiram dos orçados. No valor total, observou-se uma diferença 28,37% superior ao previsto no orçamento para o portal de acesso.

4.3.17 Limpeza da Obra

Tabela 17 – Quantitativos de insumos e serviços para a limpeza da obra

LIMPEZA DA OBRA						
Item	Insumo	Unid.	Quantidades		Valores (R\$)	
			Orç.	Lev.	Orç.	Lev.
17.1	Limpeza geral	M ²	853,20	853,20	1.299,46	1.299,46
Totais					1.299,46	1.299,46

Fonte: Autor, 2017.

Não houveram divergências nas quantidades e valores para a limpeza da obra, visto que para este serviço é considerada a área total da construção.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos no item 4.3 deste trabalho demonstram que 15 dos 17 serviços previstos para a execução da obra em estudo apresentam divergências nas quantidades encontradas, sendo 11 superiores às previstas e 4 inferiores. Entre os resultados que apresentaram quantidades superiores ao orçamento, os de maior dispersão à quantidade prevista foram as soleiras e rodapés, sendo 142,08% superior, porém o serviço com a maior representatividade no valor global da obra foram as pinturas, com uma diferença de R\$9.754,23 entre os valores. E entre os resultados que apresentaram quantidades inferiores, o mais disperso à quantidade prevista foi a infraestrutura da obra, com quantidade 39,26% inferior, sendo este também o serviço com maior influência no valor global da obra, apresentando uma diferença de R\$72.125,18 entre os valores.

O valor total previsto no orçamento da obra é de R\$933.281,31, e neste estudo verificou-se que o valor necessário para a execução é 3,84% inferior ao orçado, que em termos monetários, corresponde ao montante de R\$35.874,51, valor bastante divergente do encontrado na execução da obra analisada neste estudo, onde, segundo informado pela construtora, foi necessário um aditivo contratual no valor de R\$70.893,56, visto que o valor previsto no orçamento não foi suficiente para a conclusão dos serviços.

Segundo informações obtidas com a construtora executora da obra em estudo, as falhas orçamentárias ocasionaram atrasos na entrega da obra principalmente pelo tempo decorrido até a aprovação do aditivo contratual de serviços, sendo que este aditivo foi preciso para incluir insumos e serviços não previstos no orçamento inicial. Na obra e no setor de suprimentos, os maiores transtornos foram ocasionados pelas trocas de materiais, muitas vezes adquiridos de forma equivocada devido à falta de especificações na documentação, e pela falta de materiais na obra, o que impossibilitava a execução de diversos serviços. Já no setor financeiro os problemas gerados foram, além da falta de recursos para compra de materiais, os gastos desnecessários com mão de obra, motivados pelos retrabalhos nos serviços já executados e também pelo tempo ocioso dos profissionais na espera pelos materiais necessários para a execução dos serviços.

5 CONCLUSÃO

A análise orçamentária de um empreendimento permite ao interessado avaliar a sua viabilidade construtiva, bem como o atenta para os transtornos financeiros e executivos passíveis de ocorrerem durante a sua concepção, sendo, portanto, uma grande auxiliadora no processo de planejamento da obra.

As quantidades de insumos encontradas no levantamento mostraram-se bastante divergentes com a planilha orçamentária da obra em diversos casos, estas divergências podem, conforme ocorrido na situação real analisada, ocasionar transtornos nos setores de engenharia, compras e principalmente na execução da obra. As quantidades realmente necessárias, em vários itens, apresentaram-se superiores ou inferiores às previstas. Em ambos os casos, o planejamento da obra é impactado de modo que a falta de materiais na obra ocasiona atrasos na execução dos serviços, bem como a sobra de materiais acarreta em despesas desnecessárias ao empreendimento.

Na obra analisada, o aditivo contratual indica um descontrole financeiro por parte da empresa executora, visto que os resultados evidenciaram que o valor previsto para a obra era suficiente para a execução de todos os serviços especificados na planilha orçamentária, desde que houvesse um acompanhamento atento por parte da engenharia em todas as fases da obra.

Os projetos analisados apresentam insuficiências de informações para diversos serviços elencados na planilha orçamentária, o que os tornam passíveis de interpretações equivocadas, e conseqüentemente, de erros tanto no orçamento quanto na execução da obra. Portanto, deveriam ser elaborados e revisados com maior cautela, visto que estes projetos são padrões para todas as regiões do país.

Sugere-se, para trabalhos futuros, uma análise detalhada dos projetos utilizados neste estudo, no que tange às divergências entre suas informações e os requisitos estabelecidos pelas normativas brasileiras para a elaboração destes documentos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 17 jun. 2017.
- CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos**. São Paulo: Pini, 2009.
- CARVALHO, Luiz Freire de; PINI, Mário Sérgio. Orçamento de obra: conheça os principais atributos do orçamento que devem ser preservados para que ele tenha suporte teórico-conceitual na engenharia de custos. **Infraestrutura Urbana**, São Paulo, v.1, n.8, set. 2011. Disponível em <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/8/orcamento-da-obra-conheca-os-principais-atributos-do-orcamento-239372-1.aspx>>. Acesso em: 17 jun. 2017.
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FNDE. **Planilha orçamentária – 06 Salas de aula**. Distrito Federal, 2006.
- GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. atual. São Paulo: Pini, 2004.
- LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
- LISSA, Marcelo Toniazzi; SILVEIRA, Gustavo. **Espaço educativo urbano II – 06 Salas de aula: Projeto arquitetônico**. Distrito Federal, 2004.
- LISSA, Marcelo Toniazzi; SILVEIRA, Gustavo. **Espaço educativo urbano II – 06 Salas de aula: Projeto hidrossanitário**. Distrito Federal, 2006.
- LISSA, Marcelo Toniazzi; SILVEIRA, Gustavo. **Espaço educativo urbano II – 06 Salas de aula: Projeto de instalações elétricas**. Distrito Federal, 2006.
- MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo**. 17. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2004.
- MATTOS, Aldo. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010.
- MATTOS, Aldo. D. **Quem vem antes: o orçamento ou o planejamento?** Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/quem-vem-antes-o-orcamento-ou-o-planejamento-338407-1.aspx>>. Acesso em: 19 jun. 2017.
- NAKAMURA, Juliana. Conheça os sistemas de impermeabilização de fundações diretas: saiba como funcionam os sistemas de impermeabilização usados em elementos de fundação direta. **Equipe de Obra**, São Paulo, v.1, n.65, nov. 2013. Disponível em <<http://equipedebra.pini.com.br/construcao-reforma/65/tratamento-de-fundacoes-saiba-como-funcionam-os-sistemas-de-300277-1.aspx>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

PAIXÃO, Luciana. **Como calcular a quantidade de telhas para telhado?** Disponível em: <<http://www.arquiteta.com.br/blog/engenharia-e-construcao-civil/calcular-a-quantidade-de-telhas/>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

PINI. **Tabela de Composições de Preços para Orçamentos**. 14. ed. São Paulo: Pini, 2012.

SANTOS, Manoel Fernando Pereira. **Espaço educativo urbano II – 06 Salas de aula:** Projeto estrutural. Distrito Federal, 2006.

SILVA, Luiz Carlos Thiers. **Dicas de construção – Tipo de lastros**. Disponível em: <<http://www.sitengenharia.com.br/diversoslastros.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

SUNDFELD, Carlos Ari. **Licitação e contrato administrativo**. São Paulo: Malheiros, 1994.

TISAKA, M. Orçamento Aberto. **Revista Construção e Mercado**, São Paulo, ed. 61, ago. 2006. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/61/artigo281270-1>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

THOMÉ, Brenda Bressan. **BDI na construção civil: O que é e como usar?** Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/bdi-na-construcao-civil-o-que-e-como-usar>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

ANEXO A – LAYOUT GERAL DA OBRA

