

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

CARLIANA MELLO SOUZA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE FÍSICO/FINANCEIRO EM OBRAS DE
EDIFICAÇÃO – ESTUDO DE CASO NA UNIPAMPA**

**Alegrete
2015**

CARLIANA MELLO SOUZA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE FÍSICO/FINANCEIRO EM OBRAS DE
EDIFICAÇÃO – ESTUDO DE CASO NA UNIPAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Alisson Simonetti Milani

**Alegrete
2015**


CARLIANA MELLO SOUZA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE FÍSICO/FINANCEIRO EM OBRAS DE
EDIFICAÇÃO – ESTUDO DE CASO NA UNIPAMPA**

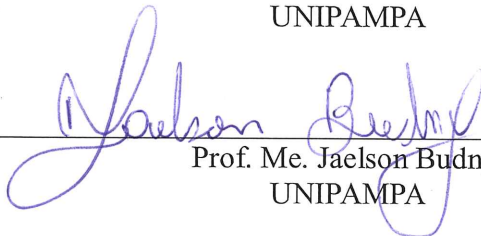
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em Engenharia
Civil.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 04/12/2015

Banca examinadora:



Prof. Me. Alisson Simonetti Milani
Orientador
UNIPAMPA



Prof. Me. Jaelson Budny
UNIPAMPA



Prof. Me. Rodrigo André Klamt
UNIPAMPA

RESUMO

O Brasil encontra-se em um momento de crise, como consequência a indústria da construção civil se mostra enfraquecida e receosa em relação a novos empreendimentos. Este quadro traz à tona a importância da correta gestão de obras, pois apenas a partir de um gerenciamento correto a construção poderá obter êxito. À vista disso, é preciso que técnicas adequadas de planejamento e controle de obras sejam bem aplicadas e gerenciadas. Nesse contexto, o presente trabalho destina-se ao estudo das principais ferramentas de planejamento e controle de obras, suas importâncias, suas aplicações e limitações; e posteriormente mostra a realização de um estudo de caso na obra multicampi da Casa do Estudante João de Barro da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Neste estudo, utilizando as metodologias mais exploradas pela revisão bibliográfica, realizou-se a idealização do planejamento de toda a construção, a qual se encontra em fase de concepção em alguns campus, e em outros está a executar. Foram feitas análises dos projetos e do orçamento da obra, a partir das quais se definiu a estrutura analítica do projeto (EAP), que por sua vez, tornou possível estimar durações de serviços e atribuir relações entre eles. Como resultados foram obtidos cronogramas, diagramas e gráficos com curvas e histogramas, representando todos os processos a serem executados durante a construção. O controle efetivo do programado não pôde ser realizado, entretanto foi proposto um plano de controle físico/financeiro para a obra. Este plano, além do acompanhamento, baseia-se em indicadores de desempenho específicos, sugestões e recomendações que poderão ser seguidas ao longo do período de execução do empreendimento. Ao término dos processos pôde-se constatar a importância do planejamento adequado e controle das atividades com a implantação das técnicas estudadas, as quais se apresentam como um poderoso instrumento gerencial na construção civil.

Palavras Chave: planejamento, controle, construção civil, gerenciamento de obras

ABSTRACT

The Brazil is in a crisis, as a result of the construction industry shows weak and afraid in relation to new developments. This table brings out the importance of proper management of works, because only from a correct management construction could succeed. In view of this, it is necessary that appropriate techniques for planning and control works are well implemented and managed. In this context, this paper aims to study the main tools for planning and control works, its importance, its applications and limitations; and then shows the realization of a case study in multicampi work of the Student House João de Barro, Federal University of Pampa (UNIPAMPA). In this study, using the methodologies most exploited by literature review, there was the idealization of the planning of the whole building, which is in the design stage in some campus, and others are running. Analysis of projects and the project budget were made, from which defined the work breakdown structure (WBS), which in turn has made it possible to estimate durations of services and assign relationships between them. As results were obtained timelines, diagrams and charts with curves and histograms, representing all the processes to be performed during construction. Effective control of schedule could not be done, however it proposed a physical / financial control plan for the work. This plan, in addition to monitoring, is based on specific performance indicators, suggestions and recommendations that can be followed over the project implementation period. At the end of the proceedings could be seen the importance of proper planning and control of activities with the implementation of the techniques studied, which present themselves as a powerful management tool in construction.

Keywords: planning, control, construction, construction management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de retroalimentação do controle.....	22
Figura 2 – Exemplo de um sistema de controle.....	23
Figura 3 – Modelo de Rede PERT e CPM.....	36
Figura 4 – Rede PERT e CPM.....	38
Figura 5 – Tipos de dependências entre atividades.....	39
Figura 6 – Representação da Rede de Precedências com atividades paralelas.....	39
Figura 7 – Exemplo de Linha de Balanço.....	41
Figura 8 – Representação da parte de uma Linha de Balanço.....	42
Figura 9 – Cronograma de Barras ou Gráfico de Gantt.....	43
Figura 10 – Representação de Curva S.....	46
Figura 11 – Curva ABC.....	47
Figura 12 – Metodologia da Pesquisa.....	50
Figura 13 – Vista projetada da Casa do estudante João de Barro.....	62
Figura 14 – Vista da distribuição dos apartamentos.....	62
Figura 15 – Estrutura Analítica do Projeto (EAP).....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis de Planejamento.....	21
Quadro 2 – Níveis da EAP.....	29
Quadro 3 – Grupos de Encargos Sociais.....	32
Quadro 4 – Rcsumo dos parâmetros do EVA.....	59
Quadro 5 – Metodologia para qualificação dos riscos.....	60
Quadro 6 – Equipes e estimativas de durações.....	76
Quadro 7 – Relações de precedência entre as atividades.....	80
Quadro 8 – Cronograma de mão de obra.....	83
Quadro 9 – Modelo de tabela para cálculo do EVA.....	90
Quadro 10 – Riscos identificados.....	91
Quadro 11 – Qualificação e respostas aos riscos.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custo de etapas da obra.....	63
Tabela 2 – Tabela ABC de custos de material.....	64
Tabela 3 – Tabela ABC de custos de mão de obra.....	69
Tabela 4 – Recursos financeiros.....	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Curva ABC de insumos de material.....	68
Gráfico 2 – Curva ABC de insumos de mão de obra.....	73
Gráfico 3 – Histograma de mão de obra.....	84
Gráfico 4 – Curva S.....	87
Gráfico 5 – Histograma de avanço físico-financeiro.....	88

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Estrutura do trabalho.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 Planejamento.....	17
2.1.1 Definição de planejamento.....	17
2.1.2 Importância do planejamento.....	18
2.1.3 Níveis de planejamento.....	19
2.1.3.1 Planejamento de longo, médio e curto prazo.....	20
2.2 Controle.....	22
2.2.1 Definição de controle.....	22
2.2.2 Importância do controle.....	24
2.2.3 Controle físico.....	24
2.2.4 Controle financeiro.....	26
2.3 Elementos necessários para elaboração do Planejamento e Controle.....	27
2.3.1 Projeto.....	27
2.3.1.1 Estrutura Analítica do Projeto - EAP.....	28
2.3.2 Orçamento.....	29
2.3.2.1 Benefícios e Despesas Indiretas – BDI.....	30
2.3.2.2 Encargos Sociais.....	31
2.4 Técnicas de Planejamento e Controle.....	33
2.4.1 Redes CPM e PERT.....	33
2.4.1.1 Construção das Redes PERT e CPM.....	34
2.4.1.2 Caminho crítico.....	37
2.4.2 Diagrama de Precedências.....	38
2.4.4 Diagrama de Gantt ou Gráfico de Barras.....	42
2.4.5 Cronograma físico-financeiro.....	44
2.4.6 Curva S.....	45
2.4.7 Curva ABC.....	46

2.5 <i>Softwares</i> de planejamento e controle.....	48
3 METODOLOGIA.....	49
3.1 Estudo de caso.....	49
3.1.1 Análise do projeto.....	50
3.1.2 Análise do orçamento.....	50
3.1.2.1 Montagem das curvas ABC.....	51
3.1.3 Elaboração do planejamento.....	52
3.1.3.1 Identificação das atividades.....	52
3.1.3.2 Definição das durações.....	53
3.1.3.3 Definição das relações de precedência.....	55
3.1.3.4 Montagem do diagrama de Gantt e diagrama de rede.....	55
3.1.3.5 Identificação do caminho crítico.....	56
3.1.3.6 Criação do cronograma de mão de obra.....	56
3.1.3.7 Elaboração do Cronograma físico-financeiro.....	57
3.1.3.8 Montagem da Curva S.....	57
3.1.4 Elaboração de plano de controle físico/financeiro.....	57
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	61
4.1 Análise dos projetos.....	61
4.2 Análise do Orçamento.....	62
4.2.1 Curvas ABC.....	64
4.3 Identificação das atividades.....	74
4.4 Durações das Atividades.....	76
4.5 Relações de Precedência.....	79
4.6 Diagrama de Gantt, diagrama de rede e caminho crítico.....	82
4.7 Cronograma de mão de obra.....	82
4.8 Cronograma Físico-Financeiro.....	85
4.9 Curva S e histograma de avanço físico-financeiro.....	86
4.10 Plano de Controle Físico/Financeiro.....	88
4.10.1 Controle Físico.....	88
4.10.2 Controle financeiro.....	89
4.10.3 Controle de riscos.....	90
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	94
5.1 Considerações finais.....	94

5.2 Recomendações para trabalhos futuros.....	95
REFERÊNCIAS.....	96
APÊNDICE A – Dimensionamento de equipes e durações.....	101
APÊNDICE B – Diagrama de Gantt.....	117
APÊNDICE C – Diagrama de rede de precedências.....	118
APÊNDICE D – Cronograma físico-financeiro.....	119
APÊNDICE E – Formulário – Índice de desempenho da empresa contratada.....	120
ANEXO A – Projeto arquitetônico - Casa do estudante João de Barro.....	121
ANEXO B – Orçamento – Construção Casa do estudante João de Barro.....	124

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil brasileira atravessa nos últimos meses um momento de cautela e incertezas. Devido à crises políticas, retração econômica e a volta da pressão inflacionária no país, tornou-se um grande desafio realizar obras de boa qualidade, dentro dos prazos e custos previamente estabelecidos.

Posto isso, mais do que nunca, são necessários modelos de gestão de obras que cerquem os riscos e garantam a realização de obras racionais, seguras, com boa produtividade e rentabilidade. Para tanto, é preciso que ferramentas adequadas de planejamento e controle de obras sejam bem aplicadas, pois estas são atividades que constituem um dos principais fatores para o êxito de qualquer construção.

Estudos realizados no Brasil e no exterior comprovam esse fato, indicando que a falta de planejamento está entre as principais causas da baixa produtividade do setor da construção, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos (MATTOS, 2010). Entretanto, são raras as construções que apresentam o planejamento como um processo estruturado, amadurecido, implementado e integrado ao cotidiano da obra (CARDOSO, R., 2011).

A necessidade do planejamento e controle de obras não é nova. Desde os tempos mais remotos, o homem planeja os seus intentos para se precaver contra surpresas desagradáveis ou perigosas. Os egípcios, por exemplo, estimavam orçamentos e controlavam os cronogramas de execução de suas pirâmides, estabelecendo severas penas para o descumprimento do prazo contratual (LIMMER, 2010).

Cardoso, L. (2010) afirma que o planejamento não elimina os riscos, mas minimiza-os, tanto quanto maior for sua consistência. Também não substitui o futuro, mas é uma ferramenta indispensável para se construir o futuro desejado.

Segundo Almeida (2005), uma obra bem-sucedida é aquela executada conforme o planejado, atendendo a custos, prazos e qualidade. Porém, não basta planejar, é necessário também controlar.

Controla-se para reconhecer as faltas e os desvios cometidos durante a elaboração do planejamento, de modo a agilizar qualquer ação corretiva e evitar a reincidência de erros ou procedimentos inadequados.

Tem sido amplamente constatado que a eficácia do planejamento somente será atingida havendo, concomitantemente, a implementação de um eficiente sistema de controle. Sem este, os objetivos poderão não ser atingidos ou, então, alcançados com atrasos e sem economia (AVILA; JUNGLES, 2006).

Nesse contexto, no presente Trabalho de Conclusão de Curso será abordado o tema Planejamento e Controle Físico/Financeiro em obras de edificação. Serão apresentados seus conceitos, importância, ferramentas e metodologias utilizadas para elaboração dos processos e demonstrado em um estudo de caso a aplicação dos mesmos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em elaborar uma revisão bibliográfica dos métodos de planejamento e controle em obras de construção civil, e posteriormente realizar um estudo de caso em uma obra da Universidade Federal do Pampa, onde serão aplicadas as principais metodologias encontradas na bibliografia, considerando os aspectos físicos e financeiros da construção.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Discutir a importância do planejamento e do controle físico/financeiro na construção civil.
- Estudar as principais ferramentas de planejamento e controle de obras, suas aplicações e suas limitações.
- Aplicar em estudo de caso as principais metodologias de planejamento e controle de obras apresentadas na revisão.
- Propor um plano de controle físico e financeiro para a execução da obra em estudo.

1.2 Justificativa

O planejamento e o controle são fundamentais para o desempenho e o sucesso de uma construção, sendo assim, é possível enumerar diversas justificativas para seu estudo. Para Manzione (2006), essas justificativas encontram-se, principalmente nas limitações dos métodos usuais para planejar e controlar obras, no desconhecimento dos coordenadores de ferramentas adequadas e eficientes, e na deficiência organizacional das empresas de construção civil.

Há empresas que planejam suas obras, mas o fazem mal; outras que planejam bem, mas não controlam, e aquelas que não utilizam qualquer tipo de planejamento ou controle antes e/ou após o início da execução de suas obras.

A deficiência nos processos de planejamento e controle pode trazer inúmeros problemas para uma construção, um dos mais recorrentes são os atrasos devido à falta do cumprimento de prazos e de cronogramas que podem levar a um aumento dos custos e prejuízos estimados inicialmente, e até mesmo inviabilizar a obra. Problemas como incompatibilidades de projeto, obras totalmente paralisadas, estruturas com defeitos ou que não atendem à sua finalidade, construções que vão à ruína sem aviso prévio, também podem ocorrer.

A melhor maneira de evitar e minimizar estes impactos é produzindo um planejamento lógico e racional seguido de um controle físico e financeiro eficiente, pois assim, se dispõe de um instrumento que se baseia em critérios técnicos, fácil de manusear e interpretar.

Dessa forma, justifica-se o presente trabalho, onde os métodos de planejamento e controle de obras serão reunidos e estudados, sendo apresentado como exemplo um estudo de caso, tornando-se assim, um material de apoio para a aplicação dos métodos em outras obras.

1.3 Estrutura do trabalho

O trabalho está organizado para ser apresentado em cinco capítulos, sintetizados a seguir.

O Capítulo 1 é composto por uma introdução, onde é apresentado o assunto a ser abordado no trabalho. Nele também são descritos o objetivo principal e objetivos específicos, bem como a justificativa pelo tema proposto.

O Capítulo 2 é reservado para a revisão bibliográfica, que aborda de uma maneira geral o tema central do trabalho. Conceitos e importância dos processos de planejamento e controle físico/financeiro são definidos. Também são vistos os principais elementos, ferramentas e métodos de planejamento e controle que podem ser aplicados a projetos.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia escolhida e elaborada para a execução da pesquisa, descrevendo como se procedeu o estudo de caso onde foram aplicadas as técnicas de planejamento e controle.

O Capítulo 4 denota os resultados adquiridos na pesquisa como análises, diagramas, cronogramas, gráficos com curvas e histogramas, assim como exibe os resultados de cálculos

e propostas confeccionadas durante o estudo de caso. Nele também constam observações apontadas a partir da obtenção dos resultados.

O Capítulo 5 é destinado as considerações finais sobre o estudo desenvolvido. Também são apresentadas algumas sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Planejamento

2.1.1 Definição de planejamento

Planejamento pode ser definido 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 (LIMMER, 2010).

Para Mattos (2010), o planejamento é presumivelmente o intuito operacional das empresas. Ele representa aquilo que se deve seguir para alcançar o objetivo do empreendimento.

Laufer e Tucker (1987 *apud* Bernardes 2011) apresentam uma definição na qual o planejamento é considerado um processo de tomada de decisão realizado para antecipar uma ação futura desejada, utilizando para isso meios eficazes para concretizá-la. Esse processo é composto pelos seguintes elementos:

- (a) um processo de tomada de decisão – para decidir o quê e quando executar ações em determinado ponto no futuro;
- (b) um processo de integração de decisões interdependentes, configurando assim um sistema de decisões que busca cumprir os objetivos do empreendimento;
- (c) um processo hierárquico, envolvendo desde a formulação de diretrizes gerais a objetivos, com a consideração dos meios e restrições que levam a um detalhado curso de ações;
- (d) um processo que inclui uma cadeia de atividades, compreendendo a busca de informações e sua análise, o desenvolvimento de alternativas, a análise e a avaliação das mesmas e a escolha da solução;
- (e) uma análise do emprego sistemático de recursos, em seus vários níveis de desenvolvimento;
- (f) a apresentação documentada em forma de planos.

Bernardes (2011) e Dornelas (2011) adotam a definição de Formoso (1991), visto que é uma das únicas que considera o controle parte inerente do processo de planejamento. O autor define planejamento como o processo de tomada de decisão, que envolve o

estabelecimento de metas e dos procedimentos necessários para atingi-las, sendo efetivo quando seguido de um controle.

Melo (2010) conceitua planejamento, como o procedimento que define os objetivos de um projeto com um nível de detalhes suficiente para suportar uma gestão eficaz.

No tocante à construção de edificações, determina-se planejamento como um sistema necessário que canaliza informações e conhecimentos dos mais diversos setores e, posteriormente, direciona-os, de tal forma que todas essas informações e conhecimentos sejam utilizados para a construção (GOLDMAN, 2004).

Para Gehbauer et al. (2002), planejar os trabalhos de uma obra se baseia basicamente em escolher os métodos construtivos e os meios de produção mais adequados, de forma que estes sejam coordenados entre si, considerando-se todo o quadro de condicionantes internos e externos à construção.

2.1.2 Importância do planejamento

Para que seja alcançado êxito na coordenação entre as várias entidades participantes de um empreendimento construtivo, o planejamento cumpre um papel crucial. Segundo Laufer (1990 *apud* Bernardes 2011), o planejamento é necessário devido a diversos motivos:

- facilita a compreensão dos objetivos do empreendimento, aumentando assim a probabilidade de atendê-los;
- define todos os trabalhos exigidos para habilitar cada participante do empreendimento a identificar e planejar a sua parcela de trabalho;
- desenvolve uma referência básica para processos de orçamento e programação;
- evita decisões errôneas para projetos futuros, através da análise do impacto das decisões atuais;
- melhora o desempenho da produção, a partir da consideração e análise de processos alternativos;
- aumenta a velocidade de resposta para mudanças futuras;
- fornece padrões para monitorar, revisar e controlar a execução do empreendimento.

No planejamento são respondidas questões quanto à tecnologia a ser adotada, a viabilidade econômico-financeira, o desenvolvimento do processo construtivo e do tipo de

gerenciamento a ser implementado. Também proporciona a redução dos riscos do empreendimento, pois o maior número de variáveis que o envolve já foram reconhecidas e avaliadas (AVILA; JUNGLES, 2006).

Gehbauer et al. (2002), elucidam que através da comparação entre previsto e realizado, podem ser detectados e corrigidos a tempo eventuais desvios em relação ao desenvolvimento ideal de um projeto. Mesmo desvios decorrentes de fatores imprevisíveis, como, por exemplo, mau tempo, falta de pessoal ou equipamento, podem ser corrigidos com maior facilidade e rapidez, pois o planejamento possibilita uma visão geral dos efeitos destes imprevistos, fazendo com que as medidas corretivas sejam tomadas com a devida antecedência e maior objetividade.

Segundo Mattos (2010), ao planejar uma obra, o gestor adquire alto grau de conhecimento do empreendimento, o que lhe permite ser mais eficiente na condução dos trabalhos. O autor ainda afirma que os principais benefícios que o planejamento traz são:

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

Limmer (2010), diz ainda que o planejamento permite integrar e coordenar esforços de todos os envolvidos, assegurando boa comunicação entre os participantes de uma obra, além de caracterizar a autoridade do gerente.

2.1.3 Níveis de planejamento

O planejamento deve ser realizado em todos os níveis gerenciais da organização e integrado de maneira a mantê-los sintonizados uns com os outros (GHINATO, 1996).

Alguns autores como Formoso (1991) citado por Bernardes (2011), convencionalmente, definem três grandes níveis hierárquicos na gestão de empreendimentos, que são:

- a) **Estratégico:** nível onde são definidos o escopo e as metas do empreendimento a serem alcançadas em determinado intervalo de tempo. Nesse nível as decisões tomadas para a preparação dos planos estão relacionadas à questões de longo prazo;
- b) **Tático:** nível onde são enumerados os meios e suas limitações para que as metas sejam alcançadas. Refere-se à identificação de recursos, à estruturação do trabalho, além do recrutamento e treinamento de pessoal;
- c) **Operacional:** nível referente à seleção do curso das ações, através das quais as metas são alcançadas. Destina-se à questões de curto prazo.

Cada nível de planejamento requer diferentes graus de detalhes, os planos devem ser elaborados levando em consideração todas as possíveis incertezas existentes. Desta forma os níveis devem ser apresentados segundo os horizontes pelos quais os mesmos são válidos (BERNARDES, 2011).

2.1.3.1 Planejamento de longo, médio e curto prazo

Devido às incertezas que podem ocorrer no ambiente produtivo, o plano destinado a um longo prazo de execução deve apresentar um baixo grau de detalhes. Laufer (1997 *apud* Bernardes 2011) denomina o plano gerado neste nível de “plano mestre” e salienta que ele deve ser utilizado para facilitar a identificação dos objetivos principais do empreendimento, descrevendo todo o trabalho que deve ser executado pelas metas gerais.

O planejamento de médio prazo é realizado com base no plano de longo prazo, e consiste em pormenorizar as atividades programadas no nível de longo prazo e segmentá-las em pacotes de trabalho. Este plano é realizado dentro de um intervalo de tempo estabelecido de acordo com o procedimento de cada empresa, podendo variar de dois a três meses (BERNARDES, 2001).

De acordo com Ballard (1997 *apud* Bernardes 2011), o plano de médio prazo serve aos seguintes propósitos:

- modelar o fluxo de trabalho, na melhor sequência possível, de forma a facilitar o cumprimento dos objetivos do empreendimento;

- facilitar a identificação da carga de trabalho e dos recursos necessários que atendam ao fluxo de trabalho estabelecido;
- ajustar os recursos disponíveis ao fluxo de trabalho definido;
- possibilitar que trabalhos interdependentes possam ser agrupados, de forma que o método de trabalho seja planejado de maneira conjunta;
- auxiliar na identificação de operações, que podem ser executadas de maneira conjunta entre as diferentes equipes de produção;
- identificar um estoque de pacotes de trabalho que poderão ser executados, caso haja algum problema com os pacotes designados as equipes de produção.

O planejamento de curto prazo tem o papel de orientar diretamente a execução da obra. Tem como principal função a designação dos pacotes de trabalho, decide-se junto com o profissional responsável pelas equipes as tarefas que devem ser executadas no próximo período, sua sequência, carga de trabalho e prazos de execução de cada atividade (BERNARDES, 2011).

No Quadro 1 são apresentados os três níveis de planejamento junto a suas peculiaridades.

Quadro 1 – Níveis de Planejamento

Planejamento	Conteúdo	Extensão de Tempo	Foco	Grau de Incerteza
<i>ESTRATÉGICO</i>	Genérico, sintético e abrangente	Longo Prazo	Eficácia	Muito alto
<i>TÁTICO</i>	Menos genérico e mais detalhado	Médio Prazo	Coordenação Interna	De alto a médio
<i>OPERACIONAL</i>	Detalhado, específico e analítico	Curto Prazo	Eficiência	Muito baixo

Fonte: Silva Filho, O. (2000, p. 250)

2.2 Controle

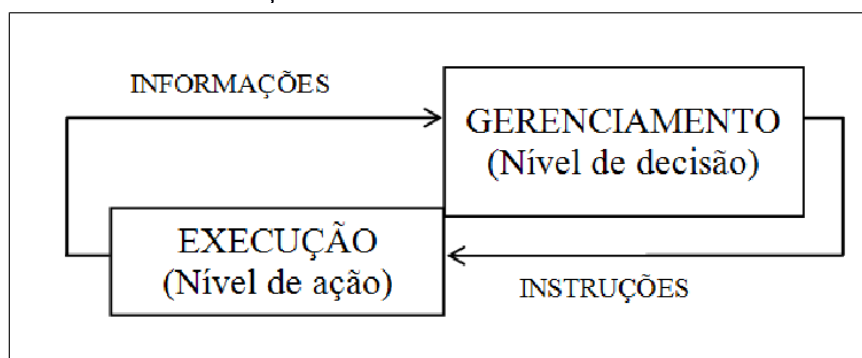
2.2.1 Definição de controle

De um modo geral, o termo controle tem um grande número de significados, incluindo dominação, comando, checagem, verificação e regulação, além de, frequentemente, ser relacionado a monitoramento e avaliação de desempenho (BALLARD, 2000, tradução nossa).

Na visão de Mattos (2010), o controle corresponde à fase que se afere o progresso das atividades e se compara o desempenho planejado com o efetivamente conseguido para que, se necessário, medidas corretivas e preventivas sejam tomadas para recolocar o planejamento no caminho certo, ou mantê-lo, caso não tenha havido grandes distorções.

Limmer (2010), define controle como o acompanhamento contínuo da execução e a contínua comparação do realizado com o previsto no planejamento, apontando-se discrepâncias aos responsáveis pelas ações corretivas, caracterizando um ciclo de retroalimentação, mostrado na Figura 1, entre os níveis de gerência do projeto, que recebe informações sobre seu andamento, e o de execução, que recebe instruções de como prosseguir na implementação do projeto.

Figura 1 – Ciclo de retroalimentação do controle



Fonte: Limmer (2010, p. 121)

Cardoso, R. (2011) diz que o controle consiste em uma investigação e avaliação dos resultados das ações, onde se pretende corrigir falhas em tempo hábil registrando as lições aprendidas.

Uma outra perspectiva é apresentada por Guinatto (1996), onde o controle é considerado como um processo de supervisão exercido pela chefia sobre os trabalhadores e a verificação dos resultados das atividades destes trabalhadores, considerando alguns padrões

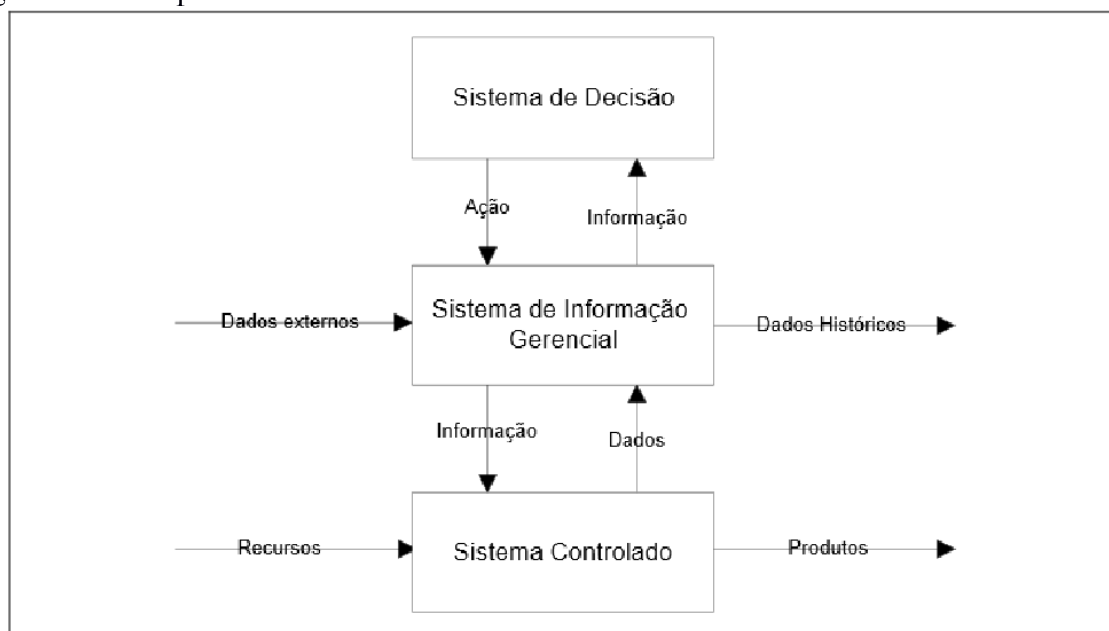
especificados previamente. Assim a função controle inclui ações corretivas, em tempo real, nos postos de trabalho. O ato de comparar o executado com o planejado o autor denomina monitoramento.

Blumenthal (1969 *apud* Bernardes 2001) define o controle como um sistema, subdividindo-o em três outros subsistemas:

1. de decisão;
2. de informação gerencial;
3. controlado.

Conforme indica a Figura 2, no sistema controlado, um determinado processo recebe recursos e fornece produtos. Os dados coletados sobre o sistema são transmitidos a um sistema de informação gerencial e processados no mesmo. Através do processamento desses dados são obtidas informações sobre o sistema controlado, que são transmitidas a um sistema de decisões. Este último estabelece possíveis decisões, que são concretizadas em ações, na forma de informações, transmitidas para o sistema de informação gerencial, o qual processa a ação recebida e envia ao sistema controlado.

Figura 2 – Exemplo de um sistema de controle



Fonte: Blumenthal (1969 *apud* Bernardes 2001, p. 19)

2.2.2 Importância do controle

Na concepção de estudiosos da administração, a exemplo de Fayol, Gulik e Drucker o controle é uma das principais funções administrativas de uma organização.

Avila e Jungles (2006) destacam a importância do controle no ganho de conhecimento e experiência, que devidamente registrados contribuem para a capacitação a ser utilizada no planejamento de novos empreendimentos.

Para Melo (2010), o controle permite ao responsável pela obra medir resultados a curto, médio e longo prazo, melhorar o desempenho da obra, reduzir prazos e custos e aproveitar melhor os recursos disponíveis. O controle contínuo permite que a equipe de gerenciamento tenha uma visão clara da saúde do projeto e identifica as áreas que exigem atenção especial.

Conforme Limmer (2010), o processo de controle é indispensável para determinar a extensão dos resultados alcançados, a eficiência e os rendimentos de execução obtidos no cumprimento de programas, o grau de atendimento de ordens e instruções, bem como para minimizar desperdícios de mão de obra, de materiais, de tempo e outros insumos eventualmente necessários, e, conseqüentemente de dinheiro. Todo projeto deve ser controlado, tanto sob o aspecto técnico, como sob o econômico, o financeiro e o gerencial.

2.2.3 Controle físico

Segundo Mattos (2006) o controle físico de uma obra é a identificação do andamento das atividades e a posterior atualização do cronograma. Ao requerer informações de campo para sua atualização, o planejamento contínuo e criterioso torna-se dependente do acompanhamento da situação real das atividades por várias razões:

- as atividades nem sempre são iniciadas na data prevista;
- as atividades nem sempre são concluídas na data prevista;
- ocorrem alterações de projeto que impactam na execução das tarefas;
- ocorrem flutuações de produtividade que alteram a duração das atividades;
- a equipe decide mudar o plano de ataque da obra;
- a equipe decide mudar a sequência executiva de alguns serviços;
- a equipe decide mudar o método construtivo de alguma parte da obra;

- ocorrem fatores que, embora previsíveis, não são mostrados de maneira precisa no cronograma, como chuvas, cheias etc.;
- ocorrem fatores imprevisíveis que interferem na execução de serviços: greves, paralisações, interferências de terceiros, acidentes, etc.;
- ocorrem atrasos no fornecimento de material;
- o planejador descobre que faltam atividades no planejamento (escopo incompleto) ou que há atividades a mais (escopo incorreto).

O controle físico possibilita a imediata constatação do realizado frente ao planejado. Permite verificar se a produtividade preestabelecida está sendo cumprida. Através da realização deste controle é possível tomar providências adequadas ao cumprimento dos objetivos empresariais (AVILA; JUNGLES, 2006).

Para um controle físico eficiente deve-se ter um retrato pontual da obra e gerar visões de futuro da mesma. Para tal, é necessário que sejam coletados dados da execução periodicamente. A periodicidade depende do grau de controle que se deseja, os dados deverão ser processados gerando relatórios sobre os avanços de atividades e da obra como um todo. Assim, o comparativo entre o planejado e o realizado será o subsídio para que a administração tome as devidas decisões e ações corretivas que podem variar de simples mudanças nos processos de trabalho a um replanejamento completo de atividades (SILVA, M., 2006).

Ballard (2000, tradução nossa), implementa ao controle físico indicadores de desempenho da execução da construção. Os indicadores mais importantes são os relacionados com a indicação de prazos, pois são considerados o ponto de partida na busca da melhoria do processo de construção.

Mendes Junior (1999) cita os seguintes indicadores:

- a) Percentual de Tarefas Planejadas concluídas - PPC:** número de tarefas concluídas em relação às previstas na programação;
- b) Percentual de Programação das Atividades - PPA:** número de tarefas da programação de curto prazo em relação à programação de médio prazo;
- c) Percentual de Atividades Planejadas - PAP:** número de tarefas na programação de médio prazo em relação ao número de tarefas previstas na programação inicial;
- d) Desvio da Programação - DP:** número de tarefas concluídas em relação às previstas na programação inicial. Este valor é acumulado desde o início da obra.

Os indicadores de desempenho são usados para se conseguir manter a execução exatamente como o planejado, e quando os desvios ocorrem procura-se retomar a situação planejada com medidas operacionais. Nesta condição, o planejamento inicial somente será modificado se os desvios se tornarem grandes o suficiente, exigindo que uma nova estratégia seja traçada. Desvios grandes são considerados valores acima de 10% medidos para toda a obra (MENDES JUNIOR, 1999).

2.2.4 Controle financeiro

O controle financeiro é uma contínua verificação entre os gastos programados nos planos e os gastos efetivamente realizados na construção.

Limmer (2010) cita alguns fatores recorrentes que justificam a aplicação do controle financeiro durante a execução de obras, entre eles:

- previsão incompleta de tipos de serviços;
- estimativa deficiente de quantitativos;
- índices de composições de custos irreais;
- desperdício durante a execução;
- gerenciamento deficiente;
- nível deficiente de informação;
- flutuações da economia.

Para Cardoso, L. (2010), o controle financeiro pode ser feito de duas formas: através do acompanhamento das contratações e através do acompanhamento de custos.

O acompanhamento das contratações permite verificar se os recursos financeiros estarão disponíveis para cumprimento do compromisso assumido com fornecedores e clientes, garantindo a manutenção do ritmo de construção. Já o acompanhamento de custos, permite verificar se o executado é compatível com o que foi quantitativamente programado, se atende às ordens e aos critérios do orçamento programado (AVILA; JUNGLES, 2006).

Silva, M. (2006) propõe a verificação de como estão sendo gastos os recursos financeiros através do confronto entre o custo planejado e o custo real. O custo planejado de uma atividade em um determinado período depende do percentual em que ela evoluiu até aquele momento. O percentual de trabalho feito (PTF) de uma atividade, multiplicado pelo

custo planejado total desta atividade, é o valor que se deveria gastar com ela. Este valor denomina-se valor de trabalho feito (VTF).

Se o gasto for igual ou inferior ao valor encontrado pode-se dizer que a atividade está sendo bem conduzida e sob controle financeiramente. Caso contrário, a atividade requer avaliações e cuidados (SILVA, M., 2006).

Mattos (2010), fala sobre uma técnica semelhante à anterior, a análise do valor agregado (*earned value analysis*, ou EVA), na qual por meio de indicadores de desempenho, pode-se antever o resultado provável do projeto em termos de custo e prazo. O método EVA compara o valor do trabalho planejado com o do trabalho realmente concluído para avaliar se os desempenhos de custo e programação do empreendimento estão de acordo com o planejado.

Pela relação entre o valor agregado e o valor planejado do trabalho em um dado período, é obtido um controle mais preciso que aquele alcançado com base em registros de gastos em prazos isolados (MATTOS, 2010).

A falta de controle financeiro é comum na indústria da construção civil, criando dificuldades graves em termos econômico-financeiros podendo, inclusive, ser responsável pela quebra de empresas. Em geral, os controles são parciais e a empresa acaba não tendo um domínio sobre os custos (NETTO, 1993).

2.3 Elementos necessários para elaboração do Planejamento e Controle

A correta organização e utilização dos documentos da obra são essenciais para o sucesso da construção. Existe uma quantidade muito grande de informações a serem registradas, e não é possível atingir a qualidade do produto sem que haja rígido controle destas informações. Ademais, os interessados em cada documento são profissionais distintos, tais como: arquitetos, engenheiros, mestre de obras, fiscais de obras, fornecedores de materiais, empreiteiros e contratantes, entre outros (GONZÁLEZ, 2008).

Na sequência, são apresentados os elementos da obra, que são fundamentais para a realização dos processos de planejamento e controle de forma eficaz.

2.3.1 Projeto

A NBR ISO 9000 (ABNT, 2005) define projeto como um processo único, constituído de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término,

empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recurso.

Outra definição é apresentada por Limmer (2010), a qual caracteriza projeto como um conjunto de realizações físicas, compreendendo desde a concepção inicial de uma ideia até a sua concretização, traduzidas por um empreendimento em operação ou pronto para funcionar.

É a etapa inicial e um dos mais importantes elementos necessários para a realização dos processos de planejamento e controle, pois é onde se define o produto e como será desenvolvido o processo de produção (TELES, 2006).

Segundo Bueno e Moraes (2010) o resultado do projeto de uma obra é um conjunto de documentos, em desenhos e texto, que descreve a construção, permitindo a contratação e a execução. Em um sentido amplo, o projeto inclui todos os documentos necessários para comunicar a ideia e desenvolver o produto. Por conta da complexidade e da quantidade de informação envolvida, em geral, o projeto é dividido em especialidades e em documentos gráficos (plantas arquitetônicas, estruturais, hidrossanitárias, elétricas e outras) e documentos escritos (memoriais, especificações técnicas, contratos e outros).

Cada projeto possui peculiaridades diferentes o que torna difícil o estabelecimento de rotinas de trabalho para sua execução. É necessária, portanto, a eficaz coordenação das informações trocadas entre empreendedores, projetistas e construtores, para que este processo transcorra de maneira mais integrada. As falhas nas comunicações constituem uma das maiores causas de insatisfação com relação a projetos, gerando retrabalhos e consequente desperdício de tempo (OLIVEIRA; MELHADO, 2006).

2.3.1.1 Estrutura Analítica do Projeto - EAP

Para se planejar uma obra é preciso subdividir o projeto em partes menores. Esse processo é chamado de **decomposição**. Por meio da decomposição, o todo da obra é progressivamente desmembrado em unidades menores e mais simples de manejar. Os grandes blocos são sucessivamente esmiuçados, destrinchados na forma de pacotes menores, até que se chegue a um grau de detalhe que facilite o planejamento, no tocante a estipulação da duração de atividades, aos recursos requeridos e à atribuição de responsáveis (MATTOS, 2010, grifo do autor).

A estrutura hierarquizada que a decomposição gera é chamada de Estrutura Analítica do Projeto (EAP).

De acordo com Limmer (2010) a EAP é feita segundo elementos decorrentes do tipo de projeto, podendo, obedecer à sequência mostrada no Quadro 2.

Quadro 2 – Níveis da EAP

Nível	Decomposição	Elementos Usuais
I	O Projeto todo	Projeto, produto, processo, serviço
II	Subdivisão maior	Sistema ou atividade primária
III	Subdivisão menor	Subsistema ou atividade secundária
IV	Componentes ou tarefas	Componentes maiores ou tarefas
V	Componentes ou subtarefas	Componentes menores, partes ou subtarefas

Fonte: Limmer (2010, p. 21)

A EAP pode conter qualquer um dos números de níveis mostrados, porém por apresentar um suficiente grau de detalhes, o nível quatro é o mais recomendável.

2.3.2 Orçamento

O orçamento pode ser definido, em simples palavras, como uma previsão dos custos do projeto durante sua realização, sendo uma peça básica no planejamento e programação de uma obra.

De acordo Mattos (2006), muitos são os itens que influenciam e contribuem na estimativa de custos do projeto. A técnica orçamentária envolve a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de uma grande série de itens, requerendo, portanto, muita atenção e habilidade técnica. Como o orçamento é preparado antes da efetiva construção da obra, muito estudo deve ser feito para que não existam nem lacunas na composição do custo, nem considerações descabidas.

Cardoso, R. (2011) diz que o orçamento necessita de absoluta credibilidade perante os gerentes e técnicos, para que as informações produzidas em decorrência, com o cronograma, a aferição das produtividades, e o controle dos custos da obra, possam funcionar como ferramentas gerenciais seguras para a tomada de decisão. Se o orçamento for mal elaborado, não correspondendo ao método construtivo assumido, se contiver erros de levantamento dos quantitativos, ou ainda, se adotou uma discriminação orçamentária que não retrata o desenvolvimento da obra, as informações dos relatórios geradas a partir do orçamento

poderão estar comprometidas, aumentando as chances de perda de controle, além de a probabilidade de insucesso crescer em escala exponencial.

Segundo Limmer (2010), o orçamento de uma obra deve satisfazer aos seguintes objetivos:

- definir o custo da execução de cada atividade ou serviço;
- constituir-se em documento contratual, servindo de base para o faturamento da empresa executora da obra, e para dirimir dúvidas ou omissões quanto a pagamentos;
- servir como referência na análise dos rendimentos obtidos dos recursos empregados na execução do projeto;
- fornecer, como instrumento de controle da execução da obra, informações para o desenvolvimento de coeficientes técnicos confiáveis, visando ao aperfeiçoamento da capacidade técnica e da competitividade da empresa executora do projeto no mercado.

O orçamento normalmente é desenvolvido em diversas etapas, pois sua composição possui diversas informações complexas que o orçamentista deve conter, para que este documento represente de maneira íntegra as quantidades e atividades a serem executadas. Essas informações são: tabela de salários, encargos sociais, cálculo dos benefícios e despesas indiretas (BDI), preços dos materiais e mão de obra, composição de custo unitário e quantidade de serviços (MENDONÇA, 2010).

2.3.2.1 Benefícios e Despesas Indiretas – BDI

BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) é um conceito de engenharia de custos e significa a parcela de custo que, agregada ao custo direto de uma obra, devidamente orçada permite apurar o seu custo total. Tem por finalidade suportar custos que, não incidem diretamente na composição do custo unitário dos serviços, onde consta material, mão de obra e equipamentos. Todavia incidem na composição do custo total (MENDONÇA, 2010).

Mattos (2006) estabelece em termos práticos, o BDI como o percentual que deve ser aplicado sobre o custo direto dos itens da obra para se chegar ao preço de venda.

Tisaka (2006) descreve a composição do BDI com os seguintes elementos:

- despesas ou custos indiretos, os quais são os custos específicos da administração central diretamente ligados a uma determinada obra, como gerente de contrato, engenheiro fiscal e as respectivas despesas de viagem e alimentação e também o rateio

de todos os custos da administração central, constituídos por salários de todos os funcionários, pró-labore de diretores, apoio técnico-administrativo e de planejamento, compras, contabilidade, contas a receber e a pagar, almoxarifado central, transporte de material e de pessoal, impostos, taxas, seguros, etc.;

- taxa de risco do empreendimento;
- custo financeiro do capital de giro;
- tributos;
- taxa de comercialização;
- benefício ou lucro.

O BDI pode variar em função das condições de cada empresa e das condições particulares da obra, devendo-se verificar características do local que poderão influenciar no cálculo, tais como: oferta de materiais e de mão de obra, tributação, limitações de acesso ou de horário de trabalho, distância da sede da empresa, condições climáticas, condições políticas e econômicas da região, etc. (GONZÁLES, 2008).

De acordo com Avila e Jungles (2006) o BDI é utilizado em obras sob empreitada ou encomenda e tem como objetivo permitir que o preço de uma obra ou serviço seja, de forma expedita, determinado em função dos custos diretos orçados, procedimento amplamente utilizado no âmbito da construção.

Mattos (2006) coloca em evidência algumas considerações sobre o BDI:

- nem toda obra tem o mesmo BDI;
- no cálculo do BDI só entram os impostos que incidem sobre o faturamento (preço de venda);
- o BDI não tem limite superior;
- em uma concorrência, duas empresas proponentes não necessariamente chegam ao mesmo BDI;
- obras grandes, longas e simples tendem a ter um BDI reduzido, enquanto que obras complexas rápidas e pequenas trabalham com BDI mais elevado.

2.3.2.2 Encargos Sociais

Sob o título de encargos sociais é apropriada uma série de obrigações instituídas pela legislação trabalhista a serem recolhidas aos cofres da seguridade social, bem como os

benefícios a serem pagos aos empregados em contraprestação de seus serviços (AVILA; JUNGLES, 2006).

Segundo Cardoso, R. (2011) o valor total desses encargos, geralmente expresso em porcentagem, conhecida como taxa de encargos sociais, varia de acordo com cada atividade econômica. No caso da construção civil, essa taxa depende das características da obra, principalmente do prazo de execução, o qual determina o tempo máximo de permanência do empregado na obra, assim como os respectivos custos indenizatórios, os quais representam uma importante parcela dessa taxa. Os encargos podem variar ao longo do tempo, pois parcelas significativas, como a alimentação, que também se constitui no encargo, estão sujeitas à variação mensal de preços.

Para o entendimento da composição dos encargos sociais, Avila e Jungles (2006) propõe uma divisão em duas categorias:

- a) tributos a serem recolhidos à seguridade social;
- b) benefícios a serem pagos diretamente ao empregado.

Essa composição de categorias divide os encargos em cinco grupos, segundo especificado no Quadro 3.

Quadro 3 – Grupos de Encargos Sociais

Grupo A	Este grupo contém os tributos a serem recolhidos diretamente à seguridade social. Nele estão definidas as alíquotas básicas de cada tributo ou recolhimento.
Grupo B	Neste grupo são relacionados benefícios sociais a serem pagos ou que beneficiem os empregados. Tais encargos ocorrem devido à existência de vantagens sociais como: dias não trabalhados, a exemplo de férias, domingos e feriados, décimo terceiro salário, etc.
Grupo C	Neste grupo são especificados encargos a serem pagos aos empregados, sem sofrer influência quanto à taxa dos tributos relacionados no Grupo A. Sobre esses valores pagos diretamente aos empregados não há recolhimento de tributo à previdência social.
Grupo D	É considerada, nesse grupo, a incidência dos encargos do grupo A sobre o montante dos encargos apurados no Grupo B. Isto porque, sobre os encargos do Grupo B ocorre a incidência dos tributos relacionados no Grupo A.
Grupo E	Os encargos relacionados neste grupo tem origem legal ou são decorrentes de acordos intersindicais. Eles podem ser considerados tanto como encargos sociais como também despesas integrantes do BDI. Quando tratados como despesa do exercício, são lançados como custo de serviços e consideradas para fins de imposto de renda.

Fonte: Avila e Jungles (2006, p. 193)

2.4 Técnicas de Planejamento e Controle

Existem hoje métodos de planejamento e controle que se adequam perfeitamente a construção civil, possibilitando o trabalho com as atividades da obra de forma inter-relacionada, facilitando simulações e permitindo uma rápida visão da evolução da obra, a partir das medições dos serviços realizados (CARDOSO, R., 2011).

A técnica de planejamento e controle que melhor se adequa as obras é a das redes PERT e CPM. Cronogramas e outros métodos, como o da Curva S e da Curva ABC são excelentes ferramentas que auxiliam na elaboração do processo de planejamento e no controle físico/financeiro da obra.

Vejam-se, na sequência, a descrição das principais técnicas de planejamento e controle utilizadas na construção civil.

2.4.1 Redes CPM e PERT

A técnica de planejamento CPM (*Critical Path Method* – Método do Caminho Crítico) foi desenvolvida em 1957 pela E. I. Dupont de Neymours, uma empresa de produtos químicos que, ao expandir seu parque febril, resolveu planejar suas obras por meio de técnicas de redes, considerando para as atividades, durações obtidas em projetos muito semelhantes executados por ela anteriormente. Assim, para uma dada atividade, a Dupont possuía em seus arquivos o registro do prazo e das condições em que fora executada, possibilitando a elaboração da rede com uma única determinação de prazo para cada ação. Como para cada atividade é feita uma única determinação de prazo de duração, o CPM é chamado de determinístico (LIMMER, 2010).

A técnica PERT (*Program Evaluation and Review Technique* – Técnica de Avaliação e Revisão de Programas) também remonta ao ano de 1957. Ela foi desenvolvida na Marinha Americana em parceria com a Booz Allen & Hamilton (empresa de consultoria) e a Lockheed Aircraft Corporation, para planejamento e controle do Projeto Polaris, cujo escopo era o desenvolvimento de um míssil balístico, essencial para os planos americanos naquela época de Guerra Fria. O Polaris era de uma complexidade sem par envolvendo 250 fornecedores e 9 mil subempreiteiros, com duração estimada de sete anos. O PERT permitiu à Marinha executá-lo em apenas quatro anos. Por se tratar de um projeto novo, com atividades nunca antes desempenhadas em nenhum projeto similar, a equipe de criadores do PERT recorreu à

ideia de durações probabilísticas, atribuindo para cada atividade uma duração otimista, uma pessimista e uma mais provável (MATTOS, 2010).

A diferença entre as duas técnicas se encontra no estabelecimento do tempo de duração das atividades. No método PERT determina-se o tempo de forma probabilística, tratando a duração de cada atividade como uma variável aleatória com alguma probabilidade associada. No método CPM as avaliações de tempo são feitas com base em determinações baseadas em experiências anteriores, consideradas como certas, portanto é um método determinístico (CARDOSO, R., 2011).

A principal e mais importante característica destes métodos está na sua rede de desenvolvimento e na análise do caminho crítico por mostrarem interdependências entre as atividades e outros problemas que dificilmente outra ferramenta poderia revelar. Portanto, nos métodos PERT e CPM é possível determinar qual o maior esforço que deve ser feito para manter um projeto dentro do cronograma, e a probabilidade do cumprimento dos prazos de desenvolvimentos alternativos (MELO, 2010).

Como os procedimentos operacionais propostos para os dois métodos são extremamente parecidos, surgiu o termo PERT/CPM, sendo este, extensivamente utilizado como apenas um método para o planejamento de projetos e controle dos mesmos.

No entanto, Bernardes (2011) ressalta a necessidade premente do retorno e das correções das siglas para o que elas são de fato. Técnicas que foram concebidas com objetivos específicos e que, por isso, devem ser tratadas, também, de maneira específica.

2.4.1.1 Construção das Redes PERT e CPM

O princípio básico da elaboração de uma rede PERT ou CPM é a definição das atividades, sejam elas antecessoras, sucessoras ou paralelas de cada serviço ou atividade (SILVA FILHO, C., 2004).

Avila e Jungles (2010), juntamente com Limmer (2010) definem os conceitos fundamentais relativos à construção das redes, os quais são:

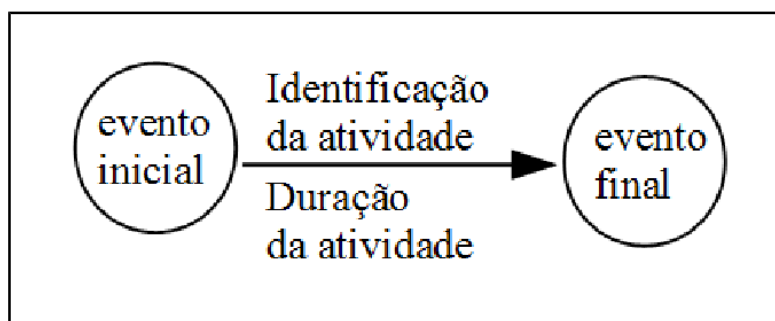
- a) Atividade:** é a denominação pela qual se caracteriza uma tarefa, serviço ou projeto a ser realizado e que consome tempo e recursos.
- b) Evento:** representa um marco temporal, ou seja, uma data delimitando o tempo de início ou/e término de qualquer atividade. Não consome tempo ou recursos.
- c) Evento Inicial:** representa a data de início do programa.
- d) Evento Final:** representa a data final do programa.

- e) **Atributo:** exprime a medida (unidade) da atividade. Como atributos são considerados: tempo de duração, custos e recursos envolvidos.
- f) **Primeira Data de Início (PDI) ou Tempo Mais Cedo de Início (TCI):** data na qual uma atividade poderá ser iniciada, cumpridas todas as atividades que lhe sejam antecessoras.
- g) **Primeira Data de Término (PDT) ou Tempo Mais Cedo de Fim (TCF):** é a data de término de uma atividade iniciada na PDI e cuja duração prevista tenha sido obedecida.
- h) **Última Data de Início (UDI) ou Tempo Mais Tarde de Início (TTI):** corresponde a data limite na qual uma atividade pode ser iniciada sem causar atraso na última data de término, prevista para o evento final da rede.
- i) **Última Data de Término (UDT) ou Tempo Mais Tarde de Fim (TTF):** data mais tarde possível na qual uma atividade deverá ser terminada a fim de não atrasar o início das atividades que a sucedem.
- j) **Tempo Disponível (TD):** diferença entre a PDI e a UDT de uma atividade.
- k) **Folga de Evento:** definida como a diferença entre as datas de um evento de uma rede.
- l) **Caminho Crítico:** caminho da rede em que todos os eventos que o constituem apresentem folga zero. Ou, caso ocorra folga nos eventos iniciais e finais da rede, o caminho crítico corresponde aquele que apresentar a menor folga total.
- m) **Dependência:** definida como a relação entre duas atividades contíguas, de modo que uma atividade denominada dependente, somente possa ser iniciada quando a imediatamente precedente estiver concluída.

De acordo com Mattos (2010), o método utilizado para a construção de redes PERT e CPM é o Método das Flechas ou ADM (*Arrow Diagramming Method*), nele as atividades são representadas por setas orientadas entre dois eventos, que são pontos de convergência e divergência de atividades. Toda seta parte de um evento e termina em outro.

Na Figura 3, tem-se uma representação gráfica de Rede PERT e CPM, mostrando a distribuição de alguns de seus elementos, com o método ADM.

Figura 3 – Modelo de Rede PERT e CPM



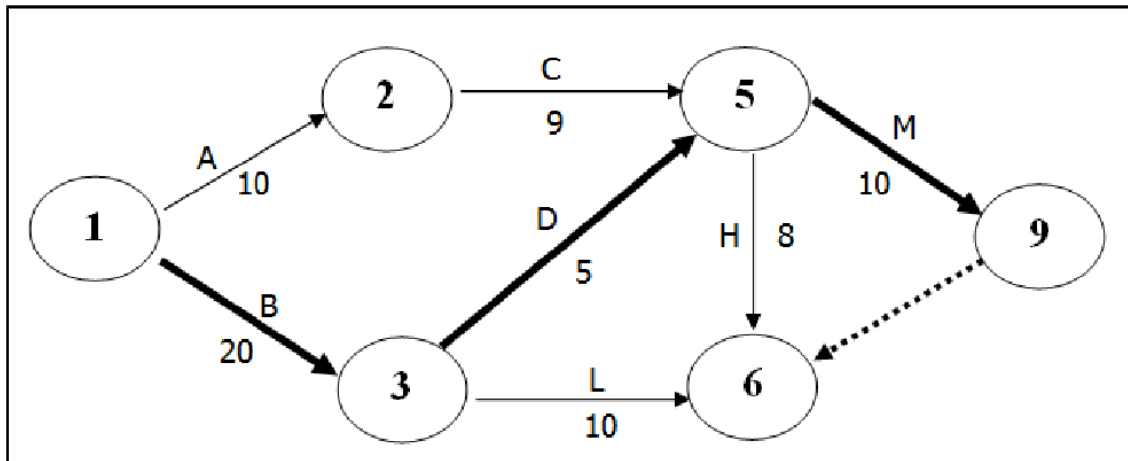
Fonte: Schneider (2002, não paginado)

A metodologia para planejamento de obras recomendada por Avila e Jungles (2010), com a utilização de redes PERT e CPM segue os seguintes procedimentos:

1. definir a natureza do projeto da obra e seus objetivos;
2. propor possíveis alternativas para a execução do projeto;
3. estabelecer a tecnologia a ser utilizada;
4. montar a Estrutura Analítica do Projeto – EAP;
5. estabelecer as relações de dependência entre as atividades;
6. definir o nível de controle;
7. definir e quantificar os atributos das atividades tempo e custo;
8. montar a rede PERT ou CPM;
9. calcular os tempos mais cedo e mais tarde de cada evento e a duração total da rede;
10. calcular as folgas de evento;
11. calcular as folgas de atividade;
12. estabelecer o caminho crítico;
13. alocar recursos para cada atividade;
14. ajustar a rede segundo as restrições de tempo e recursos exigidos para cada alternativa proposta;
15. efetuar a programação definitiva da melhor alternativa estudada.

A Figura 4 apresenta uma rede PERT e CPM, com todos os seus componentes. As setas em destaque definem o caminho crítico da rede, e a seta tracejada uma atividade fantasma, ou seja, uma atividade fictícia que é criada dada a existência de duas atividades paralelas.

Figura 4 – Rede PERT e CPM



Fonte: Silva, J. (2007, p. 45)

2.4.1.2 Caminho crítico

Percorrendo os caminhos de uma rede PERT ou CPM, verifica-se que vários caminhos alternativos podem ser seguidos, desde o início até o final do diagrama. Entretanto, ao optar-se por um caminho demasiado curto, pode-se constatar que muitas atividades não serão realizadas. Em contrapartida, optando-se pelo maior caminho da rede, todas as atividades se realizarão. Este caminho mais longo é denominado Caminho Crítico e corresponde ao menor tempo possível para a realização do projeto (MELO, 2010).

Atividades situadas no caminho crítico são chamadas de atividades críticas. Por definição, essas atividades não podem atrasar sem que isso ocasione uma extensão na duração do projeto. Portanto, a folga ou o período de tempo de atraso associado com atividades críticas é zero (HALPIN; WOODHEAD, 2004).

Uma conclusão importante que decorre é a de que o caminho crítico é justamente a sequência que une os eventos cujos Tempos Mais Cedo e Tempos Mais Tarde são iguais. Portanto sendo Cedo igual à Tarde, o evento não tem flexibilidade temporal e, se não for atingido exatamente naquele instante, atrasará o projeto todo (MATTOS, 2010).

Diante do exposto, deve-se manter uma maior atenção nas atividades do caminho crítico, visando cumprir as datas estabelecidas e, deste modo, manter o planejamento previsto.

2.4.2 Diagrama de Precedências

O diagrama de precedências foi uma técnica desenvolvida pelo francês Roy e é bastante similar às redes PERT e CPM. A diferença reside no fato de que as atividades, nesse diagrama, não são representadas por setas, mas por eventos (BERNARDES, 2011).

Os tempos de duração das atividades podem ser determinados de forma probabilística, como no PERT, ou de forma determinística, como no CPM, sendo as atividades ilustradas por retângulos (LIMMER, 2010).


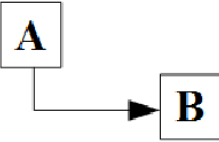
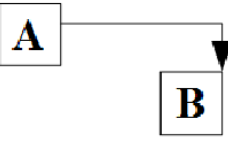

Segundo Mattos (2010), a metodologia de construção utilizada é o método dos blocos ou PDM (*Precedence Diagramming Method*), onde as atividades são representadas por blocos, ligados entre si por flechas que mostram a relação de precedência.

Limmer (2010), define que as atividades de um diagrama de precedências podem se interligar de quatro maneiras distintas:

- a) **Ligação do fim de uma atividade com o início da atividade subsequente:** Ligação Fim – Início (FI);
- b) **Ligação do início de uma atividade com o início da atividade subsequente:** Ligação Início – Início (II);
- c) **Ligação do Início de uma atividade com o fim da atividade subsequente:** Ligação Início – Fim (IF);
- d) **Ligação do fim de uma atividade com o fim da atividade subsequente:** Ligação Fim – Fim (FF).

A Figura 5 mostra os quatro tipos de relação de dependência entre duas atividades.

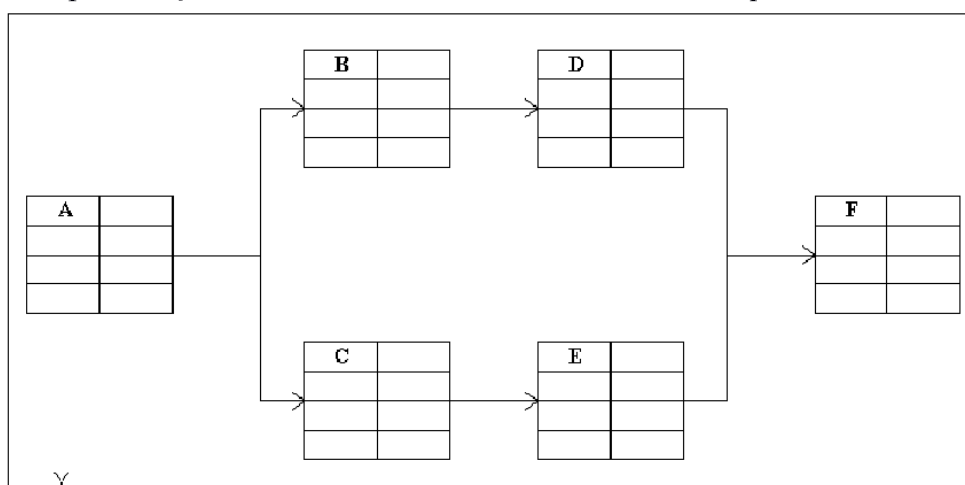
Figura 5 – Tipos de dependências entre atividades

Tipo de Dependência	Serviços	Representação do Diagrama de Blocos
Fim - Início	Atividade A	
	Atividade B	
Início - Início	Atividade A	
	Atividade B	
Fim - Fim	Atividade A	
	Atividade B	
Início - Fim	Atividade A	
	Atividade B	

Fonte: Silva, M. (2006, p. 30)

Uma representação do diagrama de precedências é apresentada na Figura 6.

Figura 6 – Representação da Rede de Precedências com atividades paralelas



Fonte: Limmer (2010, p. 42)

Uma vez construído o arranjo gráfico, a rede de precedências pode ser manipulada apenas alterando as ligações, esperas e durações, sem a necessidade de criação de novas atividades (CARDOSO, L., 2010).

2.4.3 Linha de Balanço

Segundo Ichihara (1998 *apud* Matos 2006) a técnica da Linha de Balanço originou-se na indústria de manufatura e, após a Segunda Guerra Mundial, passou a ser adotada na construção Civil. No Brasil foi introduzida a partir da década de 1970, no planejamento da construção de conjuntos habitacionais.

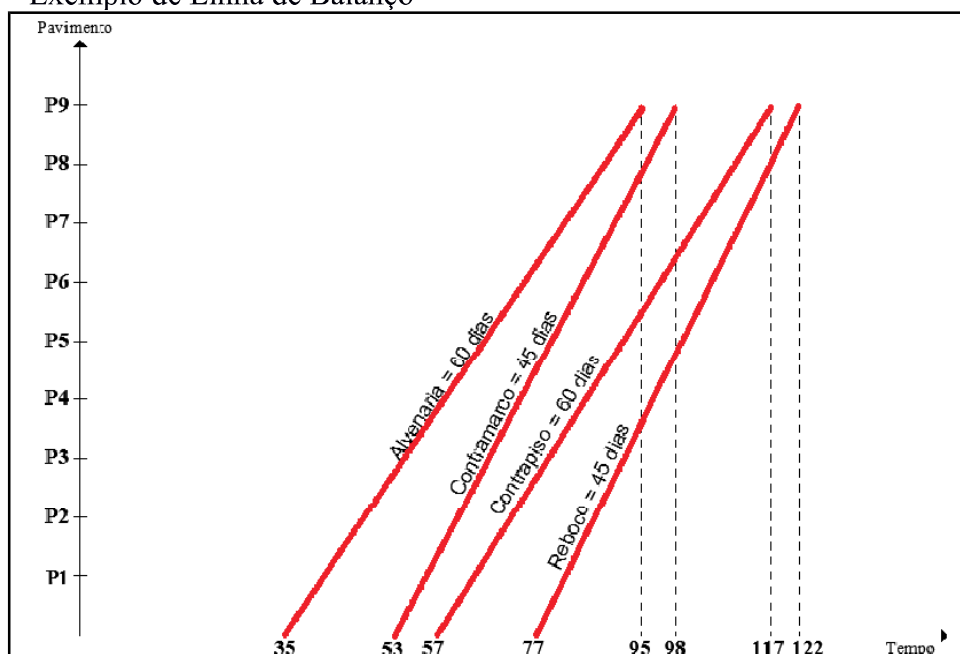
A Linha de Balanço é também conhecida por Diagrama Tempo-Caminho ou Diagrama Espaço-Tempo e é desenvolvida para projetos que apresentam características de repetitividade, ou seja, em que um núcleo de atividades é executado diversas vezes (MATTOS, 2006).

Para Avila e Jungles (2010), a Linha de Balanço é uma das técnicas de programação mais conhecidas pelos pesquisadores para esse tipo de obra, pois permite um planejamento extremamente preciso dos serviços e atividades.

Um diagrama de Linha de Balanço consiste basicamente em um gráfico de planos cartesianos X e Y, com a grandeza tempo na abscissa do gráfico e a quantidade de unidades produzidas na ordenada. Posteriormente são traçadas linhas representando as atividades em função das variáveis referidas. A inclinação das linhas representa os ritmos de produção ou produtividade (SOUSA; MONTEIRO, 2011, tradução nossa).

A Figura 7 ilustra um exemplo de gráfico de Linha de Balanço.

Figura 7 – Exemplo de Linha de Balanço

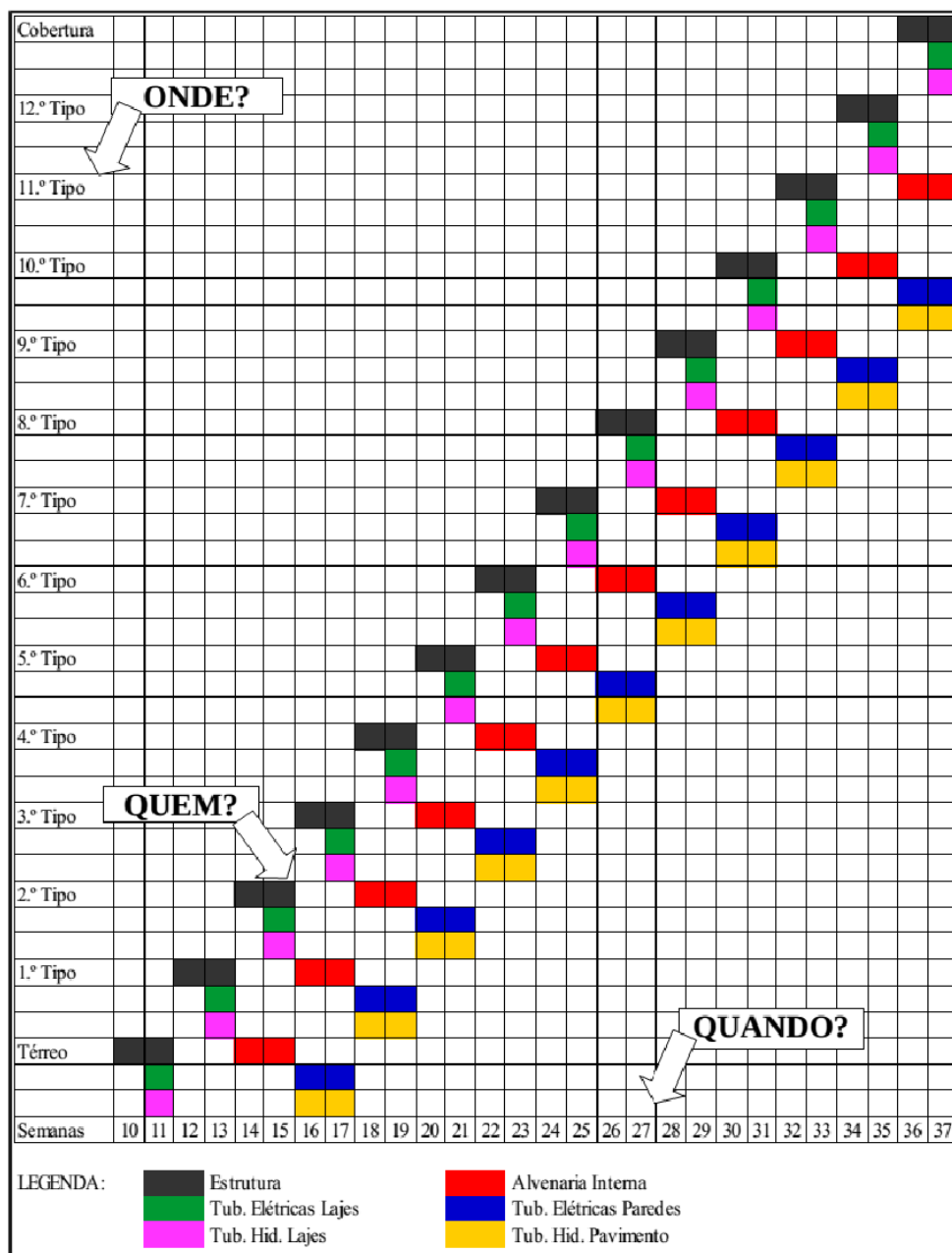


Fonte: Mattos (2006, p. 38)

O ritmo de execução de cada atividade pode ser prefixado ou então calculado em função do consumo de energia que cada atividade demanda, da produtividade da mão de obra e da composição das equipes que a executarão (LIMMER, 2010).

Bernardes (2011) destaca, conforme mostrado na Figura 8, que a vantagem da técnica está na facilidade de apresentar num único gráfico todos os principais componentes necessários à programação, os quais são: O quê (qual serviço, qual pacote de trabalho) deve ser executado? Quem deve executá-lo (qual ou quais as equipes)? Onde fazer (qual casa, qual apartamento, qual fachada ou pavimento)? Quando (qual dia, qual semana) executar?

Figura 8 – Representação da parte de uma Linha de Balanço



Fonte: Bernardes (2011, p.167)

2.4.4 Diagrama de Gantt ou Gráfico de Barras

O Gráfico de Barras também conhecido como Diagrama de Gantt foi desenvolvido em 1918 por Henry L. Gantt e continua a ser uma ferramenta popular no agendamento de produção e de projeto de obras. O método considera a distribuição de atividades a serem realizadas em rede, com o início e o final de cada uma delas devidamente definidos,

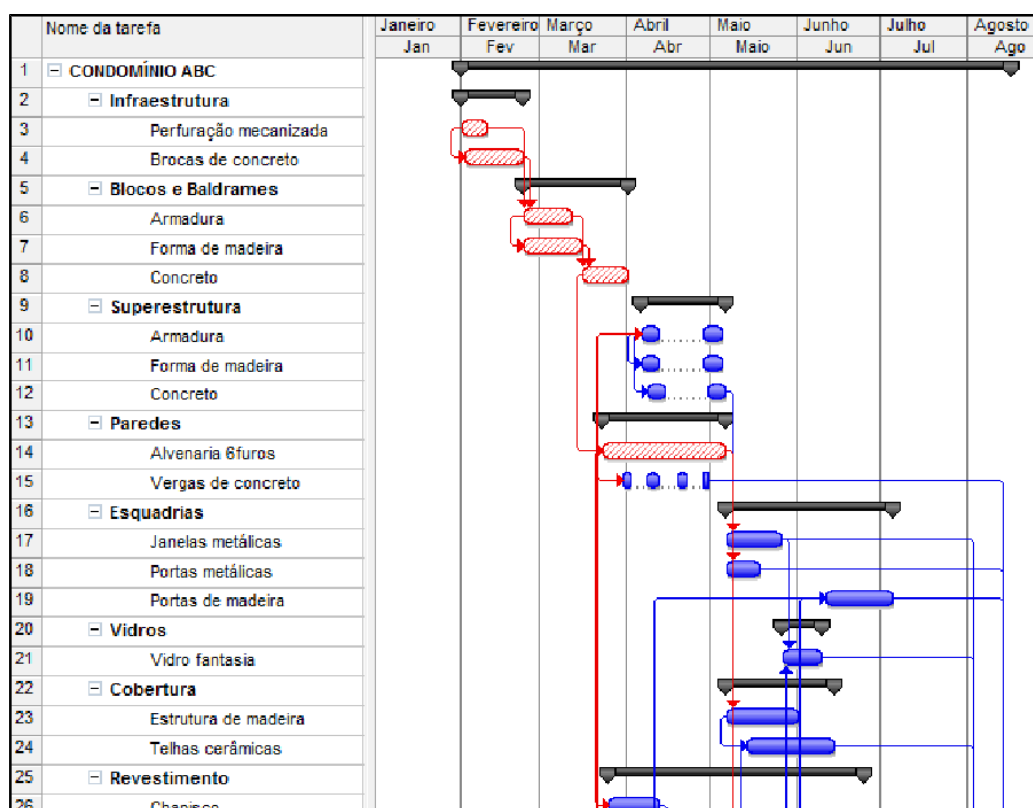
obedecendo a uma sequência lógica de execução segundo a tecnologia adotada (MELO, 2010).

O Cronograma de Gantt é um gráfico simples, à esquerda figuram as atividades e à direita, as suas respectivas barras desenhadas em uma escala de tempo. O comprimento da barra representa a duração da atividade, cujas datas de início e fim podem ser lidas nas subdivisões da escala de tempo (MATTOS, 2006).

Pela facilidade de construção e interpretação, é uma das técnicas mais utilizadas na construção civil. Entretanto, uma de suas desvantagens é que não apresenta como as atividades estão vinculadas umas às outras, dificultando assim estudos da repercussão de possíveis atrasos no prazo de entrega da obra. Essa dificuldade pode, no entanto, ser superada com a utilização de programas computacionais específicos existentes no mercado (BERNARDES, 2011).

Um exemplo de gráfico de Gantt, desenvolvido em um *software*, é mostrado na Figura 9, nele são mostradas as relações de dependência entre as atividades, representadas por setas.

Figura 9 – Cronograma de Barras ou Gráfico de Gantt



Fonte: Melo (2010, não paginado)

De acordo com Avila e Jungles (2010), o Diagrama de Gantt também permite a exibição de várias informações, tais como: os recursos associados ao trabalho; o responsável

por cada uma das tarefas; o custo da atividade singular; a quantidade de serviço expressa em porcentagem a ser realizada na unidade de tempo; etc.

2.4.5 Cronograma físico-financeiro

Cronograma, segundo a NBR 12.721 (ABNT, 2006) é um documento onde são registrados, pela ordem de sucessão em que são executados, os serviços necessários à realização da construção e os respectivos prazos, previstos em função dos recursos e facilidades que se supõem serem disponíveis.

De acordo com Cardoso, R. (2011), em um cronograma físico-financeiro são definidos, para cada atividade, os percentuais programados em cada unidade de tempo, bem como seu custo correspondente. Os totais por unidade de tempo representam os desembolsos necessários à construção da obra.

Conforme Martines (2006), com relação a cronogramas físico-financeiros pode-se salientar:

- representa os desembolsos relativos à execução do empreendimento;
- consiste em atribuições dos valores do orçamento ao longo do tempo, e acordo com as datas de vencimento das faturas e pagamentos das notas;
- serve de base para o fluxo de caixa, representando as saídas de dinheiro;
- baseado no regime de caixa;
- termina após a conclusão da obra.

González (2008), destaca que o acompanhamento em obra do cronograma é fácil, contudo sua montagem não é tão simples, o programador precisa conhecer a obra em detalhes encadeando as atividades de forma rigorosa.

Com a melhor adequação de outros métodos de planejamento na construção civil, o cronograma físico-financeiro perdeu um pouco sua utilidade, embora seja um documento integrante do contrato. Nele está estabelecido o percentual de avanço físico-financeiro que o contratado se compromete a cumprir, podendo inclusive ser penalizado em caso de descumprimento injustificado (CARDOSO, R., 2011).

2.4.6 Curva S

A curva S é uma curva totalizadora, acumulada, da distribuição percentual, relativa à alocação de determinado fator de produção ao longo do tempo (LARA, 1996 *apud* MATTOS, 2010). É um instrumento destinado ao controle periódico da evolução de uma variável, sejam elas: faturamento, custos, quantidades de produção, etc. (AVILA; JUNGLES, 2010).

A denominação da curva se dá, devido ao fato de comumente, sua acumulação lembrar a forma da letra “S”, sendo um instrumento de fácil visualização.

De acordo com Limmer (2010) é um método amplamente utilizado no planejamento, programação e controle de projetos. Representa o projeto como um todo, em termos de homens-hora ou de moeda necessários à sua execução, e também permite visualizar o ritmo de andamento previsto para sua implementação.

Para Ettinger (2013) os principais pontos fortes da curva S são:

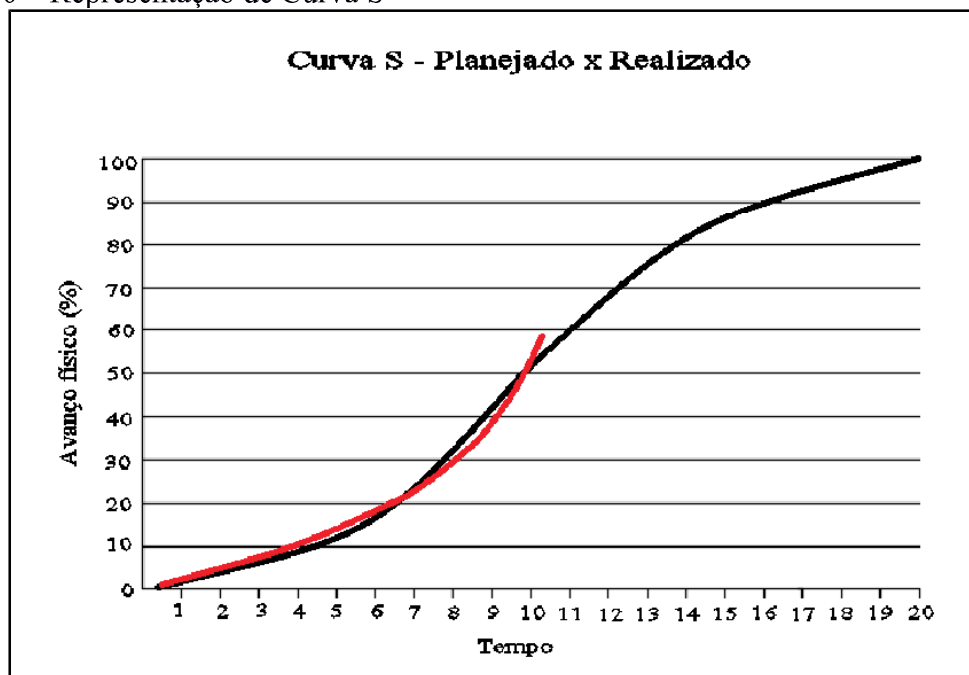
- identifica os desvios de um projeto, sejam eles de custo ou prazo;
- eficiência na visualização de tendências como atrasos e adiantamentos de custo e prazo;
- melhora a tomada de decisão por parte dos escritórios de projetos e executivos;
- possibilidade de realizar contenção para agir de forma mais eficaz no projeto;
- acompanhamento durante toda a execução do projeto.

Monteiro (2008) diz que a montagem da curva depende de sua função como técnica gerencial dentro da fase de implantação da obra, podendo ser de dois tipos:

- a) **Técnica de planejamento e programação:** o planejamento e a programação derivam da curva de disponibilidade dos recursos.
- b) **Técnica de controle:** a curva é resultado da programação realizada.

A Figura 10 exemplifica a comparação entre a curva S do projeto, com os valores previstos (em preto) e a curva com a evolução real da obra (em cinza).

Figura 10 – Representação de Curva S



Fonte: Zoppa (2011, não paginado)

Zoppa (2011) salienta que, apesar de ser uma boa ferramenta de acompanhamento, a Curva S deve ser usada com consciência e acompanhada de outras ferramentas e métodos, pois por ser um método simples pode fornecer informações imprecisas e, por vezes erradas, causando uma miopia na tomada de decisões para controle dos projetos.

2.4.7 Curva ABC

A curva ABC é um recurso gerencial relevante para o planejamento e para o controle de custos da obra, e tem por objetivo identificar os itens mais importantes a considerar dentro de uma quantidade grande de itens (CARDOSO, R., 2011).

Segundo Pereira (1996 *apud* Fridhein, 2010), o princípio da classificação ABC ou curva 80 – 20 é atribuído a Vilfredo Pareto, um renascentista italiano do século XIX, que em 1897 executou um estudo sobre a distribuição de renda. O estudo mostrou como resultado, que a distribuição de riqueza não se dava de maneira uniforme, havendo grande concentração de riqueza nas mãos de uma pequena parcela da população. Assim, tal princípio de análise tem sido estendido a outras áreas e atividades, sendo mais amplamente aplicado a partir da segunda metade do século XX.

A curva ABC mostra graficamente a hierarquização dos itens do orçamento. Essa hierarquização, normalmente mostra que uma quantidade relativamente pequena de itens é

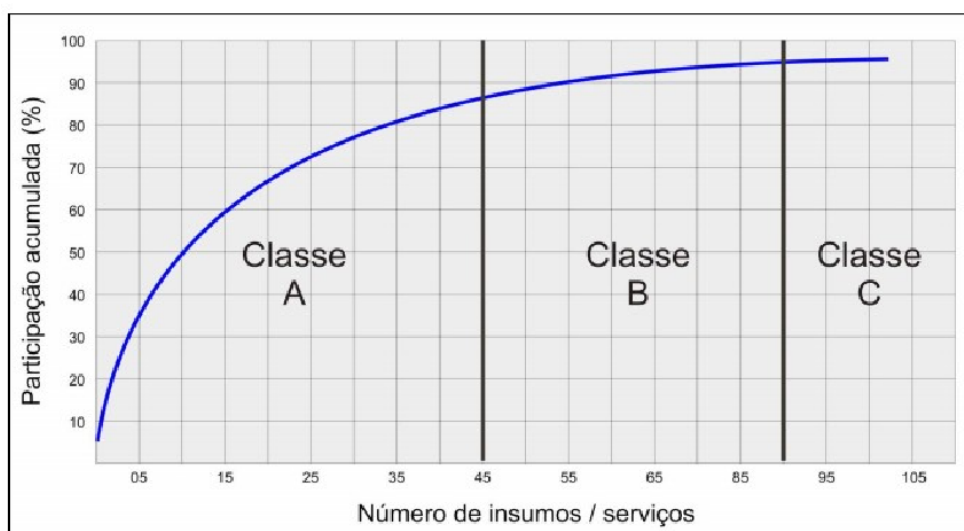
responsável por uma grande incidência no custo. Este fato permite identificar facilmente, por meio da curva, quais são estes itens, sobre os quais deve ser concentrada a análise do orçamento (CARDOSO, L., 2010).

Os insumos ou serviços do orçamento podem ser classificados em três categorias diferentes:

- **Classe A:** de maior importância, representando aproximadamente 65% do custo e 20% dos itens totais da obra.
- **Classe B:** itens intermediários, representando aproximadamente 25% do custo e 30% dos itens totais da obra.
- **Classe C:** de pequena importância, representando menos que 10% do custo total e aproximadamente 50% dos itens da obra.

O nome curva ABC vem do gráfico que pode ser traçado em um plano cartesiano onde, no eixo das abscissas, são marcados os insumos ou serviços e, no eixo das ordenadas, são marcados os custos acumulados, gerando uma curva, como visto é na Figura 11.

Figura 11– Curva ABC



Fonte: Beltrame (2009, p. 21)

A Curva ABC de insumos fornece uma ótima orientação para definição do cronograma de compra dos materiais da obra, por meio do estabelecimento de uma estratégia de não formação de estoques excessivos. Em outras palavras, os materiais devem chegar ao canteiro na data planejada, a mais próxima possível da data de sua aplicação, desonerando a obra (CARDOSO, R., 2011).

Nos dias atuais, em que a competitividade é acirrada, o resultado financeiro da obra depende da eficácia de todo o processo construtivo. Sendo assim, a questão do suprimento de materiais é relevante e a utilização de Curvas ABC em conjunto com outras ferramentas é de grande auxílio no planejamento e controle de obras.

2.5 Softwares de planejamento e controle

Com a crescente expansão do setor de tecnologia da informação nas últimas décadas, muitos setores da indústria foram beneficiados com os avanços que o uso de computadores proporciona. Dentre deles, destaca-se o setor da Construção Civil. Empresas foram criadas exclusivamente para fornecer ferramentas computacionais específicas à construção civil, agilizando e melhorando os processos de planejamento e controle, assim como a administração da obra e das próprias empresas (BELTRAME, 2009).

Para Cardoso, R. (2011), são inúmeras as vantagens da utilização de um *software* para o desenvolvimento do planejamento e do controle da obra, destacando-se a rapidez na produção de informações, segurança quanto às informações produzidas, boa apresentação de relatórios, identificação de inconsistências entre a execução do projeto e as metas estabelecidas, além da possibilidade de serem estudados diferentes cenários que possibilitam tomadas de decisão com maior probabilidade de acerto.

Dentre os *softwares* para gerenciamento de projetos mais populares está o MS Project, no qual é possível planejar, programar e representar graficamente as informações sobre projetos. Além disso, o MS Project recalcula rapidamente cronogramas e permite ver como as mudanças em uma parte do projeto podem afetar os planos como um todo. Novas tarefas, tarefas obsoletas, datas intermediárias que afetam outras tarefas ou a disponibilidade irregular de um recurso poderiam passar despercebidas, porém no MS Project é possível mantê-las sob controle (RABELO, 2012).

Muitos outros *softwares* podem ser utilizados para gestão de projetos, entre eles, cita-se: Primavera, OpenProj, Sienge e GanttProject.

Gehbauer et al. (2002) salienta que *softwares* são apenas ferramentas eficazes auxiliares dos processos de planejamento e controle. Entretanto, não agem e muito menos tomam decisões. É fundamental a presença de gestores competentes na sua utilização, que tenham visão clara das metas que devem ser alcançadas e a capacidade de utilizar da forma mais ampla possível os inúmeros recursos disponíveis nessas ferramentas.

3 METODOLOGIA

Para o estudo dos processos de planejamento e controle físico/financeiro em obras de edificação, foi desenvolvida uma metodologia que compreende duas etapas: revisão bibliográfica e estudo de caso.

Na primeira etapa, definida pela revisão bibliográfica, constituiu-se o referencial teórico que norteou o desenvolvimento do trabalho. A partir do levantamento de referências em teses, dissertações, monografias, artigos científicos, livros e *web sites* buscou-se apurar informações e reconhecer os conceitos fundamentais relacionados ao planejamento e controle de obras, bem como as principais técnicas existentes para o desenvolvimento e auxílio dos seus processos.

Na segunda etapa, foi realizado um estudo de caso em uma construção da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

3.1 Estudo de caso

Segundo o entendimento de Gil (2009), um estudo de caso consiste em um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos.

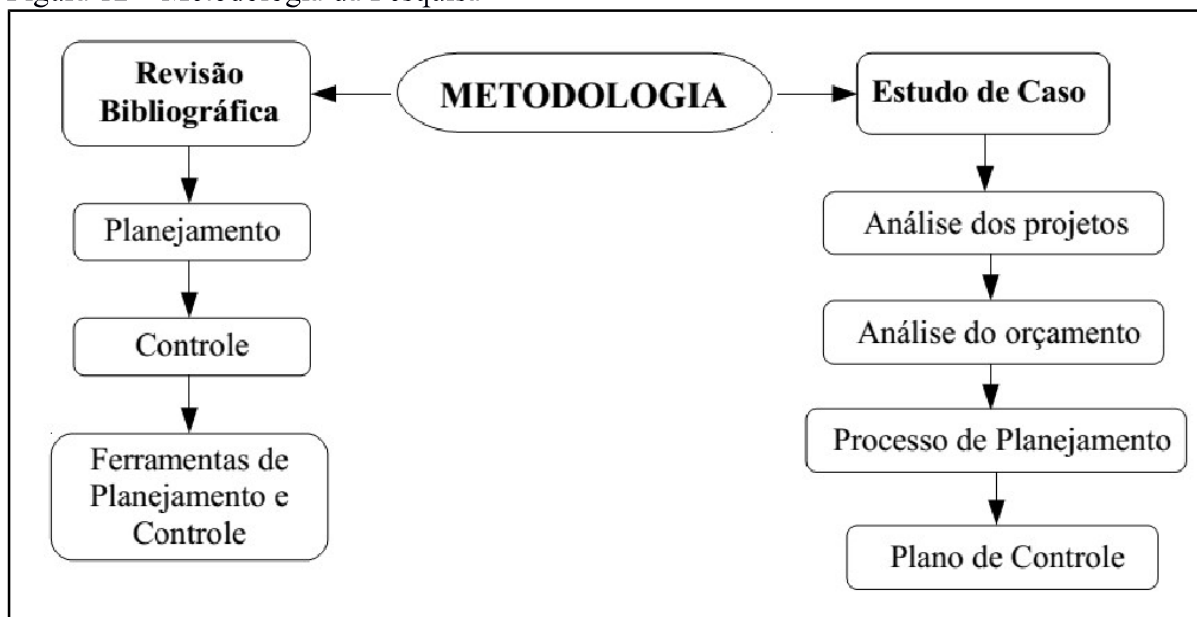
Nessa linha de pensamento, foi desenvolvido um estudo de caso na UNIPAMPA. O empreendimento escolhido foi à Casa do Estudante João de Barro, o qual compreende um projeto feito para os 10 campi da instituição, com obras em processo inicial de concepção nos campus de Alegrete, Itaqui, Jaguarão, São Borja, São Gabriel e Uruguaiana, e outras ainda a serem executadas em Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito e Santana do Livramento.

O conjunto de projetos (Arquitetônico, Estrutural, Instalações Elétricas, Instalações de GLP, Instalações Hidrossanitárias e PPCI), reunido ao orçamento, foram desenvolvidos e cedidos pela Pró-reitoria de Planejamento, Desenvolvimento e Avaliação (PROPLAN) da universidade.

A etapa do estudo de caso abordou as fases de análise dos projetos e orçamento da obra, e as fases de elaboração dos processos de planejamento e controle com a utilização das técnicas estudadas na bibliografia.

A Figura 12 definida como metodologia da pesquisa, mostra a estruturação entre as etapas do trabalho.

Figura 12 – Metodologia da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria

3.1.1 Análise do projeto

Foi realizada uma análise do projeto em sua totalidade, onde foi possível conhecer e caracterizar o empreendimento a ser construído, identificando suas áreas, sua estrutura, sua funcionalidade, suas limitações e seu nível de detalhamento.

Esta análise se deu de maneira detalhada e sistemática, a partir da leitura cuidadosa de todos os projetos e demais informações disponíveis, de forma a caracterizar, de maneira inequívoca, a obra e seus componentes.

3.1.2 Análise do orçamento

A análise do orçamento permitiu o conhecimento de todos os serviços a serem executados durante a obra, e também a noção de pontos importantes a serem considerados, tais como: custo total da obra, custo de etapas da obra, composição unitária de custos e quantidade de serviço necessária.

Esta análise subsidiou a realização do planejamento e controle do projeto, pois foi a partir das etapas de trabalho do orçamento que se estruturou o escopo da obra, tendo em vista a integração entre o planejamento e o orçamento.

Foi também nesta fase que se delinearão as Curvas ABC, as quais poderão auxiliar a execução da obra em todas as suas etapas.

3.1.2.1 Montagem das curvas ABC

Foram traçados dois gráficos com curva ABC, um com curva de custos para os materiais e outro com curva de custos para a mão de obra. Na construção dos gráficos se levou em consideração todos os itens apresentados no orçamento.

O processo teve início com a elaboração das Tabelas ABC, as quais são a base da construção dos gráficos, e que na prática representam as curvas. Para tal, foi preciso inserir ao orçamento os complementos Custo unitário de mão de obra e Custo unitário de materiais para todos os serviços descritos na planilha, tendo em vista que não haviam valores atribuídos. As grandezas foram obtidas por meio das tabelas de composição de custos unitários, anexas ao orçamento. Nelas estão dispostos todos os insumos de mão de obra, materiais e equipamentos fundamentais para a execução do serviço em questão.

Entretanto, para diversos trabalhos descritos, o orçamento não mostra a composição de custos unitários. Nestes casos, é indicado o código da composição pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), de onde se puderam formar as composições faltantes, tendo como apoio o Catálogo de Composições Analíticas - Junho/2014 do sistema citado.

A tabela ABC dos materiais se compôs pelas seguintes colunas:

1. **Serviço:** descrição dos serviços componentes do orçamento. Nesta coluna optou-se pelo agrupamento de alguns itens.
2. **Quantidade total:** quantidade de serviço e unidade correspondente.
3. **Custo unitário:** custo da unidade de material necessária para o serviço referente.
4. **Custo total:** produto da quantidade total pelo custo unitário de material.
5. **% de custo de materiais:** percentual que o custo total representa em relação ao custo total de material em toda a obra. Os percentuais são dispostos em ordem decrescente.
6. **% de custo de materiais acumulado:** percentual acumulado, obtido pela soma do percentual de material com o total acumulado de material dos serviços anteriores. Esta coluna tem a propriedade de mostrar como o custo da obra se concentra em alguns poucos serviços.
7. **Faixa:** Agrupamento dos serviços nas três classes, A (itens de maior importância), B (itens intermediários) e C (itens de pequena importância).

Posteriormente, foi traçado o gráfico em um plano cartesiano, onde o eixo das abscissas corresponde aos insumos de material, e o eixo das ordenadas corresponde aos custos

acumulados. A curva gerada foi dividida entre as classes A, B e C, conforme a classificação feita nas tabelas.

Seguindo-se os mesmos passos, e lendo-se “mão de obra” onde se lê “materiais”, foi traçada a Curva ABC de insumos de mão de obra.

As tabelas e curvas ABC foram construídas com o uso da ferramenta Microsoft Excel.

3.1.3 Elaboração do planejamento

O planejamento elaborado para a obra da Casa do Estudante – UNIPAMPA fez uso das principais técnicas encontradas na literatura e destina-se a um longo prazo de execução. Sua concepção foi composta pelos seguintes passos: identificação das atividades, definição das durações, definição das relações de precedência entre as atividades, montagem do diagrama de Gantt e diagrama de rede de precedências, identificação do caminho crítico, criação do cronograma de mão de obra, elaboração do cronograma físico-financeiro, e montagem da Curva S.

3.1.3.1 Identificação das atividades

A partir da análise feita do projeto e do orçamento, se iniciou o processo de identificação de todas as atividades integrantes do planejamento, ou seja, as atividades que compõe o cronograma da obra.

Decidiu-se nomear tais atividades de acordo com a ordem disposta pelo orçamento, tendo como objetivo acatar o escopo definido pelo orçamentista, e assim eximir o planejamento da omissão de algum serviço, fato que o tornaria inexecutável.

As atividades são apresentadas por meio da elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), onde a obra como um todo é exibida em pacotes de trabalho progressivamente menores, em um nível III de decomposição, conforme o Quadro 2 mostrado na etapa de revisão bibliográfica. Este nível foi definido considerando o grande número de incertezas existentes durante a construção, decompor em níveis maiores poderia se mostrar ineficiente.

A organização da EAP foi denotada em formato tradicional de árvore de blocos.

3.1.3.2 Definição das durações

O processo de definição de durações das atividades de uma obra é um exercício de previsão, uma vez que não é possível conhecer de antemão valores precisos. Entretanto, elas não podem ser simplesmente supostas, é preciso que as possíveis durações sejam estimadas de acordo com algum parâmetro existente.

No presente trabalho, as durações foram arbitradas conforme a técnica PERT, utilizando o método de abordagem probabilística ou estimativa de três pontos, que preconiza três durações para cada atividade: a mais provável (M), a otimista (O) e a pessimista (P).

A duração mais provável de uma atividade é aquela mais plausível, na qual supõe-se que ocorram problemas normais de execução; é fundamentada na experiência, ou em registros e dados históricos. Para sua determinação foram utilizadas as composições de custos unitários do orçamento, que além de conter todos os insumos e custos do serviço em questão, apresentam também os índices ou coeficientes de consumo dos respectivos insumos.

Os índices representam a incidência de cada insumo na execução de uma unidade de serviço e são expressos como unidade de tempo por unidade de trabalho. Por meio deles foi possível definir o insumo principal de mão de obra, ou seja, aquele quem ditará o ritmo da produção. Esta definição se deu de maneira analítica e minuciosa se analisando cada atividade separadamente das demais e assumindo que haverá oferta de mão de obra, materiais e equipamentos suficientes.

O próximo passo foi definir as equipes básicas para a execução dos serviços, para tanto foram considerados todos os insumos de mão de obra descritos nas composições unitárias, determinando a proporção de acordo com os respectivos coeficientes de consumo. O tempo de produção por unidade de serviço de cada equipe foi adotado como sendo equivalente ao índice do insumo principal de mão de obra anteriormente definido. Nas atividades terceirizadas e de instalações, o processo foi diferente, as equipes e seus índices foram determinados com o auxílio da tabela Índices/produtividades de serviços de edificações, apresentada por Mattos (2010).

Estabelecidos os coeficientes de consumo por equipe, foi então possível dimensionar a duração M, multiplicando-se o valor do índice da equipe pela quantidade de trabalho estipulada no orçamento. A duração foi encontrada na unidade horas (h) e automaticamente convertida para um número inteiro em dias úteis, admitindo uma jornada diária de trabalho igual a oito horas.

Após a definição das durações mais prováveis, sucederam-se as estimativas das durações otimistas e pessimistas dos serviços.

A duração otimista é aquela que uma atividade terá, se todas as condições para a sua realização forem ideais, condições como tempo bom, disponibilidade de mão de obra, sem interferência de outros serviços, sem retrabalhos, etc. Como a probabilidade desta duração realmente acontecer é extremamente incomum, foi estimada uma diminuição de 10% na duração M.

Já a duração pessimista é aquela que ocorrerá quando existirem adversidades não programadas, como tempo chuvoso, interrupções no trabalho, ineficiências eventuais, etc. A estimativa desta duração não deve ser muito alta, para não haver aumento desnecessário da duração esperada. Portanto, analisando cada serviço e contratempos que poderão ocorrer em suas respectivas execuções, se estimou um aumento de até 40% na duração M, obtendo-se assim a duração P.

A partir dessas durações, calcula-se a duração esperada (E) de cada atividade, determinada pela fórmula apresentada por Mattos (2010):

$$E = \frac{O + 4M + P}{6} \quad \dots(1)$$

Onde:

O = duração otimista;

P = duração pessimista;

M = duração mais provável.

O desvio padrão (DP) é dado por:

$$DP = \frac{P - O}{6} \quad \dots(2)$$

Onde:

O = duração otimista;

P = duração pessimista.

As durações de todas as atividades da EAP foram calculadas e dispostas em planilhas do Microsoft Excel.

3.1.3.3 Definição das relações de precedência

Definida a EAP e as particularidades dos serviços, foram determinados os inter-relacionamentos entre as atividades.

Primeiramente foram atribuídas as predecessoras imediatas para cada atividade, isto é, aquelas atividades que são condição necessária para que o trabalho em questão possa ser desempenhado. Neste processo, as relações foram classificadas como de três tipos:

- 1) **Precedências lógicas:** indica uma sequência lógica de execução.
- 2) **Precedências físicas:** indica uma sequência física de execução.
- 3) **Precedências de recursos:** indica uma sequência de alocação de recursos.

Logo após, respeitando o prazo dado de construção de 720 dias corridos, foram estabelecidos os períodos de defasagem convenientes entre as vinculações. Esta defasagem foi marcada para mais ou para menos, em número de dias de execução da atividade. Em alguns poucos casos, optou-se pela representação em porcentagem.

As relações de precedência foram organizadas em uma planilha de sequenciação com o auxílio do *software* de gerenciamento de projetos MS Project, no qual pôde-se acompanhar o cálculo das durações das etapas e da duração total da obra, conforme as relações entre os serviços iam sendo inseridas.

3.1.3.4 Montagem do diagrama de Gantt e diagrama de rede

Uma vez criado o quadro de sequenciação com a lógica da obra, o MS Project automaticamente já gera a visualização das atividades no formato de diagrama de Gantt e também no formato de diagrama de rede.

Na representação do diagrama de Gantt, as atividades figuram à esquerda, dispostas em linhas, uma abaixo da outra, na ordem de execução; e à direita, as suas respectivas barras desenhadas e vinculadas em uma escala de tempo, estipulada em vinte e quatro meses. O comprimento de cada barra representa a duração da atividade.

Já na representação do diagrama de rede de precedências, as atividades são representadas por blocos e ligadas entre si por flechas que mostram a relação de precedência.

Nos blocos são informados o código de identificação, o nome da atividade e sua respectiva duração. Este método foi escolhido por ser mais largamente empregado e ser utilizado nos *softwares* comerciais.

3.1.3.5 Identificação do caminho crítico

A identificação do caminho crítico foi obtida com a identificação das atividades críticas, que são as com duração de tempo mais longo, e que definem o prazo total de conclusão da obra.

No diagrama de Gantt e no diagrama de rede, o MS Project foi configurado para mostrar o caminho crítico do projeto, o qual une as atividades críticas e está representado por um traço em destaque.

3.1.3.6 Criação do cronograma de mão de obra

Foi criada uma planilha em formato de cronograma, onde são apresentados todos os funcionários que serão necessários em cada um dos vinte e quatro meses de trabalho. Este cronograma permitirá aos gerentes da obra a identificação da necessidade dos profissionais requeridos para a execução das tarefas no prazo previsto. Não foram incluídos no cronograma os cargos de administração.

A programação dos recursos de mão de obra foi realizada com base nas equipes anteriormente definidas e se analisando os trabalhos necessários no mês referente com auxílio do diagrama de Gantt. Considerou-se rotatividade e interatividade de mão de obra entre os serviços, ou seja, um operário poderá participar da execução de diferentes atividades ao mesmo tempo. Entretanto, poderá também concluir uma atividade e deixar a obra, podendo retornar nos meses posteriores.

Nesta etapa houve o receio de se extrapolar no estabelecimento dos recursos humanos. Para evitar esse problema, buscou-se uma estimativa mensal de mão de obra cabível com a empresa contratada para a execução da Casa do Estudante no município de Alegrete. A informação repassada foi que nos meses de pico podem trabalhar entre vinte e trinta funcionários, em conjunto com terceiros. Sendo assim, foi possível montar um cronograma de mão de obra realizável, limitando os recursos aos valores fornecidos.

Após a programação de mão de obra, criou-se um histograma do recurso, que nada mais é do que um gráfico de colunas representando o cronograma.

O histograma e a programação dos insumos de mão de obra foi disposta no Microsoft Excel.

3.1.3.7 Elaboração do Cronograma físico-financeiro

Com o auxílio da análise orçamentária, e seguindo a linha de atividades e a linha de tempo dispostas no cronograma de Gantt, foi elaborado um cronograma físico-financeiro geral da obra, o qual mostra o percentual de avanço idealizado de todas as entregas de atividades do projeto, bem como os custos incorridos no tempo.

O cronograma, no que diz respeito ao avanço físico da obra, mostra o começo e fim de cada uma das fases ou atividades. As despesas com a execução dos serviços são detalhadas na mesma linha de tempo, permitindo o conhecimento exato de quando e quanto será gasto o recurso.

A montagem do cronograma foi realizada por meio de uma tabela executada no Microsoft Excel. A primeira coluna desta tabela define as atividades. A segunda coluna apresenta o custo total da execução dos serviços em cada etapa da obra. As demais colunas indicam os meses durante os quais a obra deverá ser realizada.

3.1.3.8 Montagem da Curva S

Foi elaborado um gráfico de Curva S, composto pelos recursos financeiros a serem gastos em função do tempo programado.

Tendo como base o cronograma físico-financeiro, com a disposição acumulada dos recursos em porcentagem ao longo dos meses de execução da obra, confeccionou-se o gráfico no Microsoft Excel.

Para melhor visualização da curva, foi elaborado também um histograma do avanço físico-financeiro do projeto.

3.1.4 Elaboração de plano de controle físico/financeiro

O acompanhamento e controle físico/financeiro da obra objeto do estudo de caso, não foi realizado em nenhum momento, em nenhuma das obras que estão sendo concretizadas, devido a fatores de tempo e de localização.

Para tanto, foi proposto um plano de controle físico e financeiro e também de riscos que poderá ser seguido no decorrer da obra. Esta proposta tem como base o planejamento já desenvolvido com a utilização das técnicas de planejamento e controle.

Nesta etapa do trabalho imaginou-se ficar a cargo da empresa contratada para execução definir quem realizará o processo.

Para o controle do avanço físico da construção, além do acompanhamento dos cronogramas e diagramas e confronto do previsto com o realizado, foi proposto o uso do indicador de desempenho PPC, o qual ajuda a manter a obra no prazo planejado. Fora isso, foram feitas recomendações, sugestões e indicações que poderão colaborar no desenvolvimento do processo.

Uma maior atenção foi dada as atividades do caminho crítico, pois são elas que poderão acarretar atraso na duração total estimada para o projeto.

Já para o controle financeiro da execução foi indicado o uso da metodologia de análise do valor agregado, que utiliza dados coletados relativos a tempo e custo da obra e analisa as tendências no que se refere a esses dois aspectos. Para tal, é necessário proceder com diversos parâmetros, fórmulas e siglas, os quais estão sintetizados no Quadro 4 e sustentam a forma de cálculo preconizada.

Quadro 4 – Resumo dos parâmetros do EVA

	Parâmetro	Significado	Sigla e fórmula
Dados de entrada	VALOR PREVISTO	Quanto deveria ter sido o custo até a data	VP
	VALOR AGREGADO	Quanto deveria ter custado o que foi realizado	VA
	CUSTO REAL	Quanto custou o que foi realizado	CR
Indicadores de desempenho	VARIAÇÃO DE CUSTO	Diferença entre quanto deveria ter custado e quanto custou (positivo: satisfatório; negativo: insatisfatório)	$VC = CA - CR$
	VARIAÇÃO DE PRAZO	Diferença entre quanto deveria ter custado e o custo previsto até a data (positivo: satisfatório; negativo: insatisfatório)	$V_{pr} = VA - VP$
	ÍNDICE DE DESEMPENHO DE CUSTO	Quociente entre quanto deveria ter custado e quanto custou (> 1 : satisfatório; < 1 : insatisfatório)	$IDC = VA/CR$
	ÍNDICE DE DESEMPENHO DE PRAZO	Quociente entre quanto deveria ter custado e o custo previsto até a data (> 1 : satisfatório; < 1 : insatisfatório)	$IDP = VA/VP$
	ÍNDICE DE DESEMPENHO DE CUSTO DE RECUPERAÇÃO	IDC necessário ao trabalho restante para que o orçamento seja respeitado	$IDCR = (ONV - VA)/(ONT - CR)$
Tendência	ORÇAMENTO NO TÉRMINO	Por quanto o projeto foi orçado	ONT
	ESTIMATIVA PARA O TÉRMINO	Quanto falta gastar até o final do projeto	$EPT = ONT - VA$
			$EPT = (ONT - VA)/IDC$
			$EPT = (ONT - VA)/(IDC \times IDP)$
			EPT = nova estimativa
ESTIMATIVA NO TÉRMINO	Quanto provavelmente custará o projeto	$ENT = CR + EPT$	
VARIAÇÃO NO TÉRMINO	Quanto acima ou abaixo do orçamento estará o projeto	$VNT = ONT - ENT$	

Fonte: Mattos (2010, p. 370)

Foram ainda, levados em consideração fatores imprevisíveis referentes a equipes, alterações nos projetos, execução deficiente, atrasos, entre outros. Um método para o controle de riscos foi sugerido, nele se buscou identificar todos os riscos e eventos adversos que poderão afetar no andamento do projeto e causar descumprimento das metas estabelecidas no planejamento.

A qualificação de riscos foi feita conforme o procedimento de Melo (2010), o qual é apresentado no Quadro 5 e foca na priorização dos riscos através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e seu impacto no projeto. Para tal, se considerou o quanto o risco afeta nos itens de custo, tempo e qualidade da obra.

Quadro 5 – Metodologia para qualificação de riscos

PROBABILIDADE (P)		IMPACTO (I)		QUALIFICAÇÃO
1 - Baixa	20% de probabilidade de o risco ocorrer	1 - Baixa	Haverá pequeno impacto nos objetivos do projeto	1 a 2 - Baixo
2 - Média	Até 60% de probabilidade de o risco ocorrer	2 - Média	Haverá um impacto moderado nos objetivos do projeto	3 a 5 - Médio
3 - Alta	A probabilidade de ocorrer o risco é superior a 65%	3 - Alta	Haverá um impacto significativo nos objetivos do projeto	6 a 9 - Alto

Fonte: Melo (2010, p. 451)

O processo conta ainda com quatro estratégias de respostas que devem ser aplicadas a ameaças ou riscos que caso ocorram podem ter impactos negativos nos objetivos do projeto, são elas:

- **Aceitar:** riscos de baixo efeito potencial sobre o projeto, respeitados os limites de tolerância, poderão ser aceitos. Neste caso não deverá ser tomada nenhuma ação preventiva ou corretiva.
- **Prevenir:** riscos de alta probabilidade e com severas consequências deverão ser evitados, mudando os planos para eliminar a condição que origina a sua possível ocorrência ou protegendo do seu impacto os objetivos do projeto, por ele ameaçados.
- **Transferir:** um risco poderá ser transferido para uma terceira parte, ou seja, a responsabilidade gerencial.
- **Mitigar:** os riscos poderão ter ações mitigadoras, ou seja, estratégias para reduzir as consequências do evento caso ele ocorra. Essas estratégias buscam reduzir a probabilidade e/ou consequências dos riscos para limites aceitáveis.

Conforme a qualificação determinada para os riscos, se propôs a utilização de uma das estratégias.

Por fim, haja vista a obra poder ser executada por diferentes construtoras, nos diferentes campus da UNIPAMPA, buscou-se alvitrar um processo de controle da empresa contratada. Este, na teoria, deverá ser implementado pelos fiscais da universidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise dos projetos

A Casa do Estudante João de Barro, será localizada no terreno dos respectivos campus universitários da UNIPAMPA e possuirá área total de 2.168 m², distribuída em uma estrutura de dois pavimentos em formato de “U”, com capacidade para cerca de noventa acadêmicos.

O complexo compreende um total de vinte apartamentos, compostos por sala de estar anexa a cozinha, dormitório e banheiro. Destes apartamentos, quatro possuem área de 47 m² e são totalmente adaptados para pessoas portadoras de necessidades especiais, os outros dezesseis possuem área de aproximadamente 40 m².

A edificação também engloba dois lofts coletivos com sanitário, sala para Diretório Central de Estudantes (DCE), sala de estudos coletiva e dois sanitários públicos adaptados.

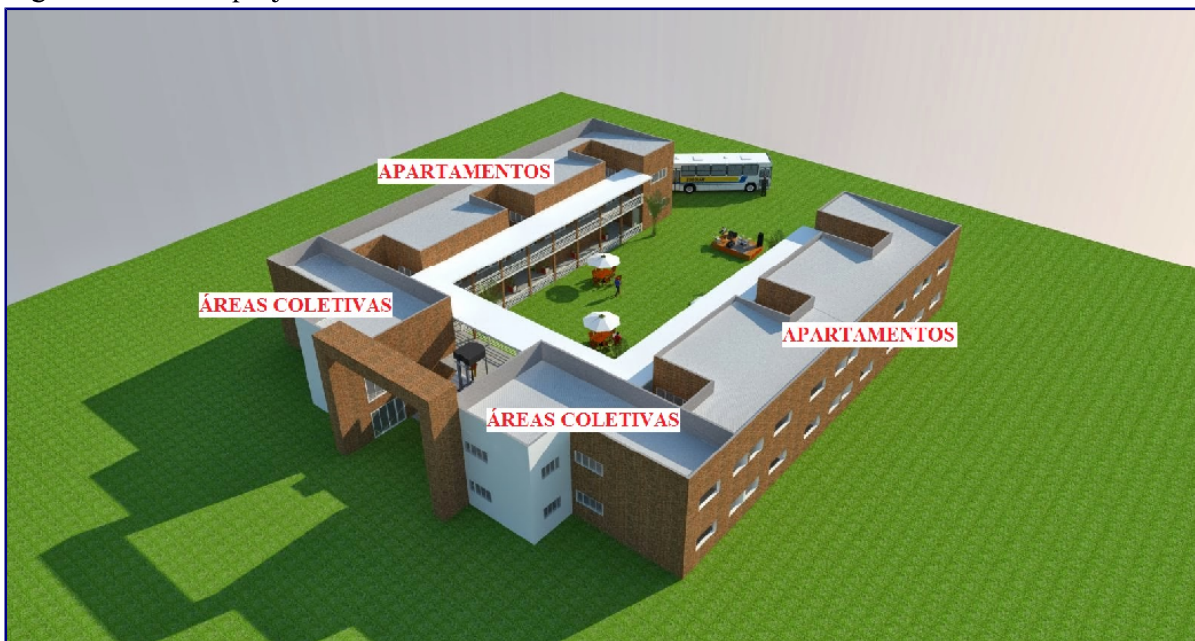
O sistema construtivo é em concreto armado e alvenaria, cobertura em lajes de concreto e telhas de fibrocimento.

As fundações variam conforme o tipo de solo da cidade de cada campus universitário, onde será executada a construção, sendo nas unidades de Alegrete, Bagé, Jaguarão e Uruguaiana utilizadas fundações superficiais e nas unidades de Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Santana do Livramento, São Borja e São Gabriel fundações profundas. O projeto estrutural de fundações cedido para o trabalho pertence às primeiras unidades citadas e é composto apenas por sapatas de fundação, portanto apenas esta tipologia foi considerada na etapa de planejamento.

O projeto também cumpre com todas as normas de acessibilidade e segurança, apresentando a utilização de piso tátil, rampas de acesso e uma plataforma elevatória; além disso, foi pensado com ideias de sustentabilidade, fazendo uso de reaproveitamento da água da chuva.

As Figuras 13 e 14 apresentam algumas vistas projetadas da estrutura e no Anexo A é possível visualizar, de maneira genérica, o projeto arquitetônico da construção.

Figura 13 – Vista projetada da Casa do Estudante João de Barro



Fonte: UNIPAMPA (não paginado, 2013)

Figura 14 - Vista da distribuição dos apartamentos



Fonte: UNIPAMPA (não paginado, 2013)

4.2 Análise do Orçamento

A planilha orçamentária foi confeccionada em 2014 e é parte integrante do projeto da Casa do Estudante, apresentando as composições de custos para os serviços de toda a obra, os quais englobam em seus valores totais: mão de obra, materiais, equipamentos, ferramentas e demais itens necessários para a completa execução do projeto.

O cálculo da composição de BDI fornecida apresenta um total de 25% aplicado sobre o custo da execução da obra, e 16% sobre o custo dos equipamentos.

A construção, em sua totalidade, é orçada em R\$ 3.552.133,68, custo este decomposto em 19 etapas de serviços, as quais facilitam a leitura do orçamento. Tais etapas e custos são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Custo de etapas da obra

ETAPA	SERVIÇO	CUSTO TOTAL
1	Serviços preliminares e técnicos	R\$ 389.618,01
2	Movimento de Terra	R\$ 265.326,99
3	Infraestrutura	R\$ 121.203,67
4	Superestrutura	R\$ 562.692,84
5	Alvenarias e Divisórias	R\$ 211.263,24
6	Esquadrias e Ferragens	R\$ 145.907,86
7	Cobertura	R\$ 119.323,76
8	Instalações Elétricas e Sistema de Proteção de Descarga Atmosférica	R\$ 170.788,29
9	Instalações de Redes Lógicas e Telefônicas	R\$ 13.393,87
10	Instalações Hidrossanitárias	R\$ 363.318,79
11	Impermeabilização	R\$ 20.058,16
12	Instalação de Combate a Incêndio	R\$ 24.563,96
13	Revestimentos	R\$ 416.344,27
14	Pisos	R\$ 254.440,36
15	Vidros e Espelhos	R\$ 21.530,56
16	Pintura	R\$ 81.892,19
17	Serviços Complementares	R\$ 117.162,01
18	Paisagismo e Urbanização	R\$ 105.042,27
19	Equipamentos	R\$ 54.559,37
TOTAL		R\$ 3.552.133,68

Fonte: Elaboração Própria

A planilha orçamentária completa se encontra no Anexo B.

4.2.1 Curvas ABC

A Tabela 2 apresenta a classificação ABC dos custos de materiais incidentes sobre os serviços da obra. A curva gerada pelos custos acumulados em função da quantidade de serviços é exibida em seguida pelo Gráfico 1.

Tabela 2 - Tabela ABC de custos de material

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MATERIAL	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
1	Piso porcelanato, 45x45cm, padrão Eliane Beton ou equivalente técnico, assentado com argamassa colante industrializada AC-III	996,15 m ²	R\$ 114,89	R\$ 114.447,67	5,522	5,522	A
2	Louças e metais	1,0 Un.	R\$ 111.269,42	R\$ 111.269,42	5,369	10,891	A
3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	1,0 Un.	R\$ 104.979,66	R\$ 104.979,66	5,065	15,956	A
4	Lajes do 2º Pavimento	75,23 m ³	R\$ 1.163,83	R\$ 87.554,93	4,224	20,180	A
5	Lajes do Pavimento Forro	75,23 m ³	R\$ 1.163,83	R\$ 87.554,93	4,224	24,404	A
6	Aterro e compactação com material de boa capacidade de suporte (terrapleno final na cota de projeto)	2076,0 m ³	R\$ 39,91	R\$ 82.853,16	3,998	28,402	A
7	Alvenaria de Tijolo cerâmico furado 10x20x20cm (1 vez)	1801,40 m ²	R\$ 38,95	R\$ 70.164,53	3,385	31,787	A
8	Estacas	735,0 m	R\$ 89,31	R\$ 65.642,85	3,167	34,955	A
9	Vigas do 2º Pavimento	52,82 m ³	R\$ 1.158,89	R\$ 61.212,57	2,953	37,908	A
10	Vigas do Pavimento Forro	49,30 m ³	R\$ 1.118,64	R\$ 55.148,95	2,661	40,569	A
11	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	1,0 Un.	R\$ 53.562,44	R\$ 53.562,44	2,584	43,153	A
12	INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA	1,0 Un.	R\$ 53.350,47	R\$ 53.350,47	2,574	45,727	A
13	Pavimentação – Estrada de serviço	808,26 m ³	R\$ 65,00	R\$ 52.536,90	2,535	48,262	A
14	Emboço Traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para paredes internas, preparo mecânico da argamassa	4094,80 m ²	R\$ 11,99	R\$ 49.096,65	2,369	50,631	A
15	Vigas de fundação	38,71 m ³	R\$ 1.164,29	R\$ 45.069,67	2,175	52,805	A
16	INSTALAÇÕES DE ESGOTO PLUVIAL	1,0 Un.	R\$ 37.574,01	R\$ 37.574,01	1,813	54,618	A
17	Regularização de piso/base em argamassa Traço 1:3 (cimento e areia), preparo mecânico	1811,00 m ²	R\$ 19,94	R\$ 36.111,34	1,742	56,361	A
18	Cobertura com telha de fibrocimento ondulada	728,21 m ²	R\$ 49,04	R\$ 35.711,42	1,723	58,084	A
19	J2 180x115cm – Janela de alumínio de correr	42,0 Un.	R\$ 837,34	R\$ 35.168,28	1,697	59,780	A
20	Pavimentação em blocos de concreto tipo Holandês – Calçadas	458,00 m ²	R\$ 76,50	R\$ 35.037,00	1,690	61,471	A

Cont...

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MATERIAL	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
21	J1 200x135cm – Janela de alumínio de correr, com persiana	26 Un.	R\$ 1328,44	R\$ 34.539,44	1,666	63,137	A
22	Estrutura em madeira aparelhada, para telha ondulada de fibrocimento	728,21 m ²	R\$ 44,81	R\$ 32.631,09	1,574	64,712	A
24	Plaquetas cerâmicas fixadas com argamassa colante	731,60 m ²	R\$ 42,16	R\$ 30.844,26	1,488	67,774	B
25	Pintura acrílica interna/externa	5262,99 m ²	R\$ 5,49	R\$ 28.893,82	1,394	69,168	B
26	Emboço Paulista Traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média), incluso aditivo impermeabilizante, preparo mecânico da argamassa	1801,40 m ²	R\$ 15,11	R\$ 27.219,15	1,313	70,481	B
27	Azulejo Eliane Forma Branco Acetinado 45x45cm ou equivalente técnico	633,21 m ²	R\$ 42,01	R\$ 26.601,15	1,283	71,765	B
28	Sapatas	35,57 m ³	R\$ 712,10	R\$ 25.329,40	1,222	72,987	B
29	P2 90x210cm – Porta de ferro, de abrir, tipo chapa lisa	26,0 Un.	R\$ 966,16	R\$ 25.120,16	1,212	74,199	B
30	Alvenaria de Tijolo cerâmico furado 10x20x20cm (½ vez)	1146,70 m ²	R\$ 21,18	R\$ 24.287,11	1,172	75,370	B
31	Banco com pé em ferro fundido e 10 réguas de madeira, com encosto	25,0 Un.	921,88	R\$ 23.047,00	1,112	76,482	B
32	Vigas do Pavimento Platibanda	16,62 m ³	R\$ 1.379,25	R\$ 22.923,14	1,106	77,588	B
33	INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO	1,0 Un.	R\$ 22.657,73	R\$ 22.657,73	1,093	78,682	B
34	Emboço Traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para tetos, preparo mecânico da argamassa, incluso aditivo impermeabilizante	1594,10 m ²	R\$ 11,74	R\$ 18.714,73	0,903	79,585	B
35	Pilares do 2º Pavimento	11,63 m ³	R\$ 1.449,31	R\$ 16.855,48	0,813	80,398	B
36	Central de Gás – Tubulações, Conexões, Válvulas e Equipamentos	1,0 Un.	R\$ 16.461,90	R\$ 16.461,90	0,794	81,192	B
37	Pilares do Pavimento Forro	11,37 m ³	R\$ 1.370,21	R\$ 15.579,29	0,752	81,944	B
38	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	1,0 Un.	R\$ 14.437,34	R\$ 14.437,34	0,697	82,640	B
39	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	1,0 Un.	R\$ 13.680,20	R\$ 13.680,20	0,660	83,300	B
40	Pilares do Pavimento Baldrame	8,67 m ³	R\$ 1.511,09	R\$ 13.101,15	0,632	83,933	B
41	Rodapé de Porcelanato	785,00 m	R\$ 16,64	R\$ 13.062,40	0,630	84,563	B
42	Vidro liso comum transparente, espessura 5mm	114,50 m ²	R\$ 112,43	R\$ 12.873,24	0,621	85,184	B
43	Base para pavimentação das calçadas	138,00 m ³	R\$ 88,36	R\$ 12.193,68	0,588	85,772	B
44	Divisória leve 35mm, em chapa de fibra de madeira	100,45 m ²	R\$ 117,00	R\$ 11.752,65	0,567	86,339	B
45	Chapisco Traço 1:3 (cimento e areia) para tetos, preparo mecânico	1594,10 m ²	R\$ 6,89	R\$ 10.983,35	0,530	86,869	B
46	Selador acrílico interno/externo	5262,99 m ²	R\$ 2,01	R\$ 10.578,61	0,510	87,380	B
47	Impermeabilização com manta asfáltica	262,43 m ²	R\$ 39,56	R\$ 10.381,73	0,501	87,881	B

Cont...

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MATERIAL	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
48	P1 80x210cm – Porta de madeira semi-oca, 01 folha de abrir	20,0 Un.	R\$ 504,98	R\$ 10.099,60	0,487	88,368	B
49	Locação convencional da obra	2390,0 m ²	R\$ 4,16	R\$ 9.942,40	0,480	88,848	B
50	INSTALAÇÕES LÓGICAS/TELEFÔNICAS	1,0 Un.	R\$ 9.131,61	R\$ 9.131,61	0,441	89,288	B
51	PC2 80x165cm – Porta de correr em madeira de lei, lisa	18,0 Un.	R\$ 495,69	R\$ 8.922,42	0,430	89,719	B
52	Tapumes em chapa compensada	506,0 m ²	R\$ 17,63	R\$ 8.920,78	0,430	90,149	B
53	Placa de concreto cinza 40x40cm, acabamento granular	580,0 m	R\$ 15,23	R\$ 8.833,40	0,426	90,575	B
54	Plantio de grama Bermuda em Leiva	249,00 m ²	R\$ 35,18	R\$ 8.759,82	0,423	90,998	B
55	Reboco Traço 1:2 (cimento e areia peneirada) para paredes internas, preparo mecânico	3461,59 m ²	R\$ 2,35	R\$ 8.134,74	0,392	91,390	B
56	Lajes do Reservatório	66,94 m ²	R\$ 120,75	R\$ 8.083,01	0,390	91,780	B
57	Meio-fio (guia) em concreto armado	333,0 m	R\$ 24,11	R\$ 8.028,63	0,387	92,168	B
58	Forro de gesso acartonado em placas de 60x60cm	216,90 m ²	R\$ 36,83	R\$ 7.988,43	0,385	92,553	C
59	J3 150X50cm – Janela de alumínio max-ar	20,0 Un.	R\$ 347,24	R\$ 6.944,80	0,335	92,888	C
60	Instalações provisórias de obra - Inclui escritório, banheiro, vestiário, refeitório, depósito e telheiro - Área Total: 90,00m ²	1,0 Un.	R\$ 6.870,49	R\$ 6.870,49	0,331	93,220	C
61	Contrapiso em lastro de concreto	731,59 m ²	R\$ 9,29	R\$ 6.796,47	0,328	93,548	C
62	Central de Gás – Arquitetônico/Estrutural	1,0 Un.	R\$ 6.720,40	R\$ 6.720,40	0,324	93,872	C
63	Escavação mecanizada do solo	992,0 m ³	R\$ 6,31	R\$ 6.259,52	0,302	94,174	C
64	Escavação mecanizada de valas para vigas de fundação, tubulações hidrossanitárias e elétricas e instalação do sistema de tratamento de esgoto	399,42 m ³	R\$ 15,40	R\$ 6.151,07	0,297	94,471	C
65	Pilares do Pavimento Platibanda	4,49 m ³	R\$ 1.368,63	R\$ 6.145,15	0,296	94,767	C
66	Chapisco Traço 1:3 (cimento e areia) para paredes externas, preparo mecânico	1801,40 m ²	R\$ 2,93	R\$ 5.278,10	0,255	95,022	C
67	Cisterna em concreto armado	4,78 m ³	R\$ 1.079,23	R\$ 5.158,72	0,249	95,271	C
68	Chapisco Traço 1:3 (cimento e areia) para paredes internas, preparo mecânico	4094,80 m ²	R\$ 1,23	R\$ 5.036,60	0,243	95,514	C
69	Peitoril de Basalto Fosco	179,0 m	R\$ 27,14	R\$ 4.858,06	0,234	95,748	C
70	Divisória em gesso acartonado	33,0 m ²	R\$ 143,75	R\$ 4.743,75	0,229	95,977	C
71	Verga ou Contraverga	431,00 m	R\$ 10,60	R\$ 4.568,60	0,220	96,197	C
72	PC1 290x235cm – Porta de Ferro Galvanizado, de correr	13,63 m ²	R\$ 328,01	R\$ 4.470,78	0,216	96,413	C
73	Escadas em concreto armado	4,50 m ³	R\$ 971,74	R\$ 4.372,83	0,211	96,624	C

Cont...

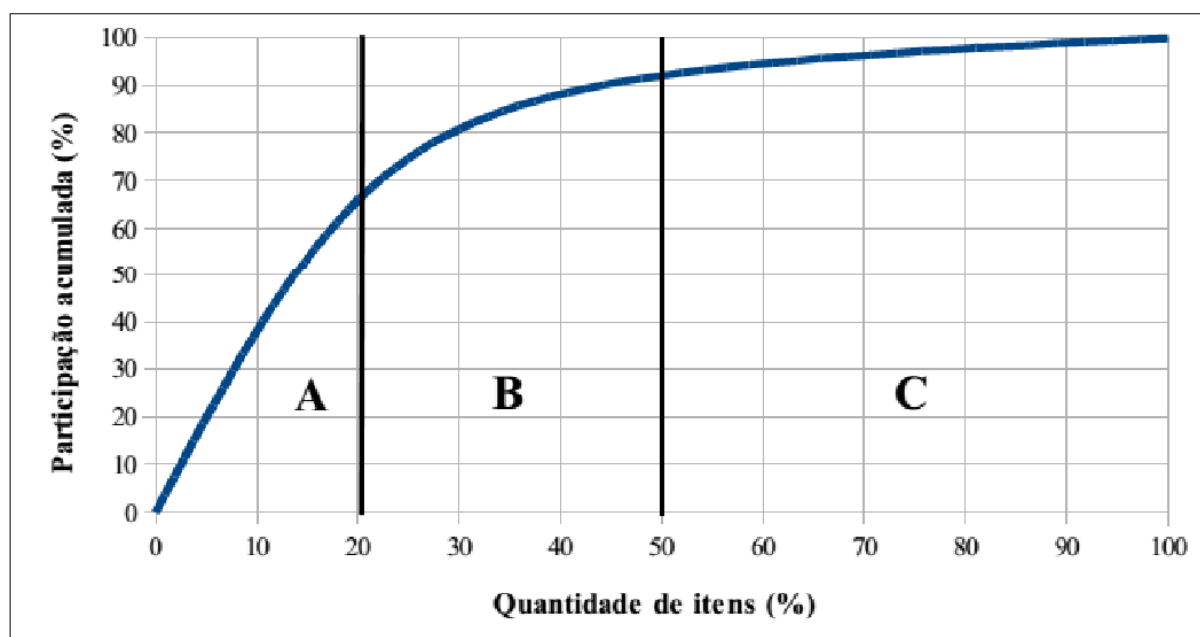
	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MATERIAL	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
74	Calha em chapa de Aço Galvanizado	184,31 m	R\$ 23,63	R\$ 4.355,25	0,210	96,834	C
75	Carga mecanizada e remoção de entulho	690,0 m³	R\$ 6,13	R\$ 4.229,70	0,204	97,038	C
76	Controle tecnológico do concreto	264,0 Un.	R\$ 15,00	R\$ 3.960,00	0,191	97,229	C
77	Rufo em chapa de Aço Galvanizado	234,09 m	R\$ 16,01	R\$ 3.747,78	0,181	97,410	C
78	Reboco Traço 1:2 (cimento e areia peneirada) para tetos, preparo mecânico	1594,10 m²	R\$ 2,35	R\$ 3.746,14	0,181	97,591	C
79	Pilares do Pavimento Reservatório	2,68 m³	R\$ 1.317,96	R\$ 3.532,13	0,170	97,761	C
80	Placa de concreto vermelho para piso tátil 40x40cm (alerta e direcional)	132,0 m	R\$ 25,35	R\$ 3.346,20	0,161	97,923	C
81	Espelhos	32,0 Un.	R\$ 97,60	R\$ 3.123,20	0,151	98,074	C
82	P4 90x210cm – Porta de ferro, de abrir, tipo chapa lisa	2,0 Un.	R\$ 1.366,68	R\$ 2.733,36	0,132	98,205	C
83	Vigas do Pavimento Reservatório	1,84 m³	R\$ 1.451,45	R\$ 2.670,67	0,129	98,334	C
84	P5 120x210cm – Porta de alumínio venezianada, 2 folhas de abrir (60x210m)	2,0 Un.	R\$ 1.148,80	R\$ 2.297,60	0,111	98,445	C
85	Sinalização Tátil	1,0 Un.	R\$ 2.151,60	R\$ 2.151,60	0,104	98,549	C
86	Emassamento com massa acrílica para ambientes internos/externos	295,90 m²	R\$ 6,50	R\$ 1.923,35	0,093	98,642	C
87	Corrimão em tubo de Aço Galvanizado – Escada tipo marinho	46,4 m	R\$ 38,24	R\$ 1.775,87	0,086	98,727	C
88	P7 80x100cm – Porta de alumínio venezianada, 01 folha de abrir	4,0 Un.	R\$ 431,89	R\$ 1.727,56	0,083	98,811	C
89	Vidro liso comum transparente, espessura 6mm	9,90 m²	R\$ 165,93	R\$ 1.642,71	0,079	98,890	C
90	Piso cerâmico 45x45cm, antiderrapante – Área impermeabilizada de laje dos reservatórios	66,0 m	R\$ 21,64	R\$ 1.428,24	0,069	98,959	C
91	J4 305x50cm – Janela de alumínio max-ar	2,0 Un.	R\$ 706,05	R\$ 1.412,10	0,068	99,027	C
92	Escada tipo marinho	9,4 m	R\$ 147,06	R\$ 1.382,36	0,067	99,094	C
93	Piso de Basalto cinza fosco L= 35cm – Degraus das escadas	64,80 m	R\$ 21,05	R\$ 1.364,04	0,066	99,160	C
94	Pintura esmalte sobre madeira	150,00 m²	R\$ 8,98	R\$ 1.347,00	0,065	99,225	C
95	Alçapão de acesso ao telhado	4,0 Un.	R\$ 333,90	R\$ 1.335,60	0,064	99,289	C
96	P6 90x210cm – Porta de madeira de pinho com reforço em cedro, semioca, de abrir	2,0 Un.	R\$ 656,01	R\$ 1.312,02	0,063	99,352	C
97	Fita antiderrapante safety-walk "3m" - l=5cm ou similar - Degraus da escada	64,80 m	R\$ 20,05	R\$ 1.299,24	0,063	99,415	C
98	Emassamento com massa a óleo	150,00 m²	R\$ 8,08	R\$ 1.212,00	0,058	99,474	C
99	Soleira de Basalto Fosco	32,60 m	R\$ 34,90	R\$ 1.137,74	0,055	99,528	C
100	PC3 90x210cm – Porta de correr em madeira de lei, lisa	2,0 Un.	R\$ 558,04	R\$ 1.116,08	0,054	99,582	C

Cont...

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MATERIAL	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
101	Pintura esmalte sobre capeamento e ru-fos	412,0 m	R\$ 2,64	R\$ 1.087,68	0,052	99,635	C
102	Piso de Basalto cinza fosco 40x40cm – Patamares das escadas	14,44 m ²	R\$ 66,35	R\$ 958,09	0,046	99,681	C
103	Pintura esmalte brilhante sobre superfície metálica	130,00 m ²	R\$ 6,58	R\$ 855,40	0,041	99,722	C
104	Gerenciamento e descarte de resíduos	1,0 Un.	R\$ 828,50	R\$ 828,50	0,040	99,762	C
105	Vidro mini-boreal, espessura 4mm	11,00 m ²	R\$ 65,60	R\$ 721,60	0,035	99,797	C
106	Ligação provisória de energia elétrica	1,0 Un.	R\$ 665,76	R\$ 665,76	0,032	99,829	C
107	Prendedor de porta	48,0 Un.	R\$ 13,32	R\$ 639,36	0,031	99,860	C
108	Impermeabilização de baldrame em contato com solo	172,86 m ²	R\$ 3,45	R\$ 596,37	0,029	99,889	C
109	Placa de obra, conforme manual de placas do governo federal	2,0 m ²	R\$ 249,68	R\$ 499,36	0,024	99,913	C
110	Rodapé de Basalto Fosco	26,36 m	R\$ 18,93	R\$ 498,99	0,024	99,937	C
111	Mobilização e instalação de equipamento de sondagem	1,0 Un.	R\$ 414,21	R\$ 414,21	0,020	99,957	C
112	Piso de Basalto cinza fosco L= 16cm – Degraus das escadas	64,80 m	R\$ 5,36	R\$ 347,33	0,017	99,974	C
113	Limpeza final	1744,00 m ²	R\$ 0,18	R\$ 313,92	0,015	99,989	C
114	J5 50x50cm – Janela de alumínio maxim-ar	2,0 Un.	R\$ 115,75	R\$ 231,50	0,011	100,000	C

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 1 - Curva ABC de insumos de material



Fonte: Elaboração própria

Mediante a classificação proposta, é possível constatar que os itens de maior importância representam em torno de 66,30% do custo gasto em material e 20% dos itens totais da obra. Já os itens intermediários equivalem a aproximadamente 25,90% do custo e 30% dos itens totais da obra. Por fim, os itens de pequena importância correspondem a quase 7,80% do custo total e representam 50% dos serviços.

A classificação ABC para os custos de mão de obra ocorrentes nos serviços é mostrada na Tabela 3 e é sucedida pelo Gráfico 2 que apresenta a Curva ABC dos insumos referentes.

Tabela 3 - Tabela ABC de custos de mão de obra

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
1	Alvenaria em tijolo cerâmico furado 10x20x20cm	2948,10 m ²	R\$ 31,08	R\$ 91.626,95	8,466	8,466	A
2	Aterro e compactação com material de boa capacidade de suporte (terrapleno final na cota de projeto)	2076,0 m ³	R\$ 43,74	R\$ 90.804,24	8,390	16,855	A
3	Emboço Traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para paredes internas, preparo mecânico da argamassa	4094,80 m ²	R\$ 12,18	R\$ 49.874,66	4,608	21,464	A
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	1,0 Un.	R\$ 46.144,02	R\$ 46.144,02	4,263	25,727	A
5	Reboco Traço 1:2 (cimento e areia peneirada) para paredes internas, preparo mecânico	3461,59 m ²	R\$ 12,25	R\$ 42.404,48	3,918	29,645	A
6	Emboço Traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para tetos, preparo mecânico da argamassa, incluso aditivo impermeabilizante	1594,10 m ²	R\$ 24,96	R\$ 39.788,74	3,676	33,321	A
7	Guarda-corpo em tubo de Aço Galvanizado – Escada tipo marinho	220,00 m ²	R\$ 151,38	R\$ 33.303,60	3,077	36,398	A
8	Lajes do 2º Pavimento	75,23 m ³	R\$ 426,58	R\$ 32.091,24	2,965	39,363	A
9	Lajes do Pavimento Forro	75,23 m ³	R\$ 426,58	R\$ 32.091,24	2,965	42,328	A
10	Estacas	735,0 m	R\$ 38,18	R\$ 28.062,30	2,593	44,921	A
11	Vigas do 2º Pavimento	52,82 m ³	R\$ 508,68	R\$ 26.868,21	2,482	47,403	A
12	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	1,0 Un.	R\$ 24.731,43	R\$ 24.731,43	2,285	49,688	A
13	Vigas de fundação	38,71 m ³	R\$ 625,93	R\$ 24.229,75	2,239	51,927	A
14	Vigas do Pavimento Forro	49,30 m ³	R\$ 486,88	R\$ 24.002,94	2,218	54,145	A
15	INSTALAÇÕES DE ESGOTO PLUVIAL	1,0 Un.	R\$ 21.312,81	R\$ 21.312,81	1,969	56,114	A
16	Sapatas	35,57 m ³	R\$ 597,94	R\$ 21.268,73	1,965	58,079	A
17	Regularização de piso/base em argamassa Traço 1:3 (cimento e areia), preparo mecânico	1811,0 m	R\$ 11,40	R\$ 20.645,40	1,908	59,987	A

Cont...

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
18	Pintura acrílica interna/externa	5262,99 m ²	R\$ 3,83	R\$ 20.157,25	1,862	61,849	A
19	Reboco Traço 1:2 (cimento e areia peneirada) para tetos, preparo mecânico	1594,10 m ²	R\$ 12,25	R\$ 19.527,73	1,804	63,653	A
20	Chapisco Traço 1:3 (cimento e areia) para paredes internas, preparo mecânico	4094,80 m ²	R\$ 4,38	R\$ 17.935,22	1,657	65,310	A
21	Louças e metais	1,0 Un.	R\$ 17.487,13	R\$ 17.487,13	1,616	66,926	A
22	INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA	1,0 Un.	R\$ 15.739,53	R\$ 15.739,53	1,454	68,380	A
23	Tapumes em chapa compensada	506,0 m ²	R\$ 29,33	R\$ 14.838,45	1,371	69,751	B
24	Instalações provisórias de obra - Inclui escritório, banheiro, vestiário, refeitório, depósito e telheiro - Área Total: 90,00m ²	1,0 Un.	R\$ 14.614,14	R\$ 14.614,14	1,350	71,102	B
25	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	1,0 Un.	R\$ 14.609,36	R\$ 14.609,36	1,350	72,451	B
26	Plaquetas cerâmicas fixadas com argamassa colante	731,60 m ²	R\$ 19,50	R\$ 14.266,20	1,318	73,769	B
27	Azulejo Eliane Forma Branco Acetinado 45x45cm ou equivalente técnico	633,21 m ²	R\$ 22,10	R\$ 13.993,94	1,293	75,062	B
28	Contrapiso em lastro de concreto	731,59 m ²	R\$ 18,13	R\$ 13.263,73	1,225	76,288	B
29	Central de Gás – Tubulações, Conexões, Válvulas e Equipamentos	1,0 Un.	R\$ 12.837,24	R\$ 12.837,24	1,186	77,474	B
30	Reaterro manual para valas com material proveniente de escavação local	320,5 m ³	R\$ 37,73	R\$ 12.093,60	1,117	78,591	B
31	Estrutura em madeira aparelhada, para telha ondulada de fibrocimento	728,21 m ²	R\$ 16,38	R\$ 11.928,08	1,102	79,693	B
32	Emboço Paulista Traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média), incluso aditivo impermeabilizante, preparo mecânico da argamassa	1801,40 m ²	R\$ 6,54	R\$ 11.781,16	1,089	80,782	B
33	Vigas do Pavimento Platibanda	16,62 m ³	R\$ 649,21	R\$ 10.789,91	0,997	81,779	B
34	Pilares do 2º Pavimento	11,63 m ³	R\$ 866,54	R\$ 10.077,83	0,931	82,710	B
35	Pilares do Pavimento Forro	11,37 m ³	R\$ 827,73	R\$ 9.411,23	0,870	83,580	B
36	Pavimentação em blocos de concreto tipo Holandês – Calçadas	458,00 m ²	R\$ 20,30	R\$ 9.297,40	0,859	84,439	B
37	Impermeabilização com manta asfáltica	262,43 m ²	R\$ 31,29	R\$ 8.211,43	0,759	85,197	B
38	Piso porcelanato, 45x45cm, padrão Eliane Beton ou equivalente técnico, assentado com argamassa colante industrializada AC-III	996,15 m ²	R\$ 8,11	R\$ 8.078,78	0,746	85,944	B
39	Pilares do Pavimento Baldrame	8,67 m ³	R\$ 903,89	R\$ 7.836,70	0,724	86,668	B
40	Gerenciamento e descarte de resíduos	1,0 Un.	R\$ 7.651,50	R\$ 7.651,50	0,707	87,375	B
41	Forro de gesso acartonado em placas de 60x60cm	216,90 m ²	R\$ 33,23	R\$ 7.207,59	0,666	88,041	B
42	Locação convencional de obra	2390,0 m ²	R\$ 2,91	R\$ 6.960,88	0,643	88,684	B
43	Pavimentação – Estrada de serviço	808,26 m ³	R\$ 7,95	R\$ 6.425,67	0,594	89,277	B

Cont...

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
44	Meio-fio (guia) em concreto armado	333,0 m	R\$ 19,13	R\$ 6.370,29	0,589	89,866	B
45	Rodapé de Porcelanato	785,00 m	R\$ 8,11	R\$ 6.366,35	0,588	90,454	B
46	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	1,0 Un.	R\$ 5.223,90	R\$ 5.223,90	0,483	90,937	B
47	Cobertura com telha de fibrocimento ondulada	728,21 m ²	R\$ 6,94	R\$ 5.053,78	0,467	91,404	B
48	Placa de concreto cinza 40x40cm, acabamento granular	580,0 m	R\$ 8,30	R\$ 4.814,00	0,445	91,849	B
49	INSTALAÇÕES LÓGICAS/TELEFÔNICAS	1,0 Un.	R\$ 4.262,25	R\$ 4.262,25	0,394	92,242	B
50	Selador acrílico interno/externo	5262,99 m ²	R\$ 0,79	R\$ 4.157,76	0,384	92,627	B
51	Pintura esmalte sobre capeamento e rufos	412,0 m	R\$ 9,54	R\$ 3.930,48	0,363	92,990	B
52	Pilares do Pavimento Platibanda	4,49 m ³	R\$ 829,09	R\$ 3.722,60	0,344	93,334	B
53	PC2 80x165cm – Porta de correr em madeira de lei, lisa	18,0 Un.	R\$ 195,96	R\$ 3.527,28	0,326	93,660	B
54	Central de Gás – Arquitetônico/Estrutural	1,0 Un.	R\$ 3.472,66	R\$ 3.472,66	0,321	93,980	B
55	Cisterna em concreto armado	4,78 m ³	R\$ 659,71	R\$ 3.153,43	0,291	94,272	B
56	Limpeza final	1744,00 m ²	R\$ 1,76	R\$ 3.069,44	0,284	94,555	C
57	Escavação mecanizada do solo	992,0 m ³	R\$ 3,04	R\$ 3.015,68	0,279	94,834	C
58	Pintura esmalte brilhante sobre superfície metálica	130,00 m ²	R\$ 22,70	R\$ 2.951,00	0,273	95,107	C
59	Chapisco Traço 1:3 (cimento e areia) para paredes externas, preparo mecânico	1801,40 m ²	R\$ 1,60	2.882,24	0,266	95,373	C
60	Escadas em concreto armado	4,50 m ³	R\$ 591,93	R\$ 2.663,66	0,246	95,619	C
61	Verga ou Contraverga	431,00 m	R\$ 6,01	R\$ 2.590,31	0,239	95,858	C
62	Lajes do Reservatório	66,94 m ²	R\$ 32,98	R\$ 2.207,35	0,204	96,062	C
63	Pilares do Pavimento Reservatório	2,68 m ³	R\$ 802,21	R\$ 2.149,93	0,199	96,261	C
64	Emassamento com massa acrílica para ambientes internos/externos	295,90 m ²	R\$ 7,25	R\$ 2.145,28	0,198	96,459	C
65	Peitoril de Basalto Fosco	179,0 m	R\$ 11,16	R\$ 1.997,64	0,185	96,644	C
66	P1 80x210cm – Porta de madeira semi-oca, 01 folha de abrir	20,0 Un.	R\$ 98,96	R\$ 1.979,20	0,183	96,827	C
67	Corrimão em tubo de Aço Galvanizado – Escada tipo marinho	46,4 m	R\$ 41,94	R\$ 1.947,69	0,180	97,007	C
68	INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO	1,0 Un.	R\$ 1.906,22	R\$ 1.906,22	0,176	97,183	C
69	Base para pavimentação das calçadas	138,00 m ³	R\$ 13,09	R\$ 1.806,42	0,167	97,350	C
70	Calha em chapa de Aço Galvanizado	184,31 m	R\$ 9,38	R\$ 1.728,83	0,160	97,509	C
71	Vidros	135,40 m ²	R\$ 12,00	R\$ 1.624,80	0,150	97,659	C
72	Pintura esmalte sobre madeira	150,00 m ²	R\$ 10,73	R\$ 1.609,50	0,149	97,808	C
73	Chapisco Traço 1:3 (cimento e areia) para tetos, preparo mecânico	1594,10 m ²	R\$ 0,99	R\$ 1.578,16	0,146	97,954	C

Cont...

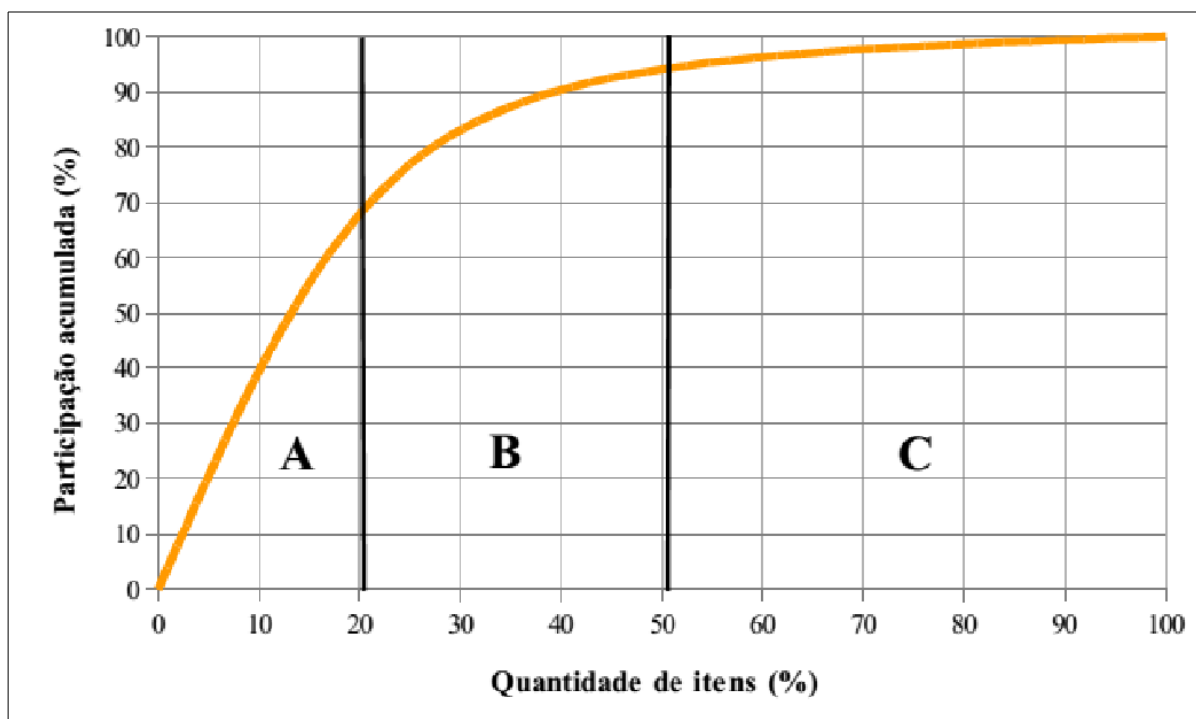
	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
74	Execução de negativos em revestimentos de paredes	353,88 m	R\$ 4,38	R\$ 1.549,99	0,143	98,097	C
75	Espelhos	32,0 Un.	R\$ 48,29	R\$ 1.545,28	0,143	98,240	C
76	Divisória leve 35mm, em chapa de fibra de madeira	100,45 m²	R\$ 15,28	R\$ 1.534,88	0,142	98,382	C
77	Vigas do Pavimento Reservatório	1,84 m³	R\$ 693,85	R\$ 1.276,68	0,118	98,500	C
78	Rufo em chapa de Aço Galvanizado	234,09 m	R\$ 5,34	R\$ 1.250,04	0,115	98,615	C
79	Placa de concreto vermelho para piso tátil 40x40cm (alerta e direcional)	132,0 m	R\$ 8,30	R\$ 1.095,60	0,101	98,716	C
80	Emassamento com massa a óleo	150,00 m²	R\$ 7,25	R\$ 1.087,50	0,100	98,817	C
81	Piso de Basalto cinza fosco L= 35cm – Degraus das escadas	129,60 m	R\$ 8,30	R\$ 1.075,68	0,099	98,916	C
82	Fita antiderrapante safety-walk "3m" - l=5cm ou similar - Degraus da escada	64,80 m	R\$ 16,18	R\$ 1.048,46	0,097	99,013	C
83	Escada tipo marinheiro	9,4 m	R\$ 93,25	R\$ 876,55	0,081	99,094	C
84	Impermeabilização de baldrame em contato com solo	172,86 m²	R\$ 5,03	R\$ 869,49	0,080	99,174	C
85	Caminhão cavalo mecânico com carreta prancha – Capacidade 20 ton.	4,00 h	R\$ 201,19	R\$ 804,75	0,074	99,249	C
86	Ligação provisória de energia elétrica	1,0 Un.	R\$ 704,70	R\$ 704,70	0,065	99,314	C
87	Escavação mecanizada de valas para vigas de fundação, tubulações hidrossanitárias e elétricas e instalação do sistema de tratamento de esgoto	399,4 m³	R\$ 1,76	R\$ 702,98	0,065	99,379	C
88	PC1 290x235cm – Porta de Ferro Galvanizado, de correr	13,63 m²	R\$ 47,69	R\$ 650,01	0,060	99,439	C
89	Piso cerâmico 45x45cm, antiderrapante – Área impermeabilizada de laje dos reservatórios	66,0 m	R\$ 9,83	R\$ 648,78	0,060	99,499	C
90	Plantio de grama Bermuda em Leiva	249,00 m²	R\$ 2,03	R\$ 505,47	0,047	99,546	C
91	Taxas	1,0 Un.	R\$ 500,00	R\$ 500,00	0,046	99,592	C
92	Controle Tecnológico do concreto	264,0 Un.	R\$ 1,89	R\$ 498,96	0,046	99,638	C
93	J3 150X50cm – Janela de alumínio máximo-ar	20,0 Un.	R\$ 22,23	R\$ 444,60	0,041	99,679	C
94	PC3 90x210cm– Porta de correr em madeira de lei, lisa	2,0 Un.	R\$ 203,70	R\$ 407,40	0,038	99,717	C
95	Rodapé de Basalto Fosco	26,36 m	R\$ 13,83	R\$ 364,56	0,034	99,750	C
96	Soleira de Basalto Fosco	32,60 m	R\$ 11,16	R\$ 363,82	0,034	99,784	C
97	Ligação provisória de água	1,0 Un.	R\$ 313,75	R\$ 313,75	0,029	99,813	C
98	Desmatamento e limpeza mecanizada do terreno	600,0 m²	R\$ 0,44	R\$ 262,50	0,024	99,837	C
99	Carga mecanizada e remoção de entulho	690,0 m³	R\$ 0,38	R\$ 262,20	0,024	99,861	C
100	Sinalização Tátil	1,0 Un.	R\$ 239,50	R\$ 239,50	0,022	99,884	C
101	Alçapão de acesso ao telhado	4,0 Un.	R\$ 55,79	R\$ 223,16	0,021	99,904	C

Cont...

	SERVIÇO	QUANT. TOTAL	CUSTO UNITARIO DE MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	% CUSTO	% CUSTO ACUMULADO	FAIXA
102	P7 80x100cm – Porta de alumínio venezianada, 01 folha de abrir	4,0 Un.	R\$ 50,19	R\$ 200,76	0,019	99,923	C
103	Piso de Basalto cinza fosco 40x40cm – Patamares das escadas	14,44 m ²	R\$ 13,83	R\$ 199,71	0,018	99,941	C
104	P6 90x210cm – Porta de madeira de pinho com reforço em cedro, semioca, de abrir	2,0 Un.	R\$ 99,69	R\$ 199,38	0,018	99,960	C
105	Mobilização e instalação de equipamento de sondagem	1,0 Un.	R\$ 199,06	R\$ 199,06	0,018	99,978	C
106	P5 120x210cm – Porta de alumínio venezianada, 2 folhas de abrir (60x210m)	2,0 Un.	R\$ 50,19	R\$ 100,38	0,009	99,987	C
107	J4 305x50cm – Janela de alumínio maxim-ar	2,0 Un.	R\$ 45,20	R\$ 90,40	0,008	99,996	C
108	Placa de obra, conforme manual de placas do governo federal	2,0 m ²	R\$ 16,56	R\$ 33,13	0,003	99,999	C
109	J5 50x50cm – Janela de alumínio maxim-ar	2,0 Un.	R\$ 7,41	R\$ 14,82	0,001	100,000	C

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 2 - Curva ABC de insumos de mão de obra



Fonte: Elaboração própria

Na classificação estabelecida para os insumos de mão de obra, os serviços mais relevantes representam 20% do total de itens e equivalem a 68,38% do custo total gasto em mão de obra. Por sua vez, os itens de média influência correspondem a 26,17% do custo total

e a 30% da quantidade de itens. Já os serviços de pouco valor somam 50% do número de serviços a serem executados e representam apenas 5,45% do custo total.

Embora se reconheçam pequenas variações de percentuais, observa-se que o “padrão típico” de curva ABC, no qual uma pequena porcentagem de itens é responsável por uma grande porcentagem do valor de demanda é válido em se tratando das classificações propostas para os insumos de materiais e mão de obra.

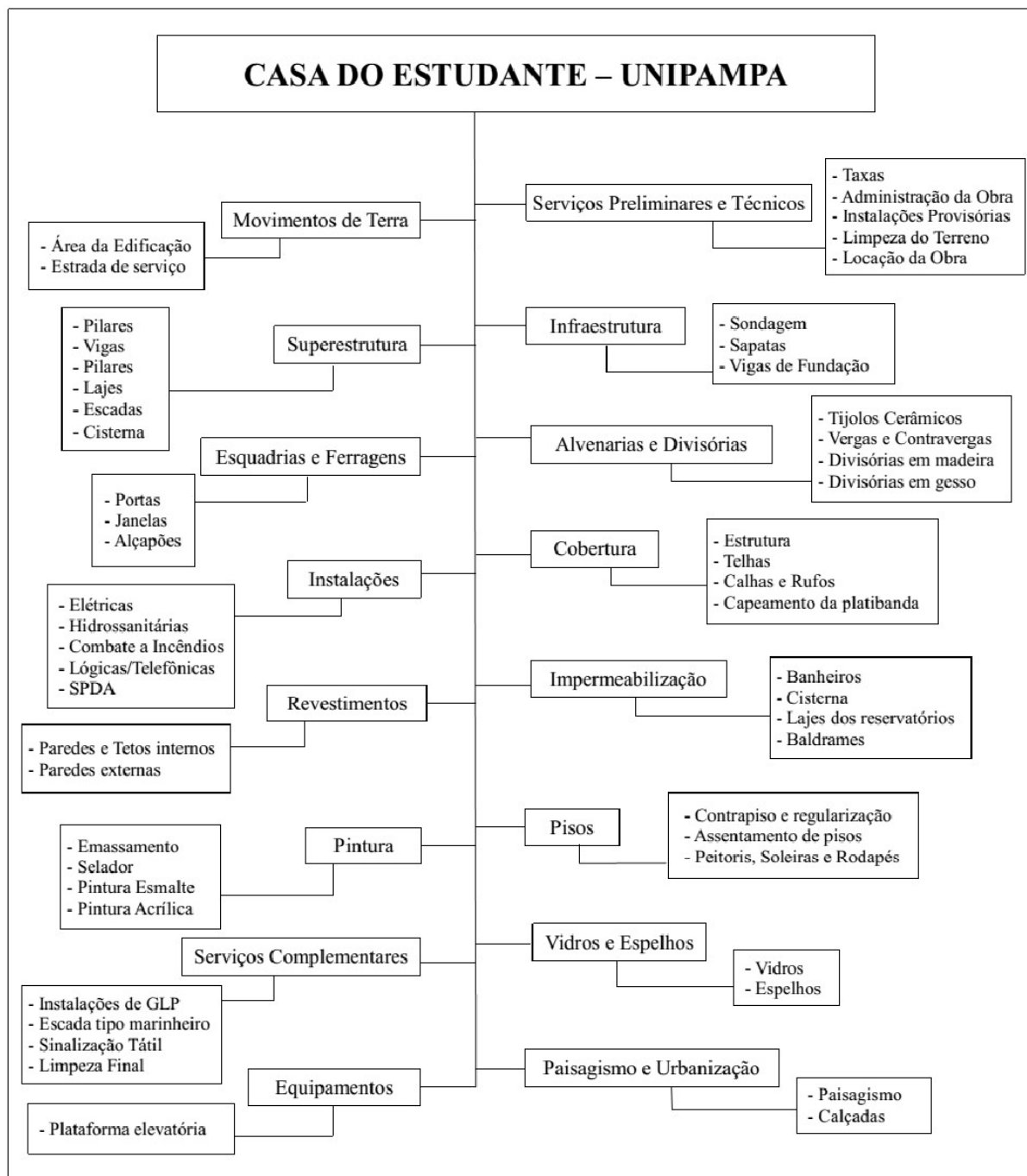
A análise das curvas mostra que os itens A estão concentrados principalmente nas atividades de alvenarias, aterramento do terreno, revestimentos, instalações elétricas, instalações hidráulicas, pisos, infraestrutura e superestrutura. Tais atividades merecem um tratamento administrativo preferencial no que diz respeito à aplicação de políticas de controle de estoques e de pessoal, já que o custo adicional para um estudo mais minucioso é compensado. Em contrapartida, os itens tidos como classe C não justificam a introdução de controles muito precisos, devendo receber tratamento administrativo mais simples. Já os itens que foram classificados como B poderão ser submetidos a um sistema de controle administrativo intermediário entre aqueles classificados como A e C.

Vale ressaltar que os serviços de administração da obra e de equipamentos não foram considerados no traçado das curvas.

4.3 Identificação das atividades

As atividades componentes do planejamento são exibidas pela EAP ilustrada na Figura 15.

Figura 15 – Estrutura Analítica do Projeto (EAP)



Fonte: Elaboração própria

Como dito anteriormente, a EAP se baseou nas atividades descritas no orçamento e o nível de detalhamento apresentado não é alto devido ao grande número de incertezas existentes no projeto.

Entretanto, a visualização das atividades na forma apresentada, torna o planejamento bastante moldável em termos de detalhes operacionais, permitindo o rápido ajuste aos imprevistos diários do canteiro de obra.

4.4 Durações das Atividades

A duração estimada de cada atividade (M= mais provável, O= otimista, P= pessimista, E= esperada) disposta na EAP é calculada juntamente ao desvio-padrão (DP) e retratada no Quadro 6, nele também são expostos os recursos de mão de obra necessários (equipes) para a execução dos serviços.

Quadro 6 – Equipes e estimativa de durações

Item	ATIVIDADE	EQUIPE	DURAÇÕES				DP
			M	O	P	E	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E TÉCNICOS						
1.1	Taxas	Empresa Contratada	1 Dia	1 Dia	1 Dia	1 Dia	0
1.2	Administração da obra	01 Engenheiro ou Arquiteto, 01 Mestre de obras, 01 Técnico de segurança	520 Dias	520 Dias	520 Dias	520 Dias	0
1.3	Instalações Provisórias	03 Carpinteiros de forma, 01 Carpinteiro de esquadrias, 01 Eletricista, 01 Encanador, 01 Pedreiro, 01 Serralheiro, 01 ajudante, 08 Serventes	22 Dias	20 Dias	30 Dias	23 Dias	2 Dias
1.4	Limpeza do Terreno	01 servente + Equipamentos	1 Dia	1 Dia	2 Dias	2 Dias	1 Dia
1.5	Locação da Obra	03 Carpinteiro de formas, 03 Servente	10 Dias	9 Dias	14 Dias	11 Dias	1 Dia
2	MOVIMENTOS DE TERRA						
2.1	Estrada de Serviço	02 Serventes + Equipamentos	1 Dias	1 Dias	2 Dias	2 Dias	1 Dia
2.2	Área da Edificação	08 Serventes + Equipamentos	25 Dias	20 Dias	35 Dias	26 Dias	3 Dias
3	INFRAESTRUTURA						
3.1	Sondagem	Terceirizada	2 Dias	2 Dias	2 Dias	2 Dias	0 Dia
3.2	Sapatas	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 08 serventes	16 Dias	14 Dias	22 Dias	17 Dias	2 Dias
3.3	Vigas de Fundação	04 armadores, 04 ajudantes de armador, 04 carpinteiros de formas, 04 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 08 serventes	10 Dias	9 Dias	14 Dias	11 Dias	1 Dias
4	SUPERESTRUTURA						
4.1	Pilares	01 Armador, 01 Ajudante de armador, 02 Carpinteiros de formas, 01 Ajudante de carpinteiro, 01 Operador de betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes	36 Dias	32 Dias	50 Dias	38 Dias	3 Dias

Cont...

Item	ATIVIDADE	EQUIPE	DURAÇÕES				DP
			M	O	P	E	
4.2	Vigas	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 02 serventes	58 Dias	52 Dias	81 Dias	61 Dias	5 Dias
4.3	Lajes	01 Armador, 01 Ajudante de armador, 02 Carpinteiros de formas, 01 Ajudante de carpinteiro, 01 Operador de betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes	66 Dias	59 Dias	92 Dias	70 Dias	6 Dias
4.4	Escadas	01 armador, 01 ajudante de armador, 02 carpinteiros de formas, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes	4 Dias	3 Dias	6 Dias	5 Dias	1 Dia
4.5	Cisterna	01 armador, 01 ajudante de armador, 02 carpinteiros de formas, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes	7 Dias	6 Dias	10 Dias	8 Dias	1 Dia
5	ALVENARIAS E DIVISÓRIAS						
5.1	Tijolo Cerâmico furado	03 pedreiros, 03 serventes	141 Dias	127 Dias	183 Dias	146 Dias	10 Dias
5.2	Vergas e Contravergas	01 Armador, 01 Carpinteiro de formas, 02 Ajudante de carpinteiro, 01 Operador de Betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes	5 Dias	4 Dias	7 Dias	6 Dias	1 Dia
5.3	Divisórias em madeira	01 Montador, 02 Serventes	5 Dias	4 Dias	7 Dias	6 Dias	1 Dia
5.4	Divisórias em gesso acartonado	Terceirizada	11 Dias	10 Dias	14 Dias	12 Dias	1 Dia
6	ESQUADRIAS E FERRAGENS						
6.1	Portas	01 Carpinteiro de esquadrias, 01 Carpinteiro de formas, 01 Pedreiro, 01 Serralheiro, 02 Serventes	27 Dias	24 Dias	32 Dias	28 Dias	2 Dias
6.2	Janelas	01 Pedreiro, 01 Serralheiro, 02 Serventes	13 Dias	12 Dias	17 Dias	14 Dias	1 Dia
6.3	Alçapões	01 Pedreiro, 01 Serralheiro, 02 Serventes	1 Dias	1 Dias	2 Dias	2 Dias	1 Dia
7	COBERTURA						
7.1	Estrutura aparelhada	02 Carpinteiro de formas, 2 Ajudante de carpinteiro	25 Dias	23 Dias	35 Dias	27 Dias	2 Dias
7.2	Telhas	01 Servente, 01 Telhadista	24 Dias	22 Dias	34 Dias	26 Dias	2 Dias
7.3	Calhas e Rufos	01 Servente, 01 Telhadista	14 Dias	13 Dias	20 Dias	15 Dias	2 Dias
7.4	Capeamento da Platibanda	02 pintor, 01 telhadista, 03 serventes	13 Dias	12 Dias	18 Dias	14 Dias	1 Dias
8	INSTALAÇÕES						
8.1	Elétricas	Terceirizada	155 Dias	140 Dias	215 Dias	163 Dias	13 Dias
8.2	Hidrossanitárias	01 Armador, 01 Ajudante de armador, 01 Carpinteiro, 01 Ajudante de carpinteiro, 01 Eletricista, 02 Encanadores, 02 Auxiliares de encanador, 01 Montador, 01 Operador de Betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes + Equipamentos	159 Dias	143 Dias	223 Dias	167 Dias	

Cont...

Item	ATIVIDADE	EQUIPE	DURAÇÕES				DP
			M	O	P	E	
8.3	Combate a incêndio	Terceirizada	8 Dias	7 Dias	12 Dias	9 Dias	1 Dia
8.4	Lógicas/Telefônicas	Terceirizada	7 Dias	6 Dias	10 Dias	8 Dias	1 Dia
8.5	SPDA	Terceirizada	9 Dias	8 Dias	13 Dias	10 Dias	1 Dias
9	IMPERMEABILIZAÇÃO						
9.1	Baldrame	04 Serventes	3 Dias	4 Dias	7 Dias	4 Dias	1 Dia
9.2	Banheiros	02 Impermeabilizadores, 02 Serventes	11 Dias	10 Dias	14 Dias	12 Dias	1 Dia
9.3	Cisterna	02 Impermeabilizadores, 02 Serventes	2 Dias	2 Dias	3 Dias	3 Dias	1 Dia
9.4	Lajes dos reservatórios	02 Impermeabilizadores, 02 Serventes	5 Dias	4 Dias	7 Dias	6 Dias	1 Dia
10	REVESTIMENTOS						
10.1	Paredes e Tetos internos	01 Carpinteiro de formas, 02 Ajudantes de carpinteiro, 01 Gesseiro, 02 Pedreiros, 02 Ajudantes, 02 Serventes	123 Dias	111 Dias	172 Dias	130 Dias	11 Dias
10.2	Paredes externas	02 Pedreiros, 02 Serventes	70 Dias	63 Dias	98 Dias	74 Dias	6 Dias
11	PISOS						
11.1	Contrapiso e regularização	04 Pedreiros, 02 Serventes	36 Dias	32 Dias	50 Dias	38 Dias	3 Dias
11.2	Assentamento de pisos	02 Azulejistas, 01 Carpinteiro de formas, 01 Marmorista/Graniteiro, 01 Pedreiro, 03 Serventes	56 Dias	50 Dias	78 Dias	59 Dias	5 Dias
11.3	Peitoris, Soleiras e Rodapés	01 Marmorista/Graniteiro, 02 Pedreiros, 03 Serventes	21 Dias	19 Dias	29 Dias	22 Dias	2 Dias
12	PINTURA						
12.1	Selador	02 Pintores, 01 Servente	16 Dias	14 Dias	22 Dias	17 Dias	2 Dias
12.2	Emassamento	02 Pintores, 02 serventes	7 Dias	6 Dias	10 Dias	8 Dias	1 Dia
12.3	Pintura esmalte	02 Pintores, 01 Servente, 01 ajudante	24 Dias	22 Dias	34 Dias	26 Dias	2 Dias
12.4	Pintura acrílica	03 Pintores, 02 Serventes	43 Dias	39 Dias	60 Dias	46 Dias	4 Dias
13	VIDROS E ESPELHOS						
13.1	Espelhos	01 Vidraceiro, 01 Ajudante de carpinteiro	8 Dias	7 Dias	10 Dias	9 Dias	1 Dia
13.2	Vidros	01 Vidraceiro, 01 Servente	9 Dias	8 Dias	11 Dias	10 Dias	1 Dia
14	SERVIÇOS COMPLEMENTARES						
14.1	Instalações de GLP	Terceirizada	20 Dias	18 Dias	26 Dias	21 Dias	2 Dias
14.2	Escada tipo marinheiro, Barras e Corrimãos	02 serralheiros, 04 serventes	24 Dias	22 Dias	34 Dias	26 Dias	2 Dias
14.3	Sinalização tátil	01 Servente	2 Dias	2 Dias	3 Dias	3 Dias	1 Dia
14.4	Limpeza final	05 Serventes	7 Dias	6 Dias	9 Dias	8 Dias	1 Dia
15	PAISAGISMO E URBANIZAÇÃO						
15.1	Paisagismo	01 Jardineiro, 01 Servente	3 Dias	3 Dias	5 Dias	4 Dias	1 Dia
15.2	Calçadas	01 Calceteiro, 01 Pedreiro, 02 Serventes, Equipamentos	25 Dias	22 Dias	35 Dias	27 Dias	3 Dias
16	EQUIPAMENTOS						
16.1	Plataforma elevatória	Terceirizada	10 Dias	9 Dias	14 Dias	11 Dias	1 Dia

Fonte: Elaboração própria

A partir da análise das durações estimadas pode-se constatar que os serviços que mais demandam tempo de execução são os de alvenaria de tijolo cerâmico, revestimentos internos, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias. Tais serviços possuem múltiplas atividades

envolvidas e por serem de maior prazo estão mais sujeitos a ocorrência de riscos e conseqüentemente a atrasos.

As equipes definidas foram dimensionadas para cada serviço como um todo. Cada funcionário descrito será preciso em determinado ponto do serviço e não durante toda a execução deste. Este fato é perceptível, por exemplo, na etapa de instalações hidráulicas, onde claramente não será utilizado armador e carpinteiro durante todo prazo e sim por apenas alguns dias durante a execução do sistema de tratamento de esgoto. Outro caso acontece na etapa de revestimentos, onde gesso, carpinteiro e ajudantes são necessários apenas na execução do forro de alguns cômodos.

É importante ressaltar que as durações foram estimadas, e por isso estão sujeitas a uma margem de erro, que pode ser menor para as atividades repetitivas, costumeiras e bem conhecidas, ou maior para os serviços novos não recorrentes. Esta margem de erro foi representada pelo valor do desvio-padrão (DP), quanto maior seu valor, maiores as incertezas referentes a atividade.

No Apêndice A são encontradas as tabelas criadas para determinação das durações e dimensionamento das equipes finais de acordo com a metodologia.

4.5 Relações de Precedência

A sequenciação das atividades feita no software MS Project é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 – Relações de Precedência entre as atividades

Id	Nome da tarefa	Duração	Predecessoras
1	CASA DO ESTUDANTE UNIPAMPA	512,1 dias	
2	SERVIÇOS PRELIMINARES E TÉCNICOS	44 dias	
3	Taxas	1 dia	
4	Instalações Provisórias	23 dias	3
5	Limpeza do Terreno	2 dias	4TI-20 dias
6	Locação da Obra	11 dias	9
7	MOVIMENTOS DE TERRA	27 dias	
8	Estrada de serviço	2 dias	5
9	Área da Edificação	25 dias	8
10	INFRAESTRUTURA	71 dias	
11	Sondagem	2 dias	3
12	Sapatas	17 dias	6;11TI+40 dias
13	Vigas de Fundação	11 dias	12
14	SUPERESTRUTURA	130 dias	
15	Pilares	38 dias	13
16	Vigas	61 dias	15TI-115 dias
17	Lajes	70 dias	16II
18	Escadas	5 dias	16TI+95 dias
19	Cisterna	8 dias	18
20	ALVENARIAS E DIVISÓRIAS	287 dias	
21	Tijolo Cerâmico furado	146 dias	17TI-60 dias
22	Vergas e Contravergas	10 dias	21II+2 dias
23	Divisórias em madeira	6 dias	46
24	Divisórias em gesso acartonado	12 dias	46TI-20 dias
25	ESQUADRIAS E FERRAGENS	76 dias	
26	Portas	28 dias	22TI+55 dias
27	Janelas	14 dias	22TI+50 dias
28	Alçapões	2 dias	27
29	COBERTURA	82 dias	
30	Estrutura aparelhada	27 dias	17TI+45 dias
31	Telhas	26 dias	30
32	Calhas e Rufos	15 dias	31
33	Capreamento da Platibanda	14 dias	32
34	INSTALAÇÕES	186 dias	
35	Elétricas	163 dias	21TI-20 dias
36	Hidrossanitárias	167 dias	21TI-20 dias
37	Combate a incêndio	9 dias	36
38	Lógicas/Telefônicas	8 dias	35
39	Proteção contra descargas atmosféricas	10 dias	38
40	IMPERMEABILIZAÇÃO	235 dias	
41	Baldrame	6 dias	13TI+20 dias
42	Lajes dos reservatórios	6 dias	17TI+110 dias
43	Banheiros	12 dias	42
44	Cisterna	3 dias	43
45	REVESTIMENTOS	200,7 dias	
46	Paredes e Tetos internos	130 dias	21TI+5 dias
47	Paredes externas	74 dias	21TI-45%
48	PISOS	149 dias	
49	Regularização de piso/base e Contrapiso	38 dias	21
50	Assentamento de pisos	59 dias	49TI+30 dias
51	Peitoris, Soleiras e Rodapés	22 dias	50
52	PINTURA	56,1 dias	
53	Selador	17 dias	46TI+10 dias
54	Emassamento	8 dias	53TI-50%
55	Pintura esmalte	26 dias	54TI-50%
56	Pintura acrílica	46 dias	54TI-80%
57	VIDROS E ESPELHOS	19 dias	
58	Espelhos	9 dias	56
59	Vidros	10 dias	58
60	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	97,1 dias	
61	Instalações de GLP	21 dias	35TI-20 dias
62	Escada tipo marinheiro, Barras e Corrimãos	26 dias	56TI-15 dias
63	Sinalização tátil	3 dias	62
64	Limpeza final	8 dias	67
65	PAISAGISMO E URBANIZAÇÃO	31 dias	
66	Calçadas	27 dias	56TI-10 dias
67	Paisagismo	4 dias	66
68	EQUIPAMENTOS	11 dias	
69	Plataforma elevatória	11 dias	56TI-20 dias
70	TÉRMINO	1 dia?	64

Fonte: Elaboração própria

Examinando o quadro pode-se observar que praticamente 95% das relações estabelecidas foram de término para início e em alguns poucos casos utilizou-se a relação início para início. Este é um fato comum nas programações de obras, inclusive o MS Project considera a vinculação TI como corrente, não apresentando as letras TI após o número da predecessora, como pode ser verificado nas atividades em que não há defasagens.

No que diz respeito as relações de precedência atribuídas, alguns pontos merecem ser ditos, são eles:

- A atividade 5-Limpeza do terreno tem início 20 dias antes do término da atividade 4-Instalações provisórias. Na prática, a atividade 5, equivalente ao primeiro serviço da obra em si, irá iniciar apenas após as ligações provisórias de água e energia e a construção de barracão para os operários.
- A atividade 9-Área da edificação tem como predecessora de recursos a atividade 8-Estrada de serviço, pois as duas fazem parte da etapa Movimentos de terra e deverão fazer uso dos mesmos equipamentos no processo.
- A atividade 18-Escadas tem como precedência as lajes do segundo pavimento, pois deverão ser concretadas juntas, para isso ocorrer é necessário que a armação das lajes referentes já esteja em fase final. Esta relação é lógica.
- A atividade 19-Cisterna tem precedência de recursos com a atividade 18, pois deverão utilizar a mesma equipe.
- A atividade 21-Tijolo cerâmico furado terá início após decorridos 28 dias da concretagem da laje do segundo pavimento. A precedência é lógica.
- As atividades de instalações 35, 38 e 39 possuem relações de precedências de recursos entre si, pois supõe-se que será a mesma equipe a executá-las.
- As atividades de impermeabilização 42, 43 e 44, também possuem inter-relações de precedências de recursos, fazendo uso da mesma equipe de execução.

É importante ressaltar que as precedências físicas estabelecidas podem ser consideradas impossíveis de serem “quebradas”, estas são representadas principalmente pelas atividades da etapa de superestrutura, onde se deverá executar primeiro os pilares do primeiro pavimento, vigas e lajes do segundo pavimento para depois se executar os pilares do segundo pavimento, vigas e lajes do pavimento forro e assim por diante.

As precedências lógicas e de recursos podem ser alteradas, porém irão implicar em uma mudança no planejamento elaborado.

4.6 Diagrama de Gantt, diagrama de rede e caminho crítico

O planejamento expresso no formato de diagrama de Gantt é apresentado no Apêndice B e o diagrama de rede é retratado no Apêndice C.

A partir da análise dos diagramas é possível visualizar o planejamento da obra ao longo dos 24 meses de execução, notando-se quando cada serviço deverá ocorrer, sua data de início e data de término, se a duração é dividida ou sequente, quais outras atividades acontecerão no mesmo tempo e como os serviços irão interagir entre si. Os vínculos, representados por setas, são a representação das relações de precedência anteriormente definidas.

Também pode-se ver inteiramente o caminho crítico da obra, o qual parte da primeira atividade executada e passa pelos serviços instalações provisórias, limpeza do terreno, movimentação de terra para estrada de serviço e área da edificação, locação da obra, sapatas, vigas de fundação, pilares, vigas, lajes, alvenarias, revestimentos internos, selador, emassamento, pintura acrílica, calçadas, paisagismo e por fim, limpeza final para entrega da construção.

Este caminho se mostra em vermelho, sendo o mais longo da rede. Sua duração iguala-se ao tempo total de duração da obra, correspondente há cerca de 512 dias úteis de trabalho. O prazo para construção é limitado a 720 dias corridos, na teoria este valor equivale a aproximadamente 520 dias úteis, portanto o valor definido está dentro do limite de prazo aceitável para conclusão do empreendimento.

No diagrama de Gantt se segue uma linha após as atividades não críticas, esta linha representa a folga que cada atividade pode ter, sem que haja atraso no término do projeto ou seja violada alguma restrição do cronograma.

A folga entre as atividades do caminho crítico é zero, daí vem a necessidade de maiores cuidados durante a execução destas, pois qualquer atraso afetará diretamente no prazo total de finalização da obra.

4.7 Cronograma de mão de obra

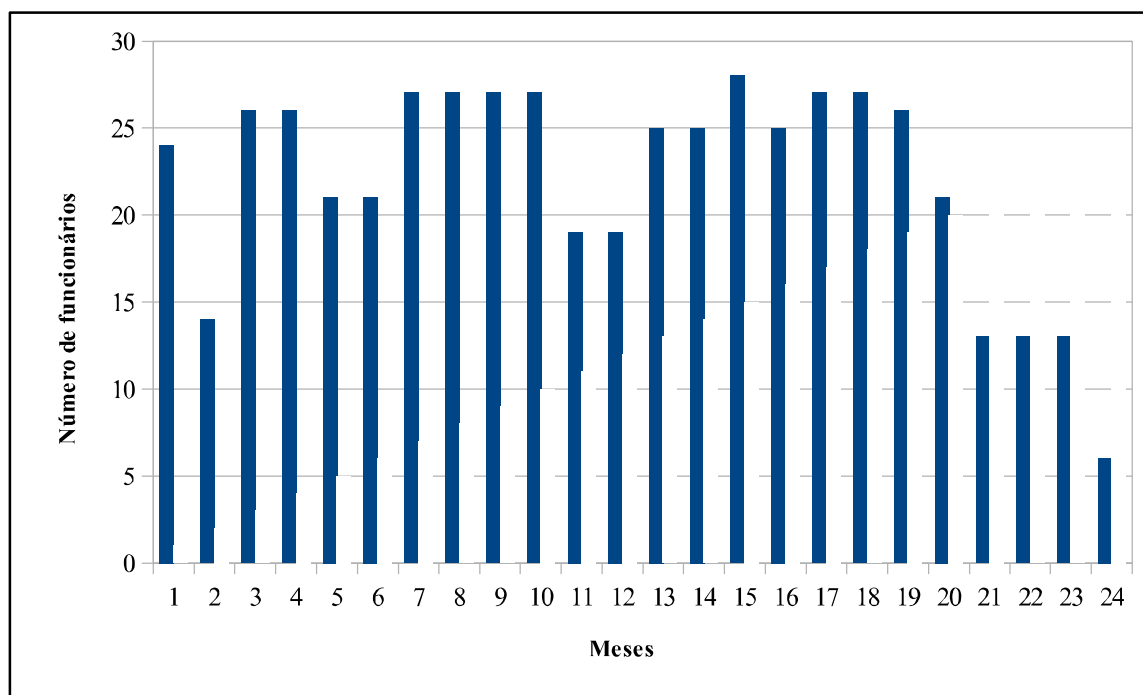
A programação de recursos de mão de obra que deverão ser utilizados ao longo dos meses da construção é apresentada no Quadro 8. Logo após segue-se o Gráfico 3, com o histograma de mão de obra.

Quadro 8 – Cronograma de mão de obra

FUNÇÃO	MÊS																								Pico
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Ajudante	1													2	2	2	2	2	2	2	1	1			2
Ajudante de armador			4	4	3	3	3	3	3	3										1					4
Ajudante de carpinteiro			4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1				1		4
Armador			4	4	3	3	3	3	3	3	1	1	1							1					4
Auxiliar de encanador													2	2	2	2	2	2	2	2					2
Azulejista																	2	2	2						2
Calceteiro																						1	1		1
Carpinteiro de esquadrias	1															1	1	1	1						1
Carpinteiro de formas	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	1	2	2	2	1						4
Eletricista	1																		1						1
Encanador	1												2	2	2	2	2	2	2	2					2
Gesseiro																			1						1
Impermeabilizador															2										2
Jardineiro																								1	1
Marmorista/Graniteiro																			1	1					1
Montador																				1					1
Pedreiro	1	1	1	1	2	2	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	2		1	1	6
Pintor															2						2	6	6		6
Serralheiro	1															1	1	1	1				2		2
Servente	15	10	8	8	5	5	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	6	6	6	4	7	5	15
Telhadista													1	1	1										1
Vidraceiro																							1		1
Operador de betoneira			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1					1
TOTAL	24	14	26	26	21	21	27	27	27	27	19	19	25	25	28	25	27	27	26	21	13	13	13	6	65

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3 – Histograma de mão de obra



Fonte: Elaboração própria

De acordo com o cronograma estimado, a obra deverá contar com no mínimo 65 operários durante sua execução. Também é possível constatar que o limite mensal de mão de obra estabelecido no trabalho foi respeitado.

O histograma, assim como o cronograma fornece a informação do número de operários que deverão fazer parte do efetivo da obra ao longo dos 24 meses de execução da mesma. A partir de sua análise percebe-se que a construção já inicia com grande quantidade de trabalhadores, este fato é devido as atividades de movimentação de terra, as quais possuem alta demanda de serventes, estarem sendo executadas em conjunto com as instalações provisórias, a qual também possui elevado número de funcionários.

Nota-se também, grandes variações entre os meses 1 e 3, meses 4 e 7 e meses 10 e 13.

No primeiro período citado a diferença é causada pela finalização dos serviços de instalações provisórias e começo da atividade de locação da obra, a qual possui menor efetivo de homens e precisa estar finalizada para que o próximo serviço (sapatatas) inicie.

No segundo período estão sendo executadas apenas as primeiras atividades da etapa de superestrutura, sendo assim não é possível otimizar o número de funcionários devido a praticamente todas as atividades a serem desenvolvidas posteriormente dependerem da conclusão dos pilares, vigas e lajes iniciais.

Já no terceiro período está concluída a etapa de superestrutura, sendo que no momento deverão ser executadas as alvenarias, revestimentos e cobertura, as quais demandam os recursos de mão de obra definidos no cronograma. Para nivelar estes valores já programados com os outros meses seria necessário iniciar as etapas de instalações e pisos antes do planejado, porém isso não é possível devido a decisão estabelecida no planejamento de pelo menos 80% das alvenarias estarem concluídas antes das próximas etapas.

Nos últimos meses de execução, a mão de obra diminui consideravelmente, fato comum em obras de edificação.

É importante dizer que o cronograma e o histograma de mão de obra poderão auxiliar no controle do projeto mostrando a visualização do efetivo Previsto x Real, dando indicações de falta ou excesso de mão de obra contratada e impedindo demissões e contratações desnecessárias. Poderão também ajudar a empresa construtora na distribuição dos operários para outras obras.

4.8 Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma físico-financeiro da obra, assim como os diagramas apresenta o planejamento total da obra com as 24 parcelas de execução, mostrando o início e o fim de cada atividade, e a porcentagem de avanço físico a ser executada no período determinado. Os custos incorridos no tempo são detalhados para cada atividade, sendo assim é possível acompanhar o avanço financeiro da construção.

O quadro com o cronograma da obra é apresentado no Apêndice D. Sua análise permite verificar que os maiores custos acontecem no mês 1 e também nos meses 14 a 20.

No primeiro mês a porcentagem elevada se deve a atividade de movimentação de terra na área da edificação, a qual tem custo definido pelo orçamento em R\$ 203.559,64, valor este correspondente a cerca de 6% do custo total da obra.

No segundo período citado, as altas porcentagens se devem principalmente a execução das etapas de esquadrias, instalações, revestimentos e pisos. Todas estas, possuem atividades situadas na região A das curvas ABC, sendo assim detêm grande incidência no custo total do projeto.

O cronograma físico-financeiro é uma ferramenta de grande valia, principalmente por apresentar o avanço financeiro da construção. Entretanto, quando comparado aos diagramas elaborados, perde o valor, pois não apresenta as relações entre as atividades e sendo assim não mostra o caminho crítico da obra, considerado essencial para o planejamento ter êxito.

4.9 Curva S e histograma de avanço físico-financeiro

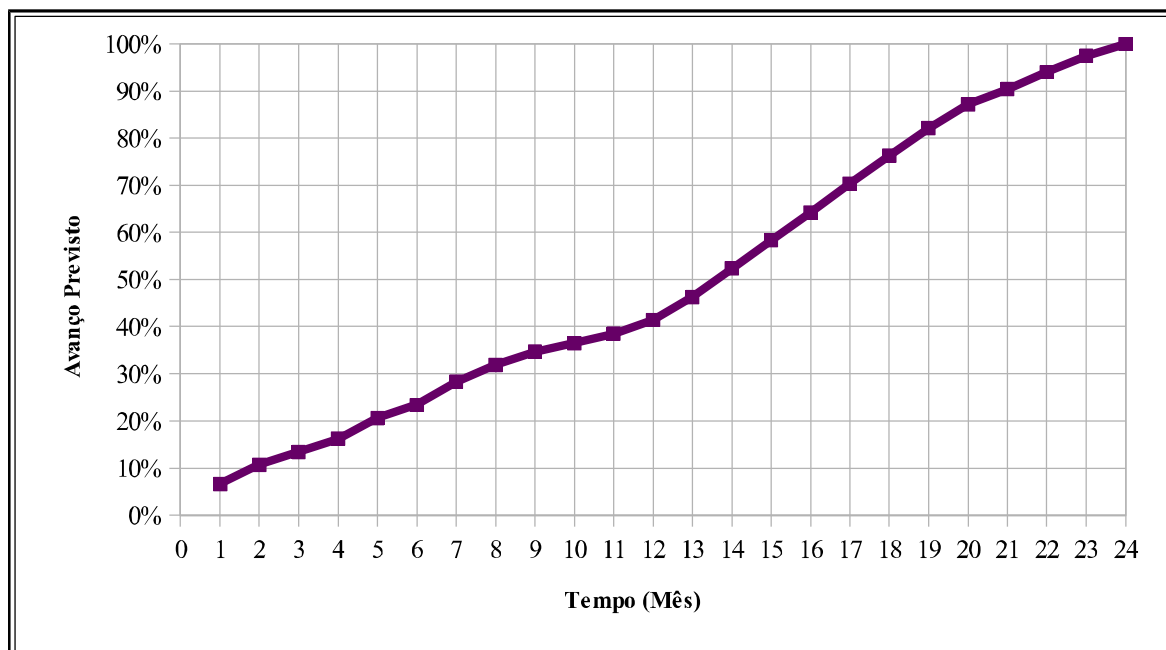
A Tabela 4 apresenta os recursos financeiros a serem gastos em função do tempo de construção, a representação gráfica destes gastos é demonstrada pelo Gráfico 4.

Tabela 4 – Recursos financeiros

Mês	Recurso financeiro	Avanço físico/financeiro	Avanço físico/ financeiro acumulado
1	R\$ 228.304,72	6,60%	6,60%
2	R\$ 143.010,15	4,14%	10,74%
3	R\$ 94.381,07	2,73%	13,47%
4	R\$ 94.979,56	2,75%	16,21%
5	R\$ 151.475,85	4,38%	20,59%
6	R\$ 98.566,30	2,85%	23,44%
7	R\$ 169.334,10	4,90%	28,34%
8	R\$ 122.943,06	3,55%	31,89%
9	R\$ 96.674,45	2,80%	34,69%
10	R\$ 63.046,25	1,82%	36,51%
11	R\$ 63.046,25	1,98%	38,49%
12	R\$ 101.803,76	2,94%	41,43%
13	R\$ 168.286,92	4,87%	46,30%
14	R\$ 208.240,60	6,02%	52,32%
15	R\$ 207.340,62	6,00%	58,31%
16	R\$ 205.160,35	5,93%	64,25%
17	R\$ 210.776,98	6,09%	70,34%
18	R\$ 205.011,63	5,93%	76,27%
19	R\$ 200.587,88	5,80%	82,07%
20	R\$ 175.161,04	5,06%	87,13%
21	R\$ 112.639,16	3,26%	90,39%
22	R\$ 124.941,25	3,61%	94,00%
23	R\$ 118.133,81	3,42%	97,42%
24	R\$ 89.245,07	2,58%	100,0%

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 4 – Curva S



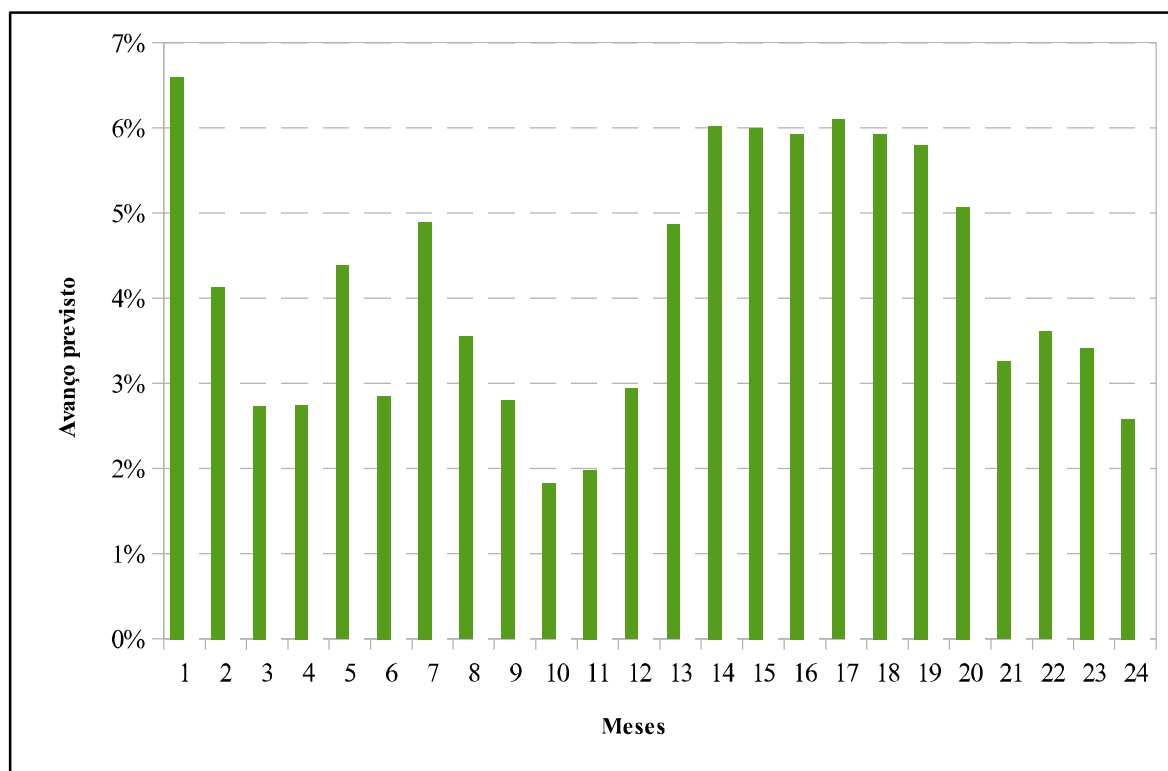
Fonte: Elaboração própria

O formato do S permite constatar grande acúmulo de gastos no mês 1, pois a curva já parte de 6,60%. Nos meses posteriores, precisamente até o mês 13, seguem-se oscilações no acúmulo dos custos, o que representa que houve muitas variações de percentuais na evolução financeira nestes meses. O ideal seria que os percentuais fossem mais equilibrados entre um mês e outro, todavia não se considera as oscilações financeiras como um problema, tendo em vista que o avanço físico segue em equilíbrio na execução das atividades.

Do mês 14 em diante a linha se mostra mais tênue, o que indica melhor distribuição dos recursos no período.

O histograma físico-financeiro da obra é mostrado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Histograma de avanço físico-financeiro



Fonte: Elaboração própria

Diferentemente da curva, o histograma apresenta o avanço apenas do mês sem acumular os percentuais dos meses anteriores, possibilitando a visualização individualizada de cada mês e facilitando a observação das oscilações e distribuições faladas anteriormente.

4.10 Plano de Controle Físico/Financeiro

É necessário que o planejamento elaborado para a obra tenha acompanhamento ou controle implementado periodicamente, este controle deverá ser iniciado simultaneamente com a execução da obra.

4.10.1 Controle Físico

Na construção da casa do estudante recomendam-se acompanhamento com periodicidade semanal e atualização mensal do Previsto x Realizado.

No acompanhamento deverão ser coletados os dados com o atual estágio de avanço físico da obra, obtendo assim o status dos avanços ou dos atrasos.

Cada atividade do cronograma deverá ser avaliada individualmente, com atenção especial as atividades pertencentes às etapas de serviços preliminares e técnicos, movimentos de terra, infraestrutura, superestrutura, alvenarias, revestimentos, pintura e serviços complementares, pois estão situadas no caminho crítico.

Durante o acompanhamento a equipe de administração da obra poderá relatar suas principais dificuldades (justificativas ou causas dos atrasos dos serviços) que poderão ser de diversas ordens. Poderá igualmente relatar as possíveis restrições para início de outras atividades, nestes casos deverá buscar-se solução para o problema relatado no melhor tempo possível.

O cálculo do real percentual de avanço físico da obra deverá ser realizado utilizando a metodologia do indicador de percentual de tarefas planejadas concluídas - PPC, o qual dará uma ideia da eficácia do planejamento e do grau de precisão da programação.

O indicador deverá ser calculado pelo quociente entre a quantidade de tarefas cumpridas no mês e a quantidade total de serviços programados para o período. Se a construção estiver ocorrendo conforme o planejado, o PPC será de 100%; se somente metade das tarefas foi cumprida, o PPC será de 50% e assim por diante.

Uma vez apropriado o progresso das atividades, passa-se a atualização do planejamento. Nesta etapa a programação irá se ajustar as condições reais de andamento da obra e, como consequência, algumas atividades poderão ser “empurradas” para frente (atrasadas) e outras poderão ser realizadas antes do previsto, ou ainda, a construção poderá ocorrer exatamente como planejada, não havendo a necessidade de mudanças.

Entretanto, a tendência é que o planejamento seja alterado, o que pode causar a migração do caminho crítico para outros ramos. É necessário que se atente a este fato, pois o ponto de atenção da equipe deverá mudar a partir da constatação de um novo caminho crítico.

Assumindo que o diagrama de Gantt e diagrama de rede serão atualizados com a utilização do MS Project, o processo de identificação de novas atividades críticas e novos prazos será imediato, tornando mais ágil a tomada de decisões.

4.10.2 Controle financeiro

O Quadro 9 apresenta uma planilha, a partir da qual poderão ser mensurados os indicadores para projeção do resultado final da obra com a utilização do EVA.

Quadro 9 – Modelo de tabela para cálculo do EVA

ATIVIDADE	Status	VP	VA	CR	VC	VPr	IDC	IDP	ONT	EPT	ENT	VNT
SERVIÇOS PRELIMINARES E TÉCNICOS												
MOVIMENTOS DE TERRA												
INFRAESTRUTURA												
SUPERESTRUTURA												
ALVENARIAS E DIVISÓRIAS												
ESQUADRIAS E FERRAGENS												
COBERTURA												
INSTALAÇÕES												
IMPERMEABILIZAÇÃO												
REVESTIMENTOS												
PISOS												
PINTURA												
VIDROS E ESPELHOS												
SERVIÇOS COMPLEMENTARES												
PAISAGISMO E URBANIZAÇÃO												
EQUIPAMENTOS												
TOTAL												
LEGENDA: VP= valor previsto VA= valor agregado CR= custo real VC= variação de custo Vpr= variação de prazo IDC= índice de desempenho de custo IDP= índice de desempenho de prazo ONT= orçamento no término EPT= estimativa para o término ENT= estimativa no término VNT= variação no término												

Fonte: Elaboração própria

Os valores deverão ser calculados mensalmente para comparação do progresso financeiro previsto com o realizado. A linha de base para essa comparação é a Curva S já traçada.

Os resultados obtidos deverão ser analisados e observados como um sinalizador para que a construtora responsável pela obra avalie se está gastando mais do que o previsto ou se está gastando mais rápido porque a obra está adiantada.

4.10.3 Controle de riscos

São vários os riscos que poderão ocorrer durante a construção, os de ocorrência mais comum foram identificados e são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 – Riscos identificados

PROJETO	Alteração de projeto
	Erro de projeto (ou falta de detalhes)
PLANEJAMENTO	Escopo mal definido
	Responsabilidades da equipe mal definidas
	Orçamento enxuto
MÃO DE OBRA	Falta de pessoal
	Baixa produtividade
	Retrabalho
MATERIAL	Má qualidade ou fora de especificação
	Entrega fora do prazo
	Perda superior à prevista
EQUIPAMENTO	Falta de equipamento
	Falta de operador
	Equipamento com defeito ou parado
EXECUÇÃO DA OBRA	Forças da natureza (chuvas, inundações, incêndios)
	Falta de frente de serviço
	Interferência de outros serviços/equipes
	Greves
	Incompatibilização de projetos

Fonte: Elaboração própria

A qualificação dos riscos identificados é mostrada no Quadro 11 em conjunto com sugestão de resposta a ser aplicada.

Quadro 11 – Qualificação e respostas aos riscos

ID	DESCRIÇÃO DOS RISCOS	Probabilidade (P)	Impacto (I)	QUALIFICAÇÃO (P x I)	RESPOSTA
1	Baixa produtividade da mão de obra	3	3	9	Mitigar
2	Falta de pessoal	2	3	6	Mitigar
3	Entrega de materiais fora do prazo	3	2	6	Prevenir
4	Forças da natureza (chuvas, inundações, incêndios)	3	2	6	Transferir
5	Alteração de projeto	2	2	4	Mitigar
6	Material de má qualidade ou fora de especificação	2	2	4	Prevenir
7	Perda de material superior à prevista	2	2	4	Prevenir
8	Falta de equipamento	2	2	4	Prevenir
9	Falta de operador de equipamento	2	2	4	Prevenir
10	Interferência de outros serviços/equipes	2	2	4	Prevenir
11	Incompatibilização de projetos	2	2	4	Mitigar
12	Erro de projeto (ou falta de detalhes)	1	3	3	Prevenir
13	Escopo mal definido	1	3	3	Mitigar
14	Orçamento enxuto	1	3	3	Prevenir
15	Retrabalho	1	3	3	Prevenir
16	Falta de frente de serviço	1	3	3	Prevenir
17	Responsabilidades da equipe mal definidas	1	2	2	Prevenir
18	Equipamento com defeito ou parado	1	2	2	Prevenir
19	Greves	1	2	2	Aceitar

Fonte: Elaboração própria

Caso ocorram riscos que não foram identificados, os mesmos deverão ser informados ao gerente da obra, que dentro de sua autonomia poderá obter uma resposta que levará a uma solução.

Para evitar os riscos e desvios se sugere alguns itens como reduzir o escopo diminuindo assim atividades de alto risco, adicionar recursos ou aumentar o prazo do projeto e adotar abordagens tradicionais.

4.10.4 Controle da empresa contratada

Sendo a obra em estudo pertencente a UNIPAMPA, uma instituição federal, o serviço de sua execução é contratado por processo licitatório, onde o gerenciamento da construção deverá ser feito pelo contratante e o controle de sua execução pelo contratado. Este último deverá ser avaliado em relação ao seu desempenho durante a execução da obra, considerando-se os seguintes aspectos: materiais e equipamentos, pessoal, instalações, cronograma, qualidade dos materiais e serviços e atendimento à fiscalização.

Um modelo sugerido do procedimento de avaliação da empresa contratada com os diferentes itens a serem avaliados, encontra-se no Apêndice E. Nele o contratante emite um conceito de qualificação do contratado que vai do excelente ao fraco, passando pelo bom e pelo regular, este conceito é identificado como o índice da empresa contratada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 Considerações finais

O principal objetivo deste trabalho foi o estudo dos métodos de planejamento e controle em obras de edificação, seus conceitos, importâncias e aplicações. Propôs-se empregar em um estudo de caso as principais ferramentas estudadas, considerando os aspectos físicos e financeiros da construção.

O objeto do estudo escolhido foi a Casa do Estudante João de Barro da UNIPAMPA, para o qual elaborou-se o planejamento completo da obra com auxílio principal do *software* MS Project e tendo como base o orçamento e os projetos disponíveis. Posteriormente foi proposto um plano de controle para a execução da obra.

Como resultado do planejamento, foram obtidos diagramas, cronogramas, gráficos com curvas e histogramas, confeccionados a partir de análises dos projetos e orçamento. Já os resultados obtidos no plano de controle correspondem a sugestões, recomendações e propostas de métodos que poderão ser utilizados durante o acompanhamento da execução do empreendimento.

A partir da concepção dos resultados foi possível perceber que cada ferramenta utilizada para o planejamento possui suas particularidades, aplicabilidade, eficiência e especificidades, na maioria das vezes uma ferramenta complementa a outra. Para mensurar a prestabilidade destas metodologias e do processo de planejamento idealizado é de extrema importância que se utilizem mecanismos de acompanhamento e controle físico/financeiro, os quais deverão assessorar a execução da obra e de onde se poderá quantificar a eficiência e/ou eficácia do método empregado. O julgamento de quais ferramentas devem ser utilizadas dependerá de uma decisão conjunta da alta gerência e da equipe que administrará a obra.

O desenvolvimento da pesquisa também possibilitou entender a real importância do tema abordado, uma obra jamais será executada com êxito sem planejamento e controle adequados. Planejar define e determina a evolução de todos os processos da obra. Controlar mantém estes processos progredindo para o término da construção conforme o programado e no melhor tempo e qualidade permitidos.

Diante do exposto, conclui-se que os objetivos foram cumpridos, porém algumas ponderações devem ser feitas.

As informações, soluções e recomendações presentes neste trabalho são genéricas, sendo necessárias adaptações e adequações em função da empresa em que serão aplicadas.

Outra ressalva é em relação ao fato de que o projeto é multicampi devendo ser executado em 10 diferentes localidades e por mais que o mesmo planejamento possa ser seguido em todas, ainda assim serão 10 obras com situações ocorrentes diferentes.

Outro aspecto a ser considerado é que parte das informações apresentadas no trabalho foram definidas e adquiridas pela autora a partir de estudo teórico e não da vivência efetiva no canteiro de obras.

Quanto a contribuição ao meio acadêmico e profissional, o conteúdo apresentado poderá auxiliar no desenvolvimento de diversos trabalhos na área de gestão de obras. O uso de um empreendimento real como exemplo, e ilustrações diversas, faz com que este trabalho seja útil para os profissionais relacionados à construção de edifícios. O entendimento conceitual do planejamento e processo de controle de obras auxilia todos os indivíduos envolvidos em uma construção, independente da função exercida.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

Para estudos futuros e aperfeiçoamento da metodologia proposta, seguem algumas sugestões:

- Dar continuidade ao trabalho avaliando o real funcionamento das ferramentas e dos processos de planejamento e controle elaborados para as obras da Casa do Estudante João de Barro, propondo mudanças e melhorias e otimizando o planejamento para médio e curto prazo.
- Realização de estudo comparativo em obra que utiliza sistemas de planejamento e obra que não os utiliza, de modo a verificar quais as melhorias obtidas com relação a administração, a produtividade, qualidade e cumprimento de prazos, os ganhos e as perdas gerados.
- Pesquisa da aplicabilidade de ferramentas de planejamento e controle nas empresas contratadas para a execução da obra estudo de caso do trabalho, e também em outras obras da instituição, tendo em vista avaliar a necessidade da modernização de processos e capacitação de mão de obra local.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eliézer P. **Técnicas de análise de risco aplicadas à planejamento e programação de projetos da construção civil**. Dissertação (Mestrado em Produção Civil) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2005.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000**. Sistemas de gestão de qualidade – Fundamentos e Vocabulário. Rio de Janeiro, 2005.

AVILA, Antonio V.; JUNGLES, Antonio E. **Gerenciamento na construção civil**. Chapecó: Argos, 2006.

_____. **Planejamento e controle de projetos**. Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://pet.ecv.ufsc.br/arquivos/apoio-didatico/ECV5318%20-%20Planejamento_cap04.pdf>. Acesso em: 02 jul.2014.

BALLARD, Herman G. **The Last Planner System of Production Control**. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade de Birmingham. Birmingham, 2000.

BARROSO, Luciana. O boom da construção civil. **Revista Mercado**. Uberlândia, ed. 43, jul. 2011.

BELTRAME, Eduardo de Sousa. **Metodologia para planejamento de obras de edificações em pequenas empresas de engenharia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Obras de Edificações) – Faculdade de Tecnologia do SENAI. Florianópolis, 2009.

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Planejamento e Controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

_____. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas da construção**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

BUENO, André Ricardo; MORAES, Anselmo Sérgio S. **As ferramentas do planejamento em obras civis como mecanismo de redução de custos e aumento da produtividade.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade da Amazônia. Belém, 2010.

CARDOSO, Luiz Reynaldo Azevedo. Planejamento, gerenciamento e controle de obras. In: **Ações integradas de urbanização e assentamentos precários.** 2. ed. São Paulo: Ministério das Cidades/Aliança das Cidades, 2010. p. 279 – 318.

CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos.** 2. ed. São Paulo: Pini, 2011.

DORNELAS, Ricardo G. **Gerenciamento de projetos e obras.** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.engcivilcac.com/docente/Ricardo%20Cruvinel/Planejamento%20e%20Controle%20de%20Obras%201/Livro%20Gerenciamento%20de%20Obras%20Ricardo%20Cruvinel.pdf>>. Acesso em: 07 jul.2014.

ETTINGER, Daniel. **A curva S e seu potencial analítico.** Aracaju, 2013. Disponível em: <<http://danieletter.com/2013/04/22/a-curva-s-e-seu-potencial-analitico/>>. Acesso em: 10 jul.2014.

FRIDHEIN, Franciele. **Ferramentas computacionais de orçamento e planejamento para obras de construção civil – Avaliação e estudo de caso.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2010.

GEHBAUER, Fritz et al. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil – Alemanha.** Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira.** 4. ed. São Paulo: Pini, 2004

GONZÁLEZ, Marco Aurélio S. **Noções de orçamento e planejamento de obras.** São Leopoldo, 2008. Disponível em:

<<http://www.engenhariaconcursos.com.br/arquivos/Planejamento/Nocoeseorcametoeplanejamentodeobras.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2014.

GUINATO, P. **Sistema Toyota de Produção, mais do que simplesmente just-in-time.** Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

HALPIN, Daniel W.; WOODHEAD, Ronald W. **Administração da construção civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

KNOLSEISEN, Patricia Cecília. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MANZIONE, Leonardo. **Estudo de métodos de planejamento do processo de projetos de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

MARTINES, Alexandre R. S. **Planejamento operacional no canteiro de obras**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2006.

MATOS, Adriano Oliveira. **Estudo do Planejamento em Linha de Balanço de uma obra em paredes-painéis com aplicações de princípios da construção enxuta**. Monografia (Especialização em Gestão e Tecnologia da Produção de Edifícios) – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Pini, 2006.

_____ **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

MELO, Maury. **Gerenciamento de projetos para construção civil**. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MENDES JUNIOR, Ricardo. **Programação da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.

MENDONÇA, Luiza C. **Gerenciamento de obras: planejamento e suprimentos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade da Amazônia. Belém, 2010.

MONTEIRO, Ivaldo. Aplicações da Curva S no gerenciamento de projetos. **Projetos de Engenharia**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://projetosdeengenharia.blogspot.com.br/2008/05/aplicaes-da-curva-s-no-gerenciamento-de.html?view=magazine>>. Acesso em: 12 jul.2014.

MULTIPLUS, Softwares Técnicos. **Diagrama de Gantt**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://orcamento.multiplus.com/Demonstracao/22_Diagrama_de_Gantt.htm>. Acesso em: 31 jul. 2014.

NETTO, Antônio V. **Construção civil e produtividade: ganhe pontos contra o desperdício**. São Paulo: Pini, 1993.

OLIVEIRA, Otávio J.; MELHADO, Silvio B. **Como administrar empresas de projeto de arquitetura e engenharia civil**. São Paulo: Pini, 2006.

OSÓRIO, Madalena. **A utilização das curvas de aprendizagem no planejamento da construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

RABELO, Udinart Prata. **Minicurso MS Project**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2012. Disponível em: <<http://www.petcivil.ufc.br/portal/wp-content/uploads/2012/02/MS-PROJECT.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

RODRIGUES, Mariuza. Planejamento de obras é assim que se faz. **Revista Construção Mercado**. São Paulo, n. 12, p. 38-48, jul. 2002.

SCHNEIDER, Ricardo Luiz. **Roteiro de planejamento de projeto de desenvolvimento de sistemas**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.dcc.ufrj.br/~schneide/es/2002/1/g09/fase4.htm>>. Acesso em: 31 jul. 2014.

SILVA, João Carlos. **Organização de empresas**. Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <<http://dc222.4shared.com/doc/NtT-og1W/preview.html>>. Acesso em: 31 jul. 2014.

SILVA, Moacir. **Planejamento e acompanhamento físico/financeiro em obras de edificação**. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

SILVA FILHO, Carlos de Macêdo. Planejamento e orçamento de obras. In: **Curso de gestão e gerenciamento de obra**. Goiânia, 2004. Disponível em:

<<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/upload/ativos/185/anexo/cursopla.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2014.

SILVA FILHO, Oscar. Estratégias sequenciais subótimas para planejamento agregado da produção sob incertezas. **Revista Gestão e Produção**. Campinas, v.7, p. 247-268, dez. 2000.

SOUSA, Hipólito; MONTEIRO, André. **Linha de Balanço – Uma nova abordagem ao planejamento e controlo na construção**. In: Fórum Internacional de Gestão da Construção, 2., 2011. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2011. Disponível em: <http://paginas.fe.up.pt/~gequaltec/w/images/3-SIP-GESCON2011_Artigo_Hip%C3%B3lito_Sousa%2BAndr%C3%A9_Monteiro.pdf>. Disponível em: 04 jul.2014.

TELES, Carlos Henrique. **Impactos do planejamento no custo final de uma obra**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2006.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Pini, 2006.

ZOPPA, Alexandre. Desmistificando a ferramenta Curva S no planejamento. **Techoje**. 2011. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1726>. Acesso em: 12 jul.2014.

APÊNCIDE A – Dimensionamento de equipes e durações

1.3 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)
1.3.1	Tapumes	m ²	506	3 carpinteiro de formas, 3 serventes	0,3	2	9,5
1.3.2	Ligação provisória de energia elétrica	Un.	1	1 eletricista, 1 servente	24	1	3,0
1.3.3	Ligação provisória de água	Un.	1	Terceiros	-	-	1,0
1.3.4	Instalações provisórias de obra*	Un.	1	01 carpinteiro de esquadrias, 02 carpinteiro de formas, 01 eletricista, 01 encanador, 01 pedreiro, 01 serralheiro, 01 ajudante, 05 serventes	-	1	14,0
1.3.5	Placa de Obra	m ²	2	1 carpinteiro de formas, 2 serventes	1	1	0,25
1.3.6	Gerenciamento e descarte resíduos	Un.	1	2 carpinteiros de formas, 1 pedreiro, 3 serventes	-	1	8,0
	EQUIPE DEFINIDA	03 Carpinteiros de forma, 01 Carpinteiro de esquadrias, 01 Eletricista, 01 Encanador, 01 Pedreiro, 01 Serralheiro, 01 ajudante, 08 Serventes					22,0
*1.3.4 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE OBRA							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)
1.3.4.1	Barracão de obra para alojamento/escritório/dépósito/refeitório	m ²	40	1 carpinteiro de esquadrias, 1 eletricista, 1 serralheiro, 1 auxiliar de serralheiro, 2 serventes	2,67	1	13,4
1.3.4.2	Barracão de obra em chapa de madeira compensada com banheiro	m ²	10	1 carpinteiro de formas, 1 eletricista, 1 encanador, 1 pedreiro, 2 serventes	0,95	1	1,2
1.3.4.3	Galpão aberto para oficina e depósito de canteiro de obras	m ²	40	2 carpinteiros de formas, 1 pedreiro, 3 serventes	1,6	1	8,0
	EQUIPE DEFINIDA	01 carpinteiro de esquadrias, 02 carpinteiro de formas, 01 eletricista, 01 encanador, 01 pedreiro, 01 serralheiro, 01 ajudante, 05 serventes					14,0
1.4 LIMPEZA DO TERRENO							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)
1.4	Desmatamento e limpeza do terreno	m ²	600	01 servente + Equipamentos	0,002	1	1,0

1.5 LOCAÇÃO DA OBRA								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
1.5	Locação convencional da obra	m ²	2390	01 Carpinteiro de formas, 01 Servente	0	3	0,0	
2.1 MOVIMENTOS DE TERRA – ESTRADA DE SERVIÇO								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
2.1.1	Escavação mecanizada do solo	m ³	300	1 servente + Equipamentos	0,000011	1	0,0004	
2.1.2	Base para pavimentação	m ³	600	1 servente + Equipamentos	0,01	2	0,4	
2.1.3	Aterro e compactação	m ³	208,26	1 servente + Equipamentos	0,01	2	0,1	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Serventes + Equipamentos					1	1,0
2.2 MOVIMENTOS DE TERRA – ÁREA DA EDIFICAÇÃO								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
2.2.1	Escavação mecanizada do solo	m ³	692	1 servente + Equipamentos	0,000011	1	0,001	
2.2.2	Escavação mecanizada de valas	m ³	399,42	1 servente + Equipamentos	0,119	2	3,0	
2.2.3	Reaterro manual de valas	m ³	320,53	1 servente	3	8	15,0	
2.2.4	Aterro e compactação	m ³	2076	1 servente + Equipamentos	0,6667	8	21,6	
	EQUIPE DEFINIDA	08 Serventes + Equipamentos					1	25,0
3.2 SAPATAS								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
3.2.1	Lastro de concreto	m ³	5,86	1 pedreiro, 3 serventes	2	1	1,5	
3.2.2	Concreto virado em betoneira fck = 20 MPa	m ³	35,57	1 operador de máquinas, 2 serventes	1,8336	2	4,1	
3.2.3	Lançamento/aplicação do concreto	m ³	35,57	1 pedreiro, 3 serventes	1,65	1	7,3	
3.2.4	Formas	m ²	97,56	1 carpinteiro de formas, 1 ajudante de carpinteiro	1	2	6,1	
3.2.5	Armação Aço CA-50	kg	1268,7	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	7,9	
3.2.6	Escavação manual do solo	m ³	175,8	1 servente	2	6	7,3	
3.2.7	Reaterro manual de valas	m ³	182,3	1 servente	3	6	11,4	
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 08 serventes					1	16,0

3.3 VIGAS DE FUNDAÇÃO								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
3.3.1	Lastro de concreto	m ³	8,64	1 pedreiro, 3 serventes	2	1	2,2	
3.3.2	Concreto usinado bombeado	m ³	38,71	1 armador, 1 carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	0,6	1	2,9	
3.3.3	Formas	m ²	537,51	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	4	4,7	
3.3.4	Armação de aço CA-60	kg	457,7	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	4	1,4	
3.3.5	Armação Aço CA-50	kg	1497,1	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	4	4,7	
3.3.6	Escavação manual do solo	m ³	86,43	1 servente	2	6	3,6	
3.3.7	Reaterro manual de valas	m ³	62,04	1 servente	3	6	3,9	
	EQUIPE DEFINIDA	04 armadores, 04 ajudantes de armador, 04 carpinteiros de formas, 04 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 08 serventes					1	10,0
4.1 PILARES								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
4.1.1	Pilares do pavimento baldrame*	m ³	8,67	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes	-	1	9,0	
4.1.2	Pilares do segundo pavimento**	m ³	11,63	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes	-	1	11,0	
4.1.3	Pilares do pavimento forro***	m ³	11,37	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes	-	1	10,0	
4.1.4	Pilares do pavimento platibanda****	m ³	4,49	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes	-	1	4,0	
4.1.5	Pilares do pavimento reservatório*****	m ³	2,68	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes	-	1	2,0	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Armador, 01 Ajudante de armador, 02 Carpinteiros de formas, 01 Ajudante de carpinteiro, 01 Operador de betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes					1	36,0

*4.1.1 Pilares do Pavimento baldrame								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
4.1.1.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	8,67	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	2,0	
4.1.1.2	Formas	m²	165,98	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	1	5,8	
4.1.1.3	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	8,67	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	1,8	
4.1.1.4	Armação de aço CA-60	kg	827,5	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	5,2	
4.1.1.5	Armação Aço CA-50	kg	215,7	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	1,3	
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes					1	9,0
**4.1.2 Pilares do segundo pavimento								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
4.1.2.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	11,63	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	2,7	
4.1.2.2	Formas	m²	220,06	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	1	7,7	
4.1.2.3	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	11,63	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	2,4	
4.1.2.4	Armação de aço CA-60	kg	282	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	1,8	
4.1.2.5	Armação Aço CA-50	kg	980,5	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	6,1	
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes					1	11,0
***4.1.3 Pilares do pavimento forro								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
4.1.3.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	11,37	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	2,6	
4.1.3.2	Formas	m²	215,82	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	1	7,6	
4.1.3.3	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	11,37	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	2,3	
4.1.3.4	Armação de aço CA-60	kg	275	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	1,7	
4.1.3.5	Armação Aço CA-50	kg	799,4	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	5,0	
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes					1	10,0

****4.1.4 Pilares do Pavimento platibanda								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
4.1.4.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	4,49	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	1,0	
4.1.4.2	Formas	m²	86,42	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	1	3,0	
4.1.4.3	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	4,49	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	0,9	
4.1.4.4	Armação de aço CA-60	kg	109,2	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	0,7	
4.1.4.5	Armação Aço CA-50	kg	308,4	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	1,9	
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes					1	4,0
*****4.1.5 Pilares do Pavimento reservatório								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
4.1.5.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	2,68	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	0,6	
4.1.5.2	Formas	m²	51	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	1	1,8	
4.1.5.3	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	2,68	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	0,6	
4.1.5.4	Armação de aço CA-60	kg	66,8	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	0,4	
4.1.5.5	Armação Aço CA-50	kg	161,5	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	1,0	
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 01 carpinteiro de forma, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes					1	2,0
4.2 VIGAS								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)	
4.2.1	Vigas do 2º pavimento*	m³	52,82	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 2 serventes	-	1	25,0	
4.2.3	Vigas do pavimento forro**	m³	49,3	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros, 02 ajudantes de carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	-	1	18,0	
4.2.4	Vigas do pavimento platibanda***	m³	16,62	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 2 serventes	-	1	10,0	

4.2.5	Vigas do pavimento reservatório****	m ³	1,84	04 armadores, 04 ajudantes de armador, 04 carpinteiros de formas, 04 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 11 serventes	-	1	2,0
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 02 serventes				1	55,0
*4.2.1 Vigas do 2º Pavimento							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)
4.2.1.1	Concreto usinado bombeado	m ³	52,82	1 armador, 1 carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	0,6	1	4,0
4.2.1.2	Formas	m ²	714,21	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	2	12,5
4.2.1.3	Armação de aço CA-60	kg	622	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	3,9
4.2.1.4	Armação Aço CA-50	kg	2620,5	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	16,4
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 2 serventes				1	25,0
**4.2.2 Vigas do pavimento Forro							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)
4.2.2.1	Concreto usinado bombeado	m ³	49,3	1 armador, 1 carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	0,6	1	3,7
4.2.2.2	Formas	m ²	656,12	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	2	11,5
4.2.2.3	Armação de aço CA-60	kg	514,6	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	3,2
4.2.2.4	Armação Aço CA-50	kg	2212	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	13,8
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros, 02 ajudantes de carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes				1	18,0
***4.2.3 Vigas do pavimento platibanda							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUIPES	DURAÇÃO (dias)
4.2.3.1	Concreto usinado bombeado	m ³	16,62	1 armador, 1 carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	0,6	1	1,2
4.2.3.2	Formas	m ²	287,13	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	2	5,0
4.2.3.3	Armação de aço CA-60	kg	380,4	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	2,4
4.2.3.4	Armação Aço CA-50	kg	998,2	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	6,2
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de formas, 02 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 2 serventes				1	10,0

****4.2.4 Vigas do pavimento reservatório							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)
4.2.4.1	Concreto usinado bombeado	m³	1,84	1 armador, 1 carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	0,6	1	0,1
4.2.4.2	Formas	m²	33,73	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,28	2	0,6
4.2.4.3	Armação de aço CA-60	kg	49,1	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	0,3
4.2.4.4	Armação Aço CA-50	kg	118	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	0,7
	EQUIPE DEFINIDA	04 armadores, 04 ajudantes de armador, 04 carpinteiros de formas, 04 ajudantes de carpinteiro, 01 pedreiro, 11 serventes				1	2,0
4.3 LAJES							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)
4.3.1	Lajes do 2º pavimento*	m³	75,23	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de forma, 02 ajudantes de carpinteiro, 02 pedreiros, 04 serventes	-	1	31,0
4.3.2	Lajes do pavimento forro**	m³	75,23	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de forma, 02 ajudantes de carpinteiro, 02 pedreiros, 04 serventes	-	1	31,0
4.3.3	Lajes do reservatório***	m²	66,94	02 carpinteiros de formas, 02 pedreiros, 01 operador de betoneira (caminhão), 04 serventes	-	1	4,0
	EQUIPE DEFINIDA	01 Armador, 01 Ajudante de armador, 02 Carpinteiros de formas, 01 Ajudante de carpinteiro, 01 Operador de betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes				1	66,0
*4.3.1 Lajes do segundo pavimento/**4.3.2 Lajes do pavimento forro							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)
4.3.1.1	Concreto usinado bombeado	m³	75,23	1 armador, 1 carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	0,6	2	2,8
4.3.1.2	Formas	m²	725,06	1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro	0,23	2	10,4
4.3.1.3	Escoramento de formas	m²	725,06	1 carpinteiro de formas, 1 servente	0,17	2	7,7
4.3.1.4	Armação de aço CA-60	kg	1620,5	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	10,1
4.3.1.5	Armação Aço CA-50	kg	2733,2	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	2	17,1
	EQUIPE DEFINIDA	02 armadores, 02 ajudantes de armador, 02 carpinteiros de forma, 02 ajudantes de carpinteiro, 02 pedreiros, 04 serventes				1	31,0

***4.3.3 Lajes do reservatório								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
4.3.3.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	0,067	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	0,0	
4.3.3.2	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	0,067	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	0,0	
4.3.3.3	Mão de Obra	m²	66,94	Carpinteiro de formas	0,25	2	1,0	
4.3.3.4	Mão de Obra	m²	66,94	Servente	0,9	2	3,8	
4.3.3.5	Mão de Obra	m²	66,94	Pedreiro	0,45	2	1,9	
	EQUIPE DEFINIDA	02 carpinteiros de formas, 02 pedreiros, 01 operador de betoneira (caminhão), 04 serventes					1	4,0
4.4 ESCADAS								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
4.4.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	2,25	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	0,5	
4.4.2	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	2,25	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	0,5	
4.4.3	Formas	m²	20,32	2 carpinteiros de formas, 1 ajudante	0,725	1	1,8	
4.4.4	Armação de aço CA-60	kg	9,2	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	1	0,1	
4.4.5	Armação Aço CA-50	kg	137	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	1	1,7	
	EQUIPE DEFINIDA	01 armador, 01 ajudante de armador, 02 carpinteiros de formas, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes					1	3,0
4.5 CISTERNA								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
4.5.1	Concreto estrutural, fck = 25 MPa, virado em betoneira	m³	4,78	1 operador de betoneira (caminhão), 2 serventes	1,8336	1	1,1	
4.5.2	Lançamento/aplicação manual de concreto	m³	4,78	1 pedreiro, 2 serventes	1,65	1	1,0	
4.5.3	Formas	m²	48,47	2 carpinteiros de formas, 1 ajudante	0,725	1	4,4	
4.5.4	Armação de aço CA-60	kg	23,3	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	1	0,3	
4.5.5	Armação Aço CA-50	kg	349,8	1 armador, 1 ajudante de armador	0,1	1	4,4	
	EQUIPE DEFINIDA	01 armador, 01 ajudante de armador, 02 carpinteiros de formas, 01 ajudante de carpinteiro, 01 pedreiro, 01 operador de betoneira (caminhão), 02 serventes					1	7,0

5.1 Tijolo Cerâmico Furado								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
5.1.1	Tijolo Cerâmico Furado assentado a singelo	m ²	1.801,40	01 Pedreiro, 01 Servente	1,14	3	85,6	
5.1.2	Tijolo Cerâmico Furado assentado a cutelo	m ²	1.146,70	01 Pedreiro, 01 Servente	1,14	3	54,5	
	EQUIPE DEFINIDA	03 pedreiros, 03 serventes					1	141,0
5.2 Vergas e contravergas								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
5.2	Vergas e Contravergas	m	431	01 Armador, 01 Carpinteiro de formas, 02 Ajudante de carpinteiro, 01 Operador de Betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes	0,075	1	5,0	
5.3 Divisórias em madeira								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
5.3	Divisórias em madeira	m ²	100,45	01 Montador, 02 Serventes	0,33	1	5,0	
5.4 Divisórias em Gesso acartonado (tabela produtividade)								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
5.4	Divisória em gesso acartonado	m ²	33	Terceiros	2,5	1	11,0	
6.1 Portas								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
6.1.1	P1 – Porta em madeira	Un.	20	1 carpinteiro de esquadrias, 1 pedreiro, 2 serventes	2,05	1	5,1	
6.1.2	P2 – Porta de Ferro	Un.	26	1 pedreiro, 1 serralheiro, 2 serventes	1,6	1	5,2	
6.1.3	P4 – Porta de Ferro	Un.	2	1 pedreiro, 1 serralheiro, 2 serventes	1,6	1	0,4	
6.1.4	P5 – Porta de alumínio venezianada	Un.	2	1 pedreiro, 1 serralheiro, 2 serventes	1,3	1	0,3	
6.1.5	P6 – Porta de madeira	Un.	2	1 carpinteiro de esquadrias, 1 pedreiro, 2 serventes	2,085	1	0,5	
6.1.6	P7 – Porta de alumínio venezianada	Un.	4	1 pedreiro, 1 serralheiro, 2 serventes	1,3	1	0,7	
6.1.7	PC1 – Porta de ferro galvanizado	m ²	13,63	1 serralheiro, 1 servente	1,6	1	2,7	
6.1.8	PC2 – Porta de correr em madeira de lei	Un.	18	1 Carpinteiro de formas, 1 servente	4,75	1	10,7	
6.1.9	PC3 – Porta de correr em madeira de lei	Un.	2	1 Carpinteiro de formas, 1 servente	4,75	1	1,2	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Carpinteiro de esquadrias, 01 Carpinteiro de formas, 01 Pedreiro, 01 Serralheiro, 02 Serventes					1	27,0

6.2 Janelas								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
6.2.1	J1- Janela de alumínio de correr	Un.	26	1 pedreiro, 1 serralheiro, 2 serventes	0,8	1	2,6	
6.2.2	J2 – Janela de alumínio de correr	Un.	42	1 pedreiro, 1 serralheiro, 2 serventes	0,8	1	4,2	
6.2.3	J3 – Janela de alumínio maxim-ar	Un.	20	1 pedreiro, 1 servente	1	1	2,5	
6.2.4	J4 – Janela de alumínio maxim-ar	Un.	2	1 pedreiro, 1 servente	1	1	0,3	
6.2.5	J5 – Janela de alumínio maxim-ar	Un.	20	1 pedreiro, 1 servente	1	1	2,5	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Pedreiro, 01 Serralheiro, 02 Serventes					1	13,0
6.3 Alçapões								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
6.3	Alçapão de acesso ao telhado	Un.	4	1 pedreiro, 1 serralheiro, 2 serventes	1,3	1	0,7	
7.1 Estrutura aparelhada								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
7.1	Estrutura em madeira	m²	728,21	02 Carpinteiro de formas, 2 Ajudante de carpinteiro	0,275	1	25,0	
7.2 Telhas								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
7.2	Telhas de fibrocimento	m²	728,21	01 Servente, 01 Telhadista	0,26	1	24,0	
7.3 Calha e rufos								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
7.3.1	Calha em chapa de aço	m	184,31	1 servente, 1 telhadista	0,35	1	8,1	
7.3.2	Rufo em chapa de aço	m	234,09	1 servente, 1 telhadista	0,2	1	5,9	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Servente, 01 Telhadista					1	14,0
7.4 Capeamento da platibanda								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
7.4.1	Rufos	m	412	1 servente, 1 telhadista	0,25	1	13,0	
7.4.2	Pintura esmalte brilhante	m²	164,8	1 pintor, 1 servente	0,8	2	9,0	
	EQUIPE DEFINIDA	02 pintor, 01 telhadista, 03 serventes					1	13,0
8.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (tabela produtividade)								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.1	Instalações elétricas	pto	1454	Terceiros	0,85	1	155,0	

8.2 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS								
8.2.1 Água fria								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.2.1.1	Rede de tubos e conexões	m	838,24	1 encanador, 1 auxiliar de encanador	0,575	1	60,2	
8.2.1.2	Escavação e reaterro manual	m³	47,66	1 servente	2,8	2	8,3	
8.2.1.3	Registros	Un.	18	1 encanador, 1 auxiliar de encanador	0,6	1	1,4	
8.2.1.4	Bombas	Un.	6	1 encanador, 1 auxiliar de encanador	8	1	6,0	
8.2.1.5	Válvulas	Un.	6	1 encanador, 1 servente	0,65	1	0,5	
8.2.1.6	Realimentação das cisternas	Un.	2	1 encanador, 1 servente	1			
8.2.1.7	Reservatórios	Un.	7	1 encanador, 1 servente	4	1	3,5	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Encanadores, 2 Auxiliares de encanador, 02 Serventes					1	60,2
8.2.2 Esgoto sanitário								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.2.2.1	Rede de tubos e conexões	m	643,31	1 encanador, 1 auxiliar de encanador	0,92	1	74,0	
8.2.2.2	Escavação e reaterro manual	m³	133,58	1 servente	2,8	2	23,4	
8.2.2.3	Ralos	Un.	26	1 encanador, 1 servente	0,5	1	1,6	
8.2.2.4	Caixa sifonada	Un.	26	1 encanador, 1 servente	0,5	1	1,6	
8.2.2.5	Terminais de ventilação	Un.	34	1 encanador, 1 servente	0,07	1	0,3	
8.2.2.6	Caixas de inspeção	Un.	18	1 pedreiro, 2 serventes	2,8	1	6,3	
	Caixas de gordura	Un.	10	1 encanador, 1 servente	2	1	2,5	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Encanadores, 01 Auxiliar de encanador, 01 Pedreiro, 02 Serventes					1	74,0
8.2.3 – Esgoto Pluvial								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.2.3.1	Rede de tubos e conexões	m	364,42	1 encanador, 1 auxiliar de encanador	1,06	1	48,3	
8.2.3.2	Rede de tubos de concreto	m	14,28	1 pedreiro, 2 serventes	0,264	1	0,5	
8.2.3.3	Escavação e reaterro manual	m³	149,25	1 servente	2,8	2	26,1	
8.2.3.4	Caixa sifonada	Un.	4	1 encanador, 1 auxiliar de encanador	0,7	1	0,4	
8.2.3.5	Caixas de areia	Un.	21	1 pedreiro, 2 serventes	2,8	1	7,4	
8.2.3.6	Filtro chuva	Un.	2	1 encanador, 1 auxiliar de encanador	6	1	1,5	
8.2.3.7	Bomba submersa	Un.	1	1 encanador, 1 electricista	0,3	1	0,0	
8.2.3.8	Mangueira PVC	Un.	1	1 encanador	0,2	1	0,0	
8.2.3.9	Estrutura suporte dos filtros	kg	399,28	1 montador, 1 servente	0,15	1	7,5	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Encanadores, 01 Auxiliar de encanador, 01 Electricista, 01 Montador, 01 Pedreiro, 02 Serventes					1	48,3

8.2.4 Sistema de tratamento de esgoto								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.2.4.1	Escavação e aterramento	m ³	336	1 servente	0,018	1	0,76	
8.2.4.2	Alvenaria Tijolo cerâmico	m ²	132	1 operador de betoneira, 1 pedreiro, 1 servente	3	1	49,50	
8.2.4.3	Laje de fundo	m ³	8,4	1 armador, 1 ajudante de armador, 1 carpinteiro, 1 ajudante de carpinteiro, 1 pedreiro, 2 serventes	4	1	4,20	
8.2.4.4	Fossa e filtro	Un.	2	1 pedreiro, 1 ajudante	30	1	7,50	
8.2.4.5	Clorador	Un.	2	01 Encanador	10	1	2,50	
8.2.4.6	Brita	m ³	10	1 servente	1	1	1,25	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Armador, 01 Ajudante de armador, 01 Carpinteiro, 01 Ajudante de carpinteiro, 01 Encanador, 01 Auxiliar de encanador, 01 Operador de betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes					1	49,50
8.2.5 Louças e metais								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.2.4.1	Bacias sanitarias	Un.	30	1 encanador, 1 servente	2,2	1	8,3	
8.2.4.2	Válvulas de descarga	Un.	4	1 encanador, 1 ajudante de encanador	0,6	1	0,3	
8.2.4.3	Lavatórios	Un.	22	1 encanador, 1 servente	1,75	1	4,8	
8.2.4.4	Torneiras e Registros	Un.	384	1 encanador, 1 ajudante de encanador	0,47	1	22,6	
8.2.4.5	Tanque	Un.	22	1 encanador	6	1	16,5	
8.2.4.6	Tampo de granito	m	141,72	1 pedreiro, 1 servente	2	1	35,4	
8.2.4.7	Dispenser e outros acessórios – banheiros	Un.	116	1 pedreiro	0,3	1	4,4	
8.2.4.8	Cubas	Un.	24	2 serventes	0,5	1	1,5	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Encanador, 01 Auxiliar de encanador, 01 Pedreiro, 02 Serventes					1	35,4
	EQUIPE DEFINIDA PARA TODO ITEM 8.2	01 Armador, 01 Ajudante de armador, 01 Carpinteiro, 01 Ajudante de carpinteiro, 01 Eletricista, 02 Encanadores, 02 Auxiliares de encanador, 01 Montador, 01 Operador de Betoneira, 01 Pedreiro, 02 Serventes + Equipamentos					1	159,0
8.3 INSTALAÇÕES PREVENÇÃO CONTRA INCENDIOS (tabela produtividade)								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.3	PPCI	pto	106	Terceiros	0,6	1	8,0	
8.4 INSTALAÇÕES LÓGICAS/TELEFONICAS (tabela produtividade)								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.4	Instalações lógicas/telefônicas	pto	65	Terceiros	0,8	1	7,0	

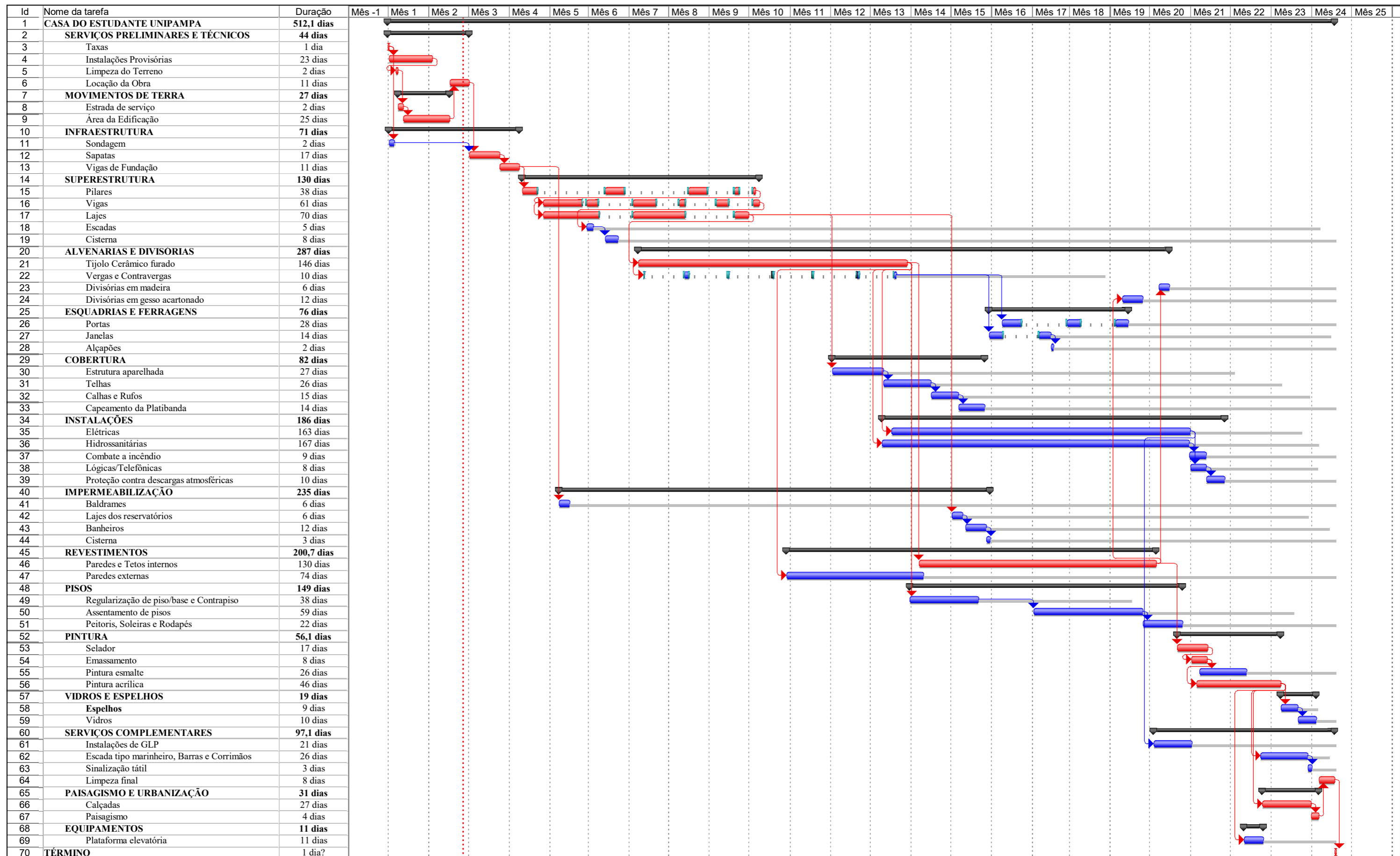
8.5 INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA (tabela produtividade)								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
8.5	SPDA	pto	86	Terceiros	0,8	1	9,0	
9.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
9.1	Baldrames	m ²	172,86	04 Serventes	0,1	1	3,0	
9.2 IMPERMEABILIZAÇÃO DE BANHEIROS								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
9.2	Impermeabilização de banheiros	m ²	170,19	02 Impermeabilizadores, 02 Serventes	0,5	1	11,0	
9.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DA CISTERNA								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
9.3	Impermeabilização da cisterna	m ²	25,3	02 Impermeabilizadores, 02 Serventes	0,5	1	2,0	
9.4 IMPERMEABILIZAÇÃO DA LAJE DO RESERVATÓRIO								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
11.3	Imp. laje do reservatório	m ²	66,94	02 Impermeabilizadores, 02 Serventes	0,5	1	5,0	
	EQUIPE DEFINIDA							
10.1 REVESTIMENTOS – Paredes e tetos internos								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
10.1.1	Forro de Gesso acartonado	m ²	216,9	1 carpinteiro, 2 ajudante de carpinteiro, 1 gesseiro	0,7	1	19,0	
10.1.2	Azulejos	m ²	633,21	1 pedreiro, 2 serventes	0,5	1	39,6	
10.1.3	Chapisco para paredes	m ²	4094,8	1 pedreiro, 1 servente	0,183	2	46,8	
10.1.4	Chapisco para tetos	m ²	1594,1	1 pedreiro, 1 servente	0,038	2	3,8	
10.1.5	Emboço para paredes	m ²	4094,8	1 pedreiro, 1 servente	0,35	2	89,6	
10.1.6	Emboço para tetos	m ²	1594,1	1 pedreiro, 1 servente	0,78	2	77,7	
10.1.7	Reboco para paredes	m ²	3461,59	1 pedreiro, 1 ajudante	0,5	2	108,2	
10.1.8	Reboco para tetos	m ²	1594,1	1 pedreiro, 1 ajudante	0,5	2	49,8	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Carpinteiro de formas, 02 Ajudantes de carpinteiro, 01 Gesseiro, 02 Pedreiros, 02 Ajudantes, 02 Serventes					1	123,0
10.2 REVESTIMENTOS – Paredes externas								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
10.2.1	Chapisco	m ²	1801,4	1 pedreiro, 2 serventes	0,183	1	41,2	
10.2.2	Emboço	m ²	1801,4	1 pedreiro, 1 servente	0,47	2	52,9	
10.2.3	Plaquetas	m ²	731,6	1 pedreiro, 1 servente	1,6	2	73,2	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Pedreiros, 02 Serventes					1	70,0

11.1 Contrapiso e Regularização								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
11.1.1	Contrapiso/lastro de concreto	m²	731,6	1 pedreiro, 2 serventes	0,35	2	16,00375	
11.1.2	Regularização de piso/base	m²	1811	02 Pedreiros, 01 Servente	0,165	2	19,00	
	EQUIPE DEFINIDA	04 Pedreiros, 02 Serventes					1	36,0
11.2 Assentamento de pisos								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
11.2.1	Piso porcelanato	m²	996,15	2 azulejistas, 1 servente	0,2	1	24,9	
11.2.2	Piso cerâmico	m²	66	2 azulejistas, 1 servente	0,25	1	2,1	
11.2.3	Piso de basalto cinza fosco	m²	14,44	1 marmorista/graniteiro, 1 servente	0,5	1	0,9	
11.2.4	Piso de basalto cinza fosco	m	64,8	1 marmorista/graniteiro, 1 servente	0,3	1	2,4	
11.2.5	Basalto cinza fosco	m	64,8	1 marmorista/graniteiro, 1 servente	0,3	1	2,4	
11.2.6	Placa de concreto cinza	m²	580	1 pedreiro, 2 serventes	0,5	1	36,3	
11.2.7	Placa de concreto vermelho	m²	132	1 pedreiro, 2 serventes	0,5	1	8,3	
11.2.8	Fita antiderrapante	m	64,8	1 Carpinteiro de formas, 1 servente	0,6	1	4,9	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Azulejistas, 01 Carpinteiro de formas, 01 Marmorista/Graniteiro, 01 Pedreiro, 03 Serventes					1	56,0
11.3 Peitoris, soleiras e rodapés								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
11.3.1	Peitoril de basalto fosco	m	179	1 pedreiro, 1 servente	0,7	1	15,7	
11.3.2	Rodapé de basalto fosco	m	26,36	1 marmorista/graniteiro, 1 servente	0,5	1	1,6	
11.3.3	Rodapé de porcelanato	m	785	1 pedreiro, 1 servente	0,15	1	14,7	
11.3.4	Soleira de basalto fosco	m	32,6	1 pedreiro, 1 servente	0,7	1	2,9	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Marmorista/Graniteiro, 02 Pedreiros, 03 Serventes					1	21,0
12.1 Selador								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
12.1	Selador acrílico	m²	5262,99	2 pintores, 1 servente	0,0235	1	15,5	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Pintores, 01 Servente					1	16,0
12.2 Emassamento								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
12.2.1	Emassamento com massa acrílica	m²	295,9	1 pintor, 1 servente	0,2	2	3,7	
12.2.2	Emassamento com massa a óleo	m²	150	1 pintor, 1 servente	0,3	2	2,8	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Pintores, 02 serventes					1	6,5

12.3 – Pintura esmalte								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
12.3.1	Pintura esmalte brilhante sobre superfície metálica	m²	130	1 pintor, 1 servente	0,8	1	13,0	
12.3.2	Pintura esmalte para madeira	m²	150	1 pintor, 1 servente	0,4	1	7,5	
12.3.3	Pintura esmalte sobre capeamento e rufos	m	412	2 pintores, 1 ajudante	0,2	1	10,3	
	EQUIPE DEFINIDA	02 Pintores, 01 Servente, 01 ajudante					1	24,0
12.4 – Pintura acrílica								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
12.4	Pintura acrílica interno/externo	m²	5262,99	03 Pintores, 02 Serventes	0,065	1	43,0	
13.1 Espelhos								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
13.1	Espelho	Un.	32	01 Vidraceiro, 01 Ajudante de carpinteiro	1,8	1	8,0	
13.2 Vidros								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
13.2	Vidros	m²	135,4	01 Vidraceiro, 01 Servente	0,5	1	9,0	
14.2 – ESCADA TIPO MARINHEIRO, BARRAS E CORRIMÃOS								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
14.2.1	Fornecimento e instalação de escada	m	9,4	1 serralheiro, 1 servente	3,1	2	1,8	
14.2.2	Guarda-corpo em aço galvanizado	m²	220	1 serralheiro, 1 servente	1,6	2	22,0	
14.2.3	Corrimão	m	46,44	1 servente	3,3	2	9,6	
	EQUIPE DEFINIDA	02 serralheiros, 04 serventes					1	24,0
14.3 SINALIZAÇÃO TÁTIL								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
14.3.1	Placas autoadesivas	m	24	1 servente	0,08	1	0,24	
14.3.2	Borracha autoadesiva	Un.	72	01 Servente	0,15	1	1,35	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Servente					1	2,0
14.4 – LIMPEZA FINAL								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
14.4	Limpeza final da obra	m²	1744	05 Serventes	0,028	1	7,0	
15.1 PAISAGISMO								
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)	
15.1.1	Plantio de grama	m²	249	1 jardineiro, 1 servente	0,08	1	2,5	
15.1.2	Bancos	Un.	25	1 servente	0,15	1	0,5	
	EQUIPE DEFINIDA	01 Jardineiro, 01 Servente					1	3,0

15.2 CALÇADAS							
Item	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	EQUIPE BÁSICA	ÍNDICE (h/UNID.)	Nº EQUI-PES	DURAÇÃO (dias)
15.2.1	Pavimentação de blocos	m ²	458	1 calceteiro, 2 serventes	0,5	2	14,3
15.2.2	Base para pavimentação	m ³	138	1 servente + Equipamentos	0,0125	1	0,2
15.2.3	Meio-fio	m	333	1 pedreiro, 1 servente	0,25	1	10,4
	EQUIPE DEFINIDA	01 Calceteiro, 01 Pedreiro, 02 Serventes, Equipamentos				1	25,0

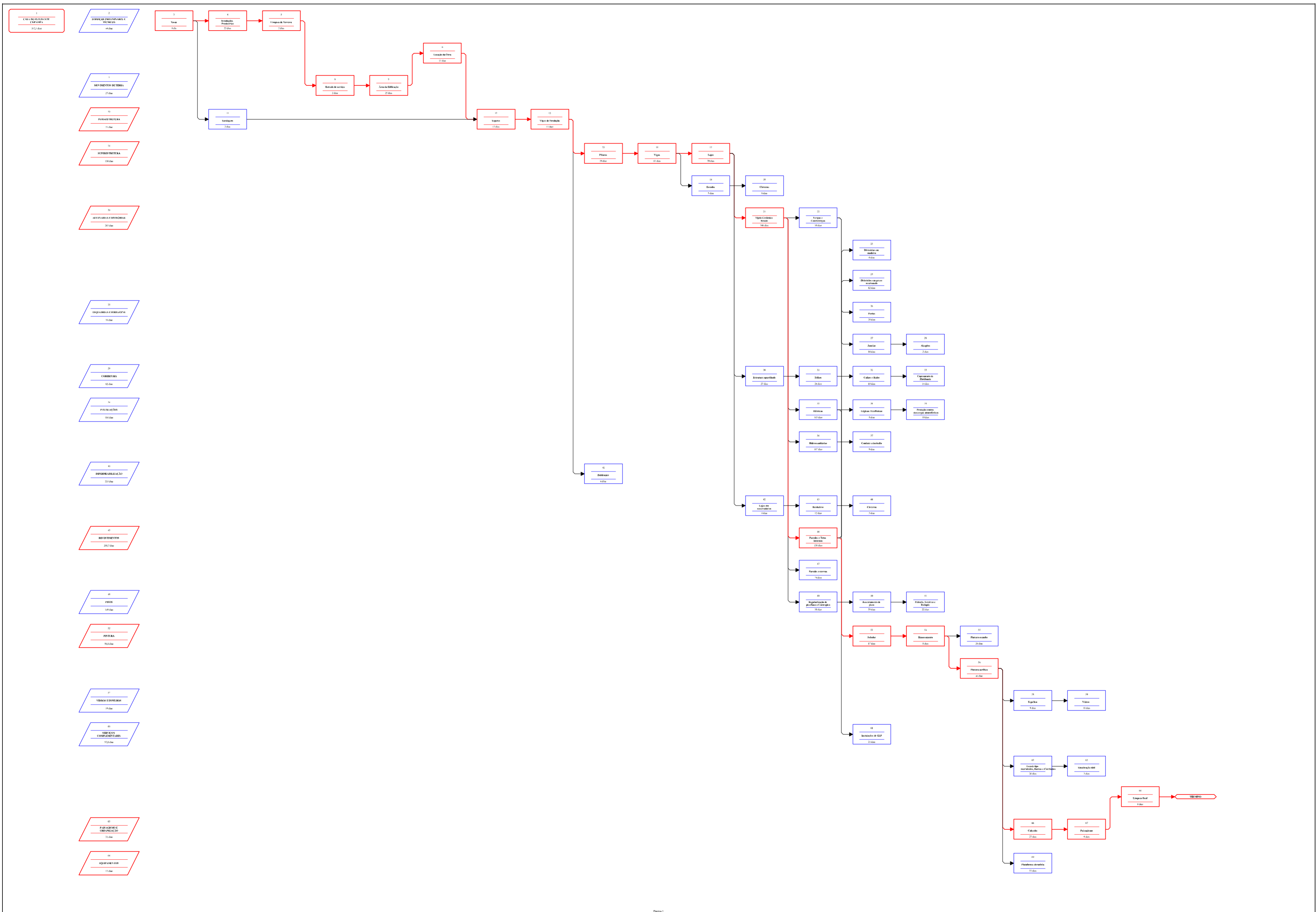
APÊNDICE B – Diagrama de Gantt



Projeto: Projeto
Data: 27/11/15

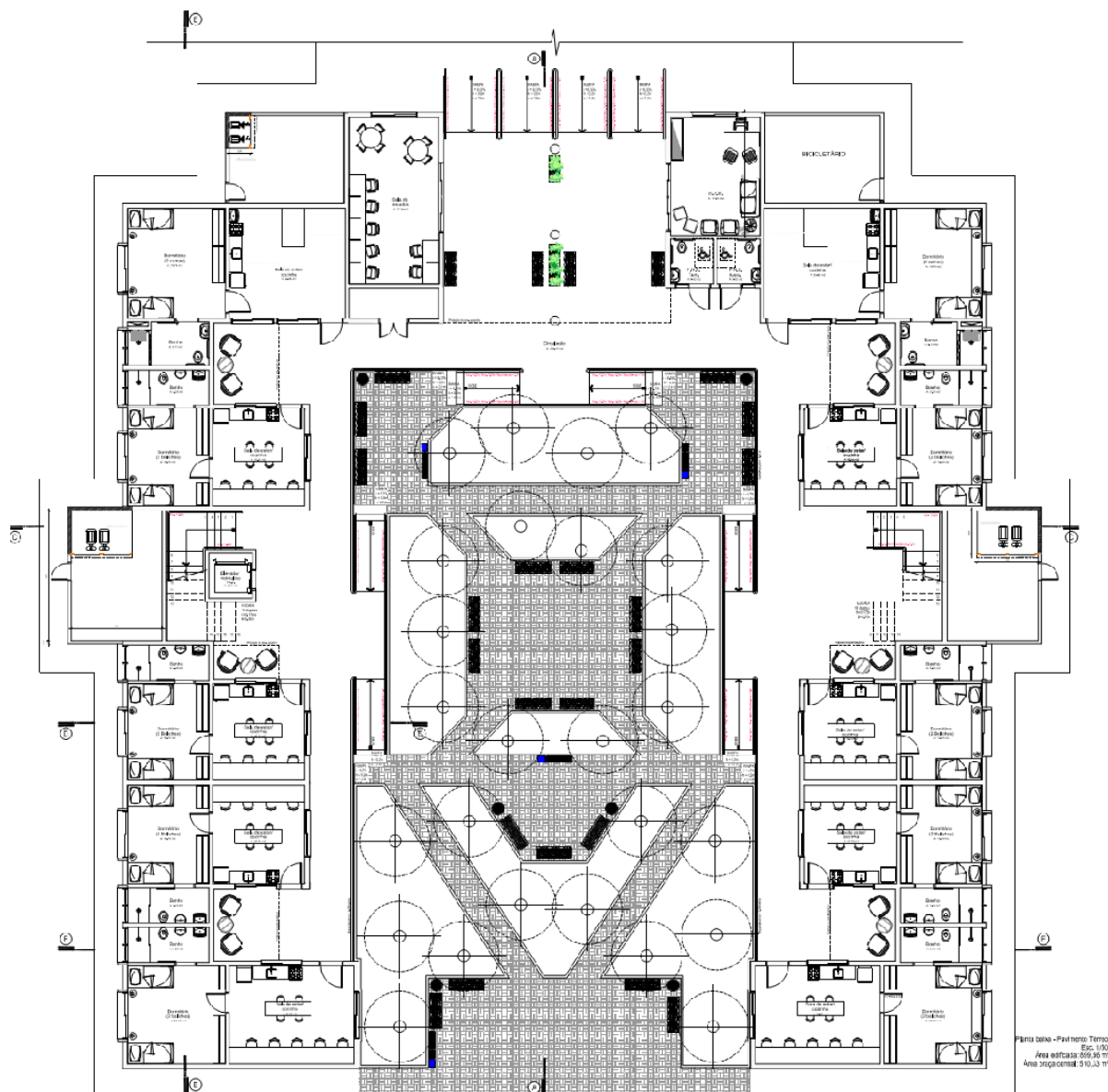
Tarefa		Margem de atraso		Tarefa crítica acumulada		Tarefas externas	
Andamento da tarefa		Etapa		Etapa acumulada		Resumo do projeto	
Tarefa crítica		Resumo		Andamento acumulado		Agrupar por resumo	
Andamento da tarefa crítica		Tarefa acumulada		Divisão		Data limite	

APÊNDICE C – Diagrama de rede de precedências

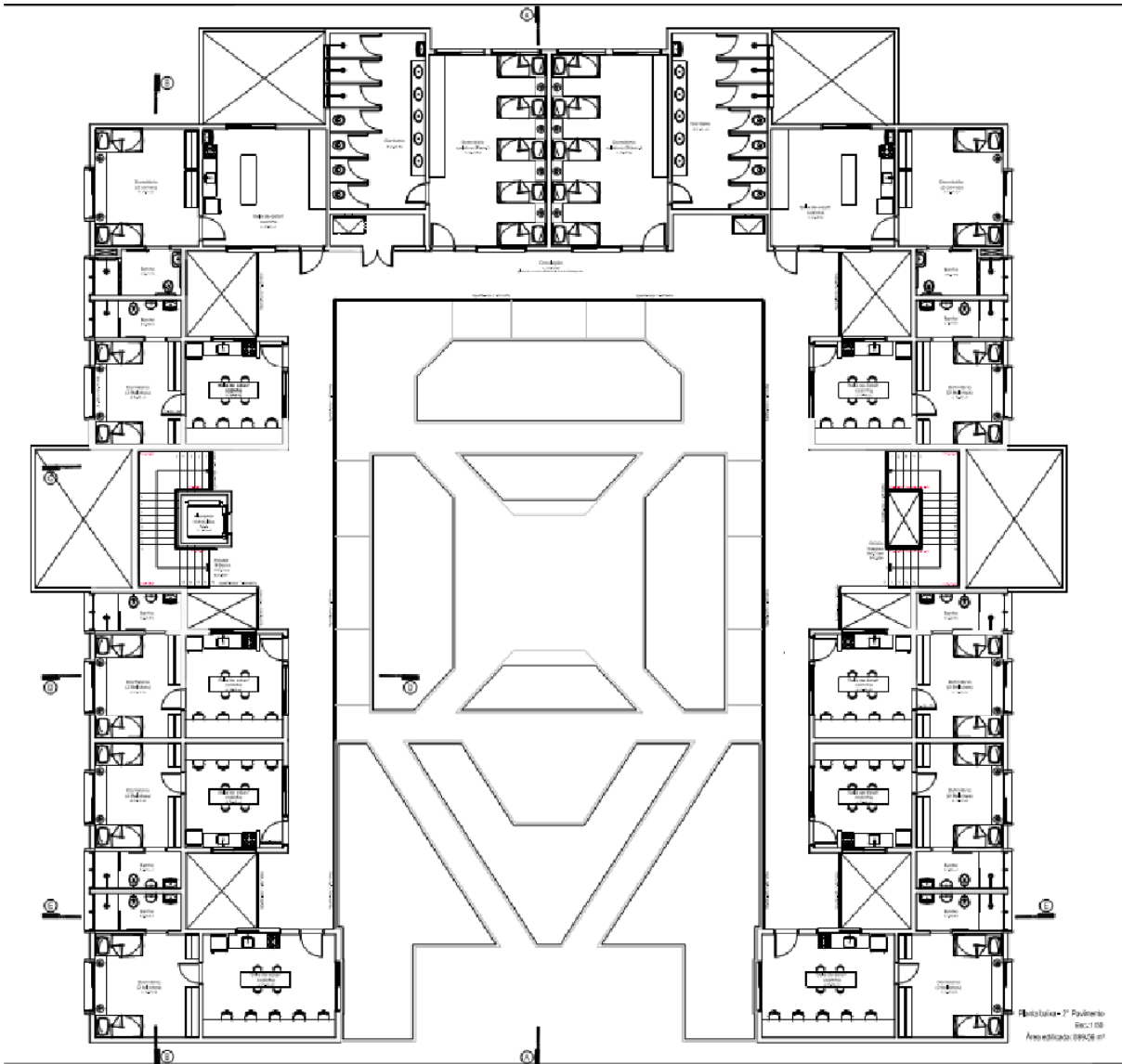


APÊNDICE D – Cronograma físico-financeiro

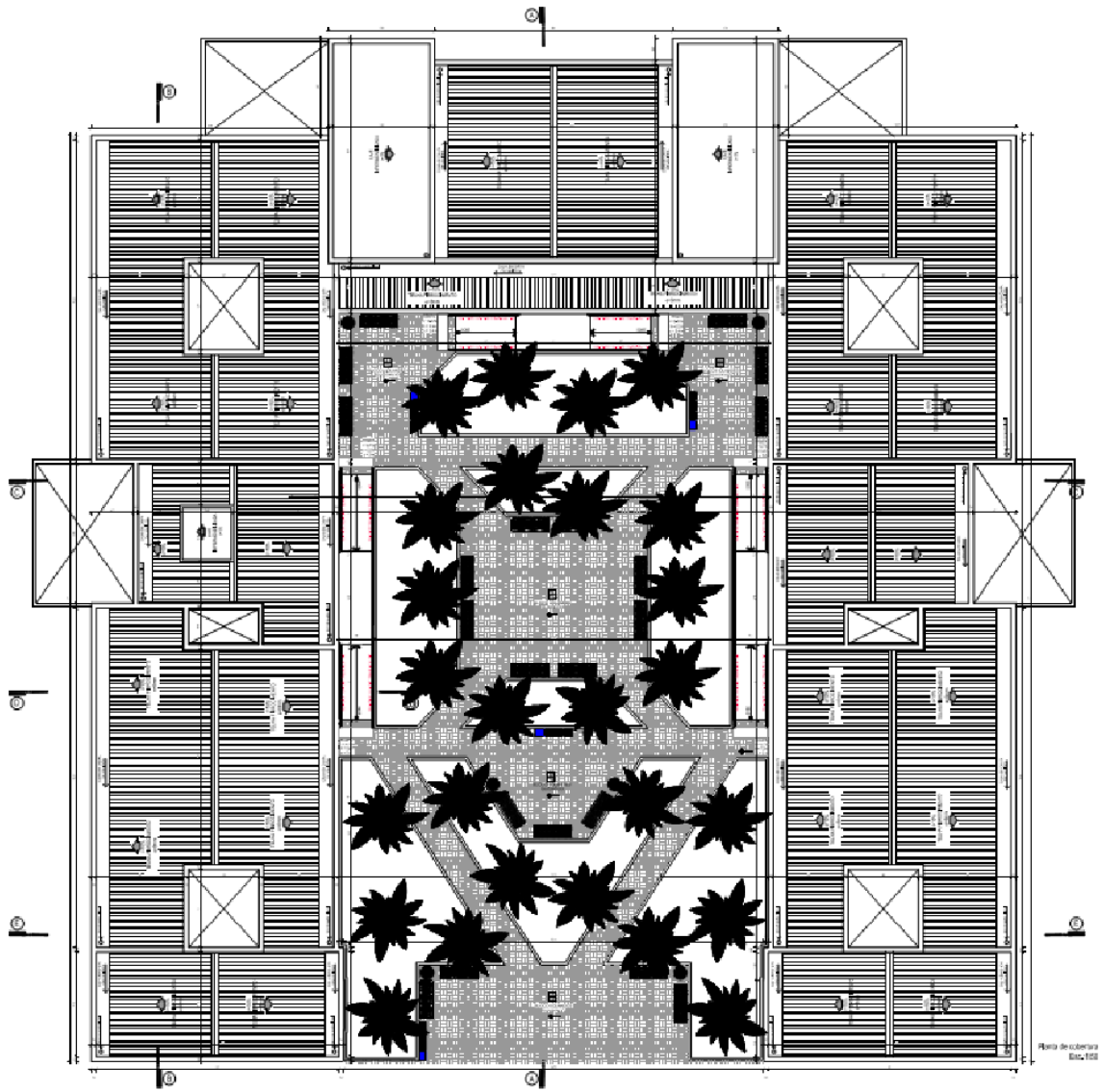
ANEXO A – Projeto arquitetônico - Casa do estudante João de Barro



Pavimento Térreo



2º Pavimento



Cobertura

ANEXO B – Orçamento – Construção Casa do estudante João de Barro

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

OBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPI

BDI (Incluso no preço unitário): **25,00%**
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): **16,00%**

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA									
ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	VALOR UNITÁRIO S/ BDI	MATERIAL (c/ BDI)	PREÇOS			TOTAL ITEM
						M. OBRA (c/ BDI)	VALOR UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL SERVIÇO	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E TÉCNICOS								389.618,01
1.1	Taxas								500,00
1.1.1	Taxas (Crea, Prefeitura, Outras Altarquias)	1,00	Unid.	400,00			500,00	500,00	
1.2	Instalações Provisórias								55.938,02
COMPOSIÇÃO 49	1.2.1 Tapumes em chapa compensada e=12 mm h=2,20, inclusive escoras e barrotes - completo.	506,00	m²	37,56			46,95	23.756,70	
73960/1	1.2.2 Ligação provisória de energia Elétrica (para atendimento do canteiro e obra), conforme especificações da NR 10 e NBR 5410	1,00	unid.	1.096,37			1.370,46	1.370,46	
ORSE 00058	1.2.3 Ligação provisória de água (para abastecimento do canteiro e obra), conforme especificações da concessionária local.	1,00	unid.	251,00			313,75	313,75	
COMPOSIÇÃO 50	1.2.4 Instalações Provisórias de Obra - Inclui Escritório, Banheiro (vaso sanitário e chuveiro inclusos), Vestiário, Refeitório, Depósito e Telheiro - Área Total: 90,00m²	1,00	unid.	17.187,70			21.484,63	21.484,63	
74209/1	1.2.6 Placa de Obra, conforme manual de placas do governo federal	2,00	m²	212,99			266,24	532,48	
COMPOSIÇÃO 53	1.3.4 Gerenciamento e descarte de resíduos (PGRCC)	1,00	unid.	6.784,00			8.480,00	8.480,00	
							-	-	
	1.3 Administração da obra								315.203,49
COMPOSIÇÃO 48	1.3.1 Administração de obra. (Elemento medido proporcionalmente ao andamento da obra.)	1,00	unid.	245.401,20			306.751,50	306.751,50	
ORSE 7325	1.3.2 "As Built" do projeto de instalações hidrossanitárias (Digital nos formatos .dwg e .pdf e 1 cópia impressa)	2.168,00	m²	0,50			0,63	1.355,00	
ORSE 7325	1.3.3 "As Built" do projeto de PPCI (Digital nos formatos .dwg e .pdf e 1 cópia impressa)	2.168,00	m²	0,50			0,63	1.355,00	
ORSE 7325	1.3.4 "As Built" do projeto de instalações elétricas/lógica (Digital nos formatos .dwg e .pdf e 1 cópia impressa)	2.168,00	m²	0,50			0,63	1.355,00	
ORSE 7325	1.3.5 "As Built" do projeto de instalação de gases (Digital nos formatos .dwg e .pdf e 1 cópia impressa)	2.168,00	m²	0,50			0,63	1.355,00	
ORSE 7325	1.3.6 "As Built" do projeto de instalações de ar condicionado (Digital nos formatos .dwg e .pdf e 1 cópia impressa)	2.168,00	m²	0,50			0,63	1.355,00	
PESQUISA DE MERCADO	1.3.7 Laudo de estanqueidade das instalações de gases, acompanhado da respectiva ART.	1,00	unid.	1.341,59			1.676,99	1.676,99	
							-	-	
	1.4 Serviços iniciais								17.976,50
C-74077/001	1.4.1 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRÁS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALEITADAS, SEM REAPROVEITAMENTO (considerando a mais para cada lado do prédio)	2.390,00	M2	5,66			7,08	16.909,25	
SINAPI C-73672	1.4.2 DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM ARVORES ATÉ Ø 15CM, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS, considerando a área da estrada	600,00	m²	0,35			0,44	262,50	
Sinapi I 1286	1.4.3 CAMINHAO CAVALO MECANICO C/ CARRETA PRANCHA CAP 20T (INCL MANUT/OPERACAO) - Considerada DMT de 100 Km	4,00	h	160,95			201,19	804,75	
							-	-	
2	MOVIMENTO DE TERRA								265.326,99
2.1	Edificação								
SINAPI C-73599	2.1.1 Escavação Mecanizada do solo (considerando a retirada de uma camada de 50cm de material orgânico em uma área igual a do prédio acrescida de 2m para cada lado)	692,00	m³	7,48			9,35	6.470,20	
SINAPI C-73413	2.1.2 ESCAVACAO MEC.VALA N ESCOR ATE 1,5M C/RETRO MAT 1A - valas p/ vigas de fundação, tubulações hidrossanitárias e elétricas e instalação do sistema de tratamento de esgoto	399,42	m³	13,73			17,16	6.855,05	
SINAPI C-73964/6	2.1.3 Reaterro manual para valas com material proveniente de escavação local	320,53	m³	30,18			37,73	12.091,99	
Composição 51	2.1.4 Aterro e compactação c/ material de boa capacidade de suporte (Unidade: m³). Considerado volume de aterro de 1384,00 m³ (área) x 1,50 m (terrapleno final na cota de projeto)	2076,00	m³	66,92			83,65	173.657,40	
SINAPI C-72208	2.1.5 Carga mecanizada e renovação de entulho com transporte até 1 km	690,00	m³	5,20			6,50	4.485,00	
2.2	Estrada de Serviço								
SINAPI C-73599	2.2.1 Escavação Mecanizada do solo (120m de comprimento, 5m de largura, 50cm de escavação)	300,00	m³	7,48			9,35	2.805,00	
Composição 52	2.2.2 BASE PARA PAVIMENTACAO COM BRITA CORRIDA SEM CLASSIFICACAO, INCLUSIVE COMPACTACAO, espessura de 1m	600,00	m³	58,36			72,95	43.770,00	
COMPOSIÇÃO 52	2.2.3 Aterro e compactação c/ material de boa capacidade de suporte para regularização das calçadas	208,26	m³	58,36			72,95	15.192,35	
							-	-	
3	INFRAESTRUTURA								214.906,88
Composição em anexo	3.1 SAPATAS - Sapata em concreto armado, moldado "in loco", fck = 20 Mpa, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa. Escavada e reaterada, considerando empolamento do solo de 30%.	35,57	m³	R\$ 1.048,03			1.310,04	46.598,03	
SINAPI C-72733	3.1 MOBILIZACAO E INSTALACAO DE 01 EQUIPAMENTO DE SONDAGEM, DISTANCIA ACIMA DE 20KM	1,00	unid.	R\$ 490,62			613,28	613,28	
ORSE - I 10016	3.2 Sondagem a percussão com SPT (5 furos com 10m de profundidade)	50,00	m	R\$ 75,09			93,86	4.693,13	
Composição em anexo	3.3 ESTACA - Fundações tipo estacas em concreto armado, fck de 20 MPa, diâmetro de 40cm - comprimento médio de 7,00 m - inclusive perfuração, concreto e armadura. Incluindo o transporte do concreto.	735,00	m	R\$ 101,99			127,49	93.703,31	
Composição em anexo	3.2 VIGAS DE FUNDAÇÃO - Viga em concreto armado, fck = 25 Mpa, incluindo o transporte do concreto, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa. Com abertura de vala e reaterro	38,71	m³	R\$ 1.432,17			1.790,21	69.299,13	
							-	-	
4	SUPERESTRUTURA								562.692,84
	4.1 Vigas								204.892,82
Composição em anexo	4.1.1 VIGAS DO SEGUNDO PAVIMENTO - Viga em concreto armado, fck = 25 Mpa, concreto bombeado, incluindo o transporte do concreto, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	52,82	m³	R\$ 1.334,05			1.667,56	88.080,65	
Composição em anexo	4.1.2 VIGAS DO PAVIMENTO FORRO - Viga em concreto armado, fck = 25 Mpa, concreto bombeado, incluindo o transporte do concreto, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	49,3	m³	R\$ 1.284,41			1.605,51	79.151,77	
Composição em anexo	4.1.3 VIGAS DO PAVIMENTO PLATIBANDA - Viga em concreto armado, fck = 25 Mpa, concreto bombeado, incluindo o transporte do concreto, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	16,62	m³	R\$ 1.622,77			2.028,46	33.713,05	
Composição em anexo	4.1.4 VIGAS DO PAVIMENTO RESERVATÓRIO - Viga em concreto armado, fck = 25 Mpa, concreto bombeado, incluindo o transporte do concreto, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	1,84	m³	R\$ 1.716,24			2.145,30	3.947,35	
							-	-	
	4.2 Pilares								88.411,52
Composição em anexo	4.2.1 PILARES DO PAVIMENTO BALDRAME - Pilar em concreto armado, fck=25 Mpa, concreto virado em betoneira, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	8,67	m³	R\$ 1.931,98			2.414,98	20.937,83	
Composição em anexo	4.2.2 PILARES DO SEGUNDO PAVIMENTO - Pilar em concreto armado, fck=25 Mpa, concreto virado em betoneira, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	11,63	m³	R\$ 1.852,68			2.315,85	26.933,34	
Composição em anexo	4.2.3 PILARES DO PAVIMENTO FORRO - Pilar em concreto armado, fck=25 Mpa, concreto virado em betoneira, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	11,37	m³	R\$ 1.758,35			2.197,94	24.990,55	
Composição em anexo	4.2.4 PILARES DO PAVIMENTO PLATIBANDA - Pilar em concreto armado, fck=25 Mpa, concreto virado em betoneira, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	4,49	m³	R\$ 1.758,17			2.197,71	9.867,73	
Composição em anexo	4.2.5 PILARES DO PAVIMENTO RESERVATÓRIO - Pilar em concreto armado, fck=25 Mpa, concreto virado em betoneira, inclusive armadura, fôrmas em chapa compensada plastificada espessura 12 mm, completa	2,68	m³	R\$ 1.696,14			2.120,18	5.682,07	
							-	-	
	4.3 Lajes								249.581,93
Composição em anexo	4.3.1 Laje de concreto armado maciça do SEGUNDO PAVIMENTO, espessuras de 10 e 12 cm, fck=25 MPa (concreto bombeado), incluindo o transporte do concreto.	75,23	m³	R\$ 1.272,32			1.590,40	119.645,79	
Composição em anexo	4.3.2 Laje de concreto armado maciça do PAVIMENTO FORRO, espessuras de 10 e 12 cm, fck=25 MPa (concreto bombeado), incluindo o transporte do concreto.	75,23	m³	R\$ 1.272,32			1.590,40	119.645,79	
Composição em anexo	4.3.3 LAJES DO RESERVATÓRIO - Laje pré-moldada h= 25 cm inclusive vigotas, bloco de EPS, armadura de reforço, capeamento 5 cm, concreto 25 Mpa, escoramento, materiais e mão de obra.	66,94	m³	R\$ 122,98			153,73	10.290,35	
							-	-	
	4.4 Escada								7.036,48
Composição em anexo	4.4.1 ESCADAS EM CONCRETO ARMADO (2x) - fck=25 Mpa, moldada in loco, inclusive armadura e fôrmas completa.	4,50	m³	R\$ 1.250,93			1.563,66	7.036,48	
							-	-	
	4.5 Cisternas								8.312,12
Composição em anexo	4.5.1 CISTERNA EM CONCRETO ARMADO, fck de 25 Mpa, moldada in loco, inclusive armaduras e fôrmas, completa.	4,78	m³	1.391,15			1.738,94	8.312,12	
							-	-	
	4.5 Controle Tecnológico do Concreto								4.457,97

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃOOBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPIBDI (Incluso no preço unitário): 25,00%
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): 16,00%

	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA				PREÇOS			TOTAL SERVIÇO	TOTAL ITEM	
	ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	VALOR UNITÁRIO S/ BDI	MATERIAL (c/ BDI)	M. OBRA (c/ BDI)			VALOR UNITÁRIO C/ BDI
Composição em anexo	4.6.1	Abatimento por tronco de cone e moldagem e rompimento de 4 corpos de prova para cada carga de caminhão betoneira de 6 m3 (estimando 66 cargas*4cps), com fornecimento de laudo de ruptura.	264,00	unid.	13,51			16,89	4.457,97	
									-	-
5 ALVENARIAS E DIVISÓRIAS										211.263,24
C-73935/002	5.1	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (10X20X20 CM), ASSENTADOS A SINTELO (1 VEZ) COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA)	1.801,40	M2	56,02			70,03	126.143,04	
COMPOSIÇÃO 46	5.2	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (10X20X20 CM), ASSENTADOS A CUTELO (1/2 VEZ) COM ARGAMASSA NO TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA)	1.146,70	M2	41,81			52,26	59.929,41	
COMPOSIÇÃO 03	5.3	Divisória leve 35 mm, painel cego, miolo colméia revestida c/ fôrmica em chapa de fibra de madeira prensada, c/montantes de alumínio anodizado natural em "L" "T" ou "X", inclusive portas e ferragens. (Unidade: m²)	100,45	M2	105,82			132,28	13.287,05	
C-74200/001	5.4	VERGA OU CONTRAVERGA 10X10CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK= 20 MPA	431,00	M	13,29			16,61	7.159,98	
ORSE 3831	5.5	Divisória em gesso acartonado (área molhada), conforme especificação - completo e instalado, inclusive emassamento e reforço para tanque e pia sanitária PNE suspensos.	33,00	m²	115,00			143,75	4.743,75	
									-	-
6 ESQUADRIAS E FERRAGENS										145.907,86
C-73910/006	6.1	P1 - PORTA DE MADEIRA SEMI-OCA, 01 FOLHA DE ABRIR, INCLUINDO FERRAGEM E FECHADURA, DIM: 80X210 CM	20,00	UND.	483,15			603,94	12.078,75	
COMPOSIÇÃO 05	6.2	P2 - PORTA DE FERRO 90x210cm, DE ABRIR, TIPO CHAPA LISA, inclusive marco, guarnição, ferragens, fechadura tipo alavanca, conforme especificação. (Unidade: unid)	26,00	UND.	772,93			966,16	25.120,23	
COMPOSIÇÃO 06	6.3	P4 - PORTA DE FERRO 90x210cm, DE ABRIR, TIPO CHAPA LISA, inclusive marco, guarnição, ferragens, fechadura tipo alavanca, mota hidráulica e barras nas duas faces, conforme especificação. (Unidade: unid)	2,00	UND.	1.093,34			1.366,68	2.733,35	
COMPOSIÇÃO 05	6.4	P5 Porta de alumínio venezianada (1,20x2,10m) com 2fl de abrir (0,60x2,10m), com pintura eletrostática cor branca, completa e instalada c/ ferragem, conforme especificação. (Unidade: unid) Composição Base: SINAPI 74071/2	2,00	UND.	959,19			1.198,99	2.397,98	
COMPOSIÇÃO 06	6.5	P6 90x210cm - Porta de madeira de pinho com reforço em cedro, semi-oca, de abrir, inclusive marco, guarnição, ferragens, fechadura tipo alavanca e pintura nas cores de projeto- completa e instalada, conforme especificação. (Unidade: Unidade)	2,00	UND.	604,56			755,70	1.511,40	
COMPOSIÇÃO 05	6.6	P7 Porta de alumínio venezianada (0,80x1,00m) com 1 fl de abrir, com pintura eletrostática corbranca, completa e instalada c/ ferragem, conforme especificação. (Unidade: unid) Composição Base: SINAPI 74071/2	4,00	UND.	385,66			482,08	1.928,30	
C-73933/004	6.7	PC1 - PORTA DE FERRO GALVANIZADO COM CAIXILHO DO TIPO DE CORRERIFIXO PARA VIDRO, INCLUINDO FECHADURA E DEMAIS ACESSÓRIOS PARA SALA DE ESTUDOS. DIM: 290X235 CM	13,63	M2	300,56			375,70	5.120,79	
ORSE - 8380/SINAPI	6.8	PC2 - Porta de correr em madeira de lei, lisa, semi-oca 0,80x1,65m, inclusive batentes e ferragens	18,00	UND.	553,32			691,65	12.449,70	
ORSE - 8204/SINAPI	6.9	PC3 - Porta de correr em madeira de lei, lisa, semi-oca 0,90x2,10, batentes e ferragens	2,00	UND.	609,39			761,74	1.523,48	
COMPOSIÇÃO 13	6.10	J1 200X135cm - Janela de alumínio de correr com persiana, com pintura eletrostática cor branca, inclusive ferragens - completa e instalada, conforme especificação. (Unidade: Unidade)	26,00	UND.	1.062,75			1.328,44	34.539,38	
COMPOSIÇÃO 13	6.11	J2 180X115cm - Janela de alumínio de correr, com pintura eletrostática cor branca, inclusive ferragens - completa e instalada, conforme especificação. (Unidade: Unidade)	42,00	UND.	669,87			837,34	35.168,18	
COMPOSIÇÃO 14	6.12	J3 150x50cm - Janela de alumínio, maxim-ar, com pintura eletrostática cor BRANCA, inclusive ferragens - completa e instalada, conforme especificação. (Unidade: Unidade) Composição Base: SINAPI 73809/1.	20,00	UND.	295,57			369,46	7.389,25	
COMPOSIÇÃO 13	6.13	J4 305x50cm - Janela de alumínio, maxim-ar, com pintura eletrostática cor BRANCA, inclusive ferragens - completa e instalada, conforme especificação. (Unidade: Unidade) Composição Base: SINAPI 73809/1.	2,00	UND.	601,00			751,25	1.502,50	
COMPOSIÇÃO 13	6.14	J5 50x50cm - Janela de alumínio, maxim-ar, com pintura eletrostática cor BRANCA, inclusive ferragens - completa e instalada, conforme especificação. (Unidade: Unidade) Composição Base: SINAPI 73809/1.	2,00	UND.	98,53			123,16	246,33	
COMPOSIÇÃO 21	6.15	Alcaço de acesso ao telhado, em aço inclusive ferragens, porta cadeado e demais especificações conforme projeto de esquadrias e caderno de encargos - completo e instalado. (Unidade: m²) Composição Base: SINAPI 74071/1.	4,00	UND.	311,75			389,68	1.558,74	
PESQUISA DE MERCADO	6.16	Prendedor de porta para portas da cozinha e quartos	48,00	unid.	10,66			13,32	639,50	
									-	-
7 COBERTURA										119.323,76
SINAPI C-84035	7.1	COBERTURA COM TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA, ESPESSURA 8 MM, INCLUINDO ACESSÓRIOS, EXCLUINDO MADEIRAMENTO	728,21	M2	44,78			55,98	40.761,55	
SINAPI C-73931/001	7.2	ESTRUTURA EM MADEIRA APARELHADA, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, APOIADA EM LAJE OU PAREDE	728,21	M3	48,95			61,19	44.557,35	
C-72104	7.4	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO Nº 24	184,31	M	26,40			33,00	6.082,23	
C-72106	7.5	RUIFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO Nº 24	234,09	M	17,08			21,35	4.997,82	
COMPOSIÇÃO 47	7.6	CAPEAMENTO DE PLATIBANDA COM CHAPA GALVANIZADA Nº 24, LARGURA 40cm, INCLUINDO UMA DEMÃO DE FUNDO PREPARADOR E DUAS DEMÃOS DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA ALTO BRILHO	412,00	M	44,51			55,64	22.924,81	
									-	-
8 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA										170.788,29
8.1 Instalações Elétricas									151.120,39	
73860-7/SINAPI-C	8.1.1	Cabo de cobre monopolar flexível #1,5 mm², isolamento 450/750V - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 - inclusa fita isolante - instalado.	3.500,00	m	1,75			2,19	7.656,25	
83420/SINAPI-C	8.1.2	Cabo de cobre monopolar flexível #10 mm², isolamento 0,6/1KV - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 - instalado.	2.120,00	m	6,55			8,19	17.357,50	
1022/SINAPI-I	8.1.3	Cabo de cobre monopolar flexível #2,5 mm², isolamento 0,6/1KV - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 (iluminação externa dos poste, comando das boias e instalações no solo) - inclusa fita isolante - instalado.	940,00	m	1,45			1,81	1.703,75	
73860-8/SINAPI-C	8.1.4	Cabo de cobre monopolar flexível #2,5 mm², isolamento 450/750V - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 - inclusa fita isolante - instalado.	5.450,00	m	2,31			2,89	15.736,88	
83422/SINAPI-C	8.1.5	Cabo de cobre monopolar flexível #25 mm², isolamento 0,6/1KV - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 - instalado.	8,00	m	13,10			16,38	131,00	
83423/SINAPI-C	8.1.6	Cabo de cobre monopolar flexível #35 mm², isolamento 0,6/1KV - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 - instalado.	30,00	m	17,69			22,11	663,38	
1021/SINAPI-I	8.1.7	Cabo de cobre monopolar flexível #4 mm², isolamento 0,6/1KV - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 - inclusa fita isolante - instalado.	200,00	m	2,41			3,01	602,50	
73860-10/SINAPI-C	8.1.8	Cabo de cobre monopolar flexível #6 mm², isolamento 450/750V - referência Prysmian afumex ou equivalente técnico COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES - cores NBR 5410 - inclusa fita isolante - instalado.	1.250,00	m	4,55			5,69	7.109,38	
ver composição	8.1.9	Caixa de passagem de piso em alvenaria (tijolos maciços) 400x400x600mm (medidas internas) com cantoneira na base e na tampa, esta em concreto conforme o piso, com furacão para remoção através de ferramenta- instalada.	16,00	unid.	227,84			284,80	4.556,80	
83387/SINAPI-C	8.1.10	Caixa de passagem PVC 4x2", embutir. Fornecedor e instalação.	351,00	unid.	4,81			6,01	2.110,39	
83388/SINAPI-C	8.1.11	CAIXA DE PASSAGEM PVC OCTOGONAL 3X3" - Fornecedor e instalação.	244,00	unid.	6,82			8,53	2.080,10	
Ver composição	8.1.12	Caixa de passagem/inspeção, medidas internas 80x80x80cm, em alvenaria de tijolo maciço, rebocada internamente, com colchão de brita de 15cm no fundo e tampa (em duas partes) em concreto armado (matilha 10x10cm com aço 5mm soldado na cantoneira), com cantoneira na base (2,1/2" x 3/16") e na tampa (2" x 1/8"), com a inscrição "PERIGO ELÉTRICA" em baixo relevo no concreto, tampa pintada com duas demãos com tinta acrílica para piso na cor cinza, completa de acordo com detalhes na planta elétrica (inclui todos os serviços e materiais).	1,00	unid.	427,95			534,94	534,94	
08325/ORSE-I	8.1.13	Chave de partida direta p/ 0,5cv 380V-60Hz, com botoeiras liga/desliga - instalada.	1,00	unid.	225,03			281,29	281,29	
ver composição	8.1.14	Chuveiro elétrico, três temperaturas, corpo em termoplástico/PVC, 220V/5500W, COMPATIVEL COM DR, ref. Duca Baio Banho, Lorenzetti ou equivalente técnico, fita veda rosca, conector elétrico, haste/cabo e terminais a compressão - completo e instalado.	26,00	unid.	60,48			75,60	1.965,60	
73861/3 - SINAPI-C	8.1.15	Condutele em liga de alumínio 2x4" para dutos de 1", com bucha, arruela e material de fixação, tipo conforme aplicação- Instalado	16,00	unid.	14,78			18,48	295,60	
1877/SINAPI-I e 1896/SINAPI-I	8.1.16	Curva de PVC rígido de 3" com duas luvas - instalada.	2,00	unid.	41,64			52,05	104,10	
07744/ORSE-S	8.1.17	Disjuntor monopolar residual diferencial DDR (fase e neutro), funções térmicas, magnéticas e residuais em um único dispositivo, corrente nominal 20 A, capacidade de interrupção de 10KA, corrente residual de 30mA. Referência 5SU1354-1KK20 Siemens ou equivalente técnico - instalado.	46,00	unid.	239,58			299,48	13.775,85	
08312/ORSE-J/SINAPI	8.1.18	Disjuntor monopolar residual diferencial DDR (fase e neutro), funções térmicas, magnéticas e residuais em um único dispositivo, corrente nominal 32 A, capacidade de interrupção de 10KA, corrente residual de 30mA. Referência 5SU1354-1KK32 Siemens ou equivalente técnico - instalado.	26,00	unid.	162,54			203,18	5.282,55	

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

OBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPI

BDI (Incluso no preço unitário): 25,00%
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): 16,00%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA					PREÇOS				TOTAL ITEM
ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	VALOR UNITÁRIO S/ BDI	MATERIAL (c/ BDI)	M. OBRA (c/ BDI)	VALOR UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL SERVIÇO	
08633/ORSE-S	8.1.19	Disjuntor termomagnético monopolar 10 A, padrão DIN (linha branca) curva de disparo C, corrente de interrupção 5kA, ref.: Siemens 5 SX1 ou similar - instalado.	29,00	unid.	10,08		12,60	365,40	
08417/ORSE-S	8.1.20	Disjuntor termomagnético monopolar 20 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), curva C, corrente 5kA - instalado.	29,00	unid.	11,27		14,09	408,54	
pesquisa mercado	8.1.21	Disjuntor termomagnético monopolar 40 A, padrão DIN (Europeu - linha branca) - instalado.	2,00	unid.	13,90		17,38	695,00	
8078/ORSE-S/SINAPI	8.1.22	Disjuntor termomagnético tripolar 125 A, curva de disparo C, corrente de interrupção 25kA, ref.: Siemens 3VT1 ou equivalente técnico (dajuntor geral) - instalado.	4,00	unid.	304,69		380,86	761,73	
10066/ORSE-S/SINAPI	8.1.23	Disjuntor termomagnético tripolar 160 A, curva de disparo C, corrente de interrupção 25kA, ref.: Siemens 3VT1 ou equivalente técnico (disjuntor geral) - instalado.	1,00	unid.	504,04		630,05	630,05	
08000/ORSE-S	8.1.24	Disjuntor termomagnético tripolar 20 A, padrão DIN (Europeu - linha branca) - instalado.	1,00	unid.	66,02		82,53	82,53	
08001/ORSE-S	8.1.25	Disjuntor termomagnético tripolar 40 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), curva C - instalado.	4,00	unid.	66,02		82,53	330,10	
pesquisa mercado	8.1.26	Disjuntor termomagnético tripolar 90 A, curva de disparo C, corrente de interrupção 18kA, ref.: Siemens 3VF22 13-0FR41 ou equivalente técnico - instalado.	2,00	unid.	78,90		98,63	197,25	
8894/ORSE-S/SINAPI	8.1.27	Dispositivo de proteção contra surto DPS 275V - 40KA - instalado.	4,00	unid.	92,11		115,14	460,55	
ver composição	8.1.28	Eletrocalha perfurada 38 x 38, chapa 16, com tampa de encaixe, pintada com duas demãos de tinta esmalte, cor cinza, inclusive conexões, com todos os elementos para derivação, suportes, fixação e adaptadores - fornecimento e instalação.	177,00	m	29,04		36,30	6.425,10	
Ver composição	8.1.29	Eletroduto de aço galvanizado eletrolítico, tipo leve 1", inclusive conexões, fixação, derivações e pintura esmalte acetinado, duas demãos, cor cinza - fornecimento e instalação.	18,00	m	14,71		18,39	330,98	
Ver composição	8.1.30	Eletroduto de aço galvanizado eletrolítico, tipo leve 2", inclusive conexões, fixação, derivações e pintura esmalte acetinado, duas demãos, cor cinza - fornecimento e instalação.	6,00	m	33,59		41,99	251,93	
Ver composição	8.1.31	Eletroduto de aço galvanizado eletrolítico, tipo leve 3/4", inclusive conexões, fixação, derivações e pintura esmalte acetinado, duas demãos, cor cinza - fornecimento e instalação.	6,00	m	12,56		15,70	94,20	
72934/SINAPI-C	8.1.32	ELETRODUTO DE PVC FLEXIVEL CORRUGADO DN 20MM (3/4") REF. TIGRE, OU EQUIVALENTE TÉCNICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1.450,00	m	4,10		5,13	7.431,25	
72935/SINAPI-C	8.1.33	ELETRODUTO DE PVC FLEXIVEL CORRUGADO DN 25MM (1"), REF. TIGRE, OU EQUIVALENTE TÉCNICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	380,00	m	5,20		6,50	2.470,00	
ver composição	8.1.34	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 1", INSTALADO APARENTE NA PAREDE, INCLUSIVE CONEXOES, ABRAÇADEIRAS E FIXAÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	6,00	m	5,36		6,70	40,20	
ver composição	8.1.35	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 1 1/2", ENTERRADO NO SOLO A 60 CM COM ABERTURA DE VALA, ATERRERRO E REATERRERRO INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	150,00	m	16,11		20,14	3.020,63	
ver composição	8.1.36	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3", INSTALADO APARENTE NA PAREDE, INCLUSIVE CONEXOES, ABRAÇADEIRAS E FIXAÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	3,00	m	26,70		33,38	100,13	
ver composição	8.1.37	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3/4", INSTALADO APARENTE NA PAREDE, INCLUSIVE CONEXOES, ABRAÇADEIRAS E FIXAÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	57,00	m	4,65		5,81	331,31	
Ver composição	8.1.38	Eletroduto em PVC rígido de 3", enterrado no solo a 60cm, com luvas, incluindo abertura de vala, reaterro e compactação.	9,50	m	33,33		41,66	395,79	
72332/SINAPI-C	8.1.39	Interruptor duas teclas simples completo com placa - Fornecimento e Instalação	23,00	unid.	15,72		19,65	451,95	
83467/SINAPI-C	8.1.40	INTERRUPTOR SIMPLES DE EMBUTIR 10A/250V 3 TECLAS, COM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	2,00	unid.	24,33		30,41	60,83	
72331/SINAPI-C 012119/SINAPI-I	8.1.41	INTERRUPTOR SIMPLES DE EMBUTIR 10A/250V 1 TECLA, SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	43,00	unid.	9,79		12,24	526,21	
07860/ORSE-C/- SINAPI	8.1.42	Luminária autônoma de emergência 2 x 55w, Luxtron ou similar - instalada.	1,00	unid.	379,37		474,21	474,21	
Ver composição	8.1.43	Luminária de emergência com autonomia mínima de três (3) horas, com no mínimo 48 LED, tensão de alimentação de 220V, com dois ganchos curtos para fixação no perfílado 38x38mm, inclusa tomada para perfílado - instalada.	29,00	unid.	78,37		97,96	2.840,91	
ver composição	8.1.44	Luminária de sobrepôr sem aletas, para lâmpada fluorescente, 2 x 32w, ref. TCS027, Philips (ou equivalente técnico), inclusive reator (de alto fator de potência e baixo THD) e lâmpada, presa diretamente no teto através de quatro parafusos com bucha S-6 - completa e instalada.	35,00	unid.	220,66		275,83	9.653,88	
ver composição	8.1.45	Painel com chave de partida direta para acionamento de dois motores/bombas 0,5CV a 1CV/380V/60Hz, com temporizador, seletor de bomba 1 e 2 e posição automática, bobas elétricas de nível uma para reservatório inferior e duas para reservatório superior. Montagem em painel com proteção IP54 conforme esquema elétrico em planta. Completo e instalado.	3,00	unid.	846,42		1.058,03	3.174,08	
ver composição	8.1.46	Painel com chave de partida direta para acionamento de motor/bomba 5CV/380V/60Hz através do fluxostato ou da botoeira de emergência, com sinaleiros no painel e acionamento de alarme sonoro e luminoso instalado no pavimento térreo. Completo e instalado.	1,00	unid.	978,98		1.223,73	1.223,73	
12119/SINAPI-C	8.1.47	PLACA CEGA 4 X 2" EM TERMOPLASTICO, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV UN 1.50 - INSTALADA	26,00	unid.	1,50		1,88	48,75	
ver composição	8.1.48	Plafon plástico branco com soquete E-27, com lâmpada fluorescente compacta integrada de 26W, 220V, rosca E-27 - conjunto completo e instalado	171,00	unid.	26,24		32,80	5.608,80	
Ver Composição A1.7	8.1.49	Poste decorativo em alumínio preto com 1 globo leitoso, altura 2m, ref. P-J-30/1, Klarão ou similar, inclusive lâmpada fluorescente compacta 26W, com base concretada de 40x40x100cm conforme projeto, incluindo eletroduto, curva 90G, luvas de 1" em PVC rígido, cabo de cobre nú 16mm ² e haste de aterramento (5/8"x2,4m). Todos os materiais necessários para o funcionamento da luminária exceto fixação - Fornecimento e instalação.	5,00	unid.	452,86		566,08	2.830,38	
ver composição	8.1.50	Quadro de distribuição de energia de embutir com capacidade para 12 disjuntores monopólares, em material termoplástico na cor branca, porta fume. Completo, com barramentos monofásico de alimentação tipo pino, trilhos de fixação de disjuntores e demais acessórios de instalação. Exceto disjuntores. Referência linha Simbox XF Siemens 12(+1), (8GB1 181-2MB30) ou equivalente técnico. Fornecimento e Instalação.	20,00	unid.	98,58		123,23	2.464,50	
ver composição	8.1.51	Quadro de distribuição de energia de embutir com capacidade para 18 disjuntores monopólares, em material termoplástico na cor branca, porta fume. Completo, com barramentos monofásico de alimentação tipo pino, trilhos de fixação de disjuntores e demais acessórios de instalação. Exceto disjuntores. Referência linha Simbox XF Siemens 18(+1), (8GB1 181-3MB30) ou equivalente técnico. Fornecimento e Instalação.	2,00	unid.	142,23		177,79	355,58	
Ver composição	8.1.52	Quadro de distribuição de sobrepôr, montagem padrão DIN (inclusive trilhos), com fecho maçaneta, com barramento principal trifásico de no mínimo de 202A (1/4" x 9/16" - mínimo) e barramentos para disjuntores conforme o esquema do quadro em planta, medidas mínimas de 1000x600x250mm, em chapa de aço galvanizada pintada eletrostaticamente, barramentos de neutro e terra, isoladores epóxi para suportar os barramentos e todo material de fixação (parafusos, porcas, arruelas, etc.) - Completo e instalado.	1,00	unid.	1.801,24		2.251,55	2.251,55	
ver composição	8.1.53	Quadro de distribuição de sobrepôr, montagem padrão DIN, com fecho maçaneta, com barramento trifásico de 150A, medidas mínimas de 700x400x120mm, em chapa de aço galvanizada pintada eletrostaticamente, capacidade de instalação de 56 disjuntores monopólares e um geral, barramentos de neutro e terra. Ref.: QDSBG-X - DIN 904124 CEMAR/LEGRAND - Completo e instalado. (quadros de distribuição gerais para o térreo e para o segundo pavimento).	2,00	unid.	679,90		849,88	1.699,75	
ver composição	8.1.54	Refletor para uso ao tempo, dimensões 490x310x210mm (ou dimensão própria para a lâmpada), ref. PR 1000 Klarão ou equivalente técnico, com lâmpada fluorescente compacta integrada de 85W - instalado.	10,00	unid.	305,03		381,29	3.812,88	
83399/SINAPI-C	8.1.55	RELE FOTOELÉTRICO P/ COMANDO DE ILUMINACAO EXTERNA 220V/1000W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	4,00	unid.	33,85		42,31	169,25	
pesquisa mercado	8.1.56	Sensor de presença microcontrolado, embutir, de parede, tensão de funcionamento entre 100 e 240V, frequência 50/60Hz, tamanho 4x2", ângulo de abertura de 110°, tempo ligado ajustável (mínimo tempo ligado 8 minutos), com fotocélula (desligada, ligada, mínima ou máxima). Ref. SPRØSO Exatron ou equivalente técnico - instalado.	2,00	unid.	31,20		39,00	78,00	
pesquisa mercado	8.1.57	Sensor de presença microcontrolado, embutir, de teto, tensão de funcionamento entre 100 e 240V, frequência 50/60Hz, ângulo de abertura de 360°, tempo ligado ajustável (mínimo tempo ligado 15 minutos), com fotocélula (desligada, ligada, mínima ou máxima). Ref. SPTØNI Exatron ou equivalente técnico - instalado.	24,00	unid.	29,00		36,25	870,00	
pesquisa mercado	8.1.58	Sinalização de emergência (luz de indicação/orientação) de LED acrílica verde autônoma FACE ÚNICA "Emergência"(Saída), duração mínima da bateria 3h, alimentação em 220V, potência de 3W, tamanho mínimo do acrílico de 240x165x3mm - instalada.	5,00	unid.	125,47		156,84	784,19	
83566/SINAPI-C	8.1.59	Tomada hexagonal de embutir(NBR 14136) 2P+T, 20A, com placa em PVC - Fornecimento e instalação	62,00	unid.	16,87		21,09	1.307,43	
83555/SINAPI-C	8.1.60	Tomada hexagonal (NBR 14136), 2 x (2P + T), (tomada dupla), ABNT de embutir 10 A, com placa em pvc - Fornecimento e instalação	165,00	unid.	17,76		22,20	3.663,00	
8.2 SPDA									
0400/SINAPI-I 11950/SINAPI-I 247/SINAPI-I	8.2.1	Abraçadeira tipo "D" com parafuso e bucha - instalada.	16,00	unid.	1,11		1,39	22,24	
11095/ORSE-I	8.2.2	Barra chata de alumínio 7/8"x1/8" - instalada.	435,00	m	7,22		9,03	3.928,05	
3359/ORSE-I	8.2.3	Barra redonda de aço mecânica laminada 3m x 8mm (5/16") (0,4 kg/m) - instalada no interior do pilar.	33,00	unid.	6,18		7,73	255,09	
SINAPI - 84158	8.2.4	Bucha e Arruela para Eletroduto ø 1" - instalados.	16,00	unid.	1,01		1,26	20,16	
ver composição	8.2.5	Cabo de cobre nú 50mm ² , colocado a 80cm de profundidade em relação ao nível do solo, inclusa escavação e compactação do solo com reaproveitamento do material - anel de aterramento - colocado.	270,00	m	31,41		39,26	10.600,20	
12015/SINAPI-I 7543/SINAPI-I 11950/SINAPI-I	8.2.6	Caixa 4"x2" PVC, com tampa, para eletroduto de 1" - instalada.	16,00	unid.	19,21		24,01	384,16	

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

OBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPI

BDI (Incluso no preço unitário): 25,00%
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): 16,00%

ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	PREÇOS					TOTAL ITEM
				VALOR UNITÁRIO SI/BDI	MATERIAL (c/ BDI)	M. OBRA (c/ BDI)	VALOR UNITÁRIO C/BDI	TOTAL SERVIÇO	
1705/ORSE/SINAPI	8.2.7 Caixa de alvenaria de tijolo maciço (0,10m) dimensões interna 30x30x30cm revestida internamente com argamassa 1:3 e tampa de concreto.	4,00	unid.	161,95			202,44	809,76	
09690/ORSE-I	8.2.8 Cartucho para solda exotérmica - solda executada.	30,00	unid.	13,00			16,25	487,50	
07864/ORSE-I	8.2.9 Clips 3/8", p/ haste de aterramento galvanizada, ref: TEL-5238 termotécnica ou equivalente técnico-instalado.	150,00	unid.	1,42			1,78	267,00	
9329/ORSE-I	8.2.10 Conector de medição em bronze c/4 parafusos p/cabos de cobre 16-70mm ² ref: TEL-560 (para-raio) - instalado.	4,00	unid.	19,13			23,91	95,64	
11950/SINAPI	8.2.11 Conjunto de fixação composto por: bucha número 6 e parafuso 4,2x45mm - instalado.	870,00	unid.	0,62			0,78	678,60	
ver composição	8.2.12 Conjunto de união entre as barras composto por parafuso 1/4"x5/8" e porca 1/4" - instalado.	145,00	unid.	0,48			0,60	87,00	
SINAPI - 74252/001	8.2.13 ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCAVEL DN 25MM (1") INCL CONEXÕES, FORNECIMENTO E INSTALACAO	15,00	m	10,53			13,16	197,40	
3379/SINAPI	8.2.14 HASTE DE ATERRAMENTO, DN 5/8 X 3000MM, EM ACO REVESTIDO COM UMA CAMADA DE COBRE ELETROLITICO - INSTALADA.	22,00	unid.	26,65			33,31	732,82	
10339/ORSE-I	8.2.15 Molde de solda exotérmica tipo "haste e cabo" e "cabo cabo" para cabo cobre nu 50 mm ² .	2,00	unid.	140,00			175,00	350,00	
8211/ORSE-I	8.2.16 Silicone - bisnaga de 300ml - aplicado.	4,00	unid.	10,05			12,56	50,24	
72263/SINAPI-C	8.2.17 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	16,00	unid.	15,43			19,29	308,64	
8395/ORSE-I	8.2.18 Terminal aéreo galvanizado a fogo, 5/16"x600mm, sem bandeira, com base de fixação - instalado.	28,00	unid.	11,24			14,05	393,40	
9 INSTALAÇÕES LÓGICAS /TELEFÔNICAS									
07138/ORSE-S	9.1 Fornecedor e lançamento de cabo utp 4 pares cat 6.	280,00	m	4,13			5,16	1.445,50	
ver composição	9.2 Caixa de passagem de piso em alvenaria (tijolos maciços) 400x400x600mm (medidas internas) de cantoneira na base e na tampa, esta em concreto conforme o piso, com furação para remoção através de ferramenta- instalada.	2,00	unid.	227,84			284,80	569,60	
10322/ORSE-I	9.3 Certificação de rede de cabeamento estruturado, com relatório completo, por pontos, de todos parâmetros.	22,00	unid.	23,68			29,60	651,20	
Ver composição	9.4 Curva de ferro galvanizado 3/4", com duas luvas, com pintura esmalte acetinado duas demãos - instalada.	7,00	unid.	15,60			19,50	136,50	
Ver composição	9.5 Eletrocilha perfurada 38 x 38, chapa 16, pintada com duas demãos de tinta esmalte, cor cinza, inclusive conexões, com todos os elementos para derivação, suportes, fixação e adaptadores - fornecimento e instalação.	150,00	m	31,78			39,73	5.958,75	
Ver composição	9.6 Eletroduto de aço galvanizado eletrolítico, tipo leve 3/4", inclusive conexões, fixação, derivações (saída do perfurado para eletroduto) e pintura esmalte acetinado, duas demãos, cor cinza - fornecimento e instalação.	6,00	m	20,78			25,98	155,85	
Ver composição	9.7 ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCAVEL 2X3", INSTALADO DIRETAMENTE NO SOLO, PROFUNDIDADE 60CM, FORNECIMENTO E INSTALACAO	9,00	m	51,13			63,91	575,21	
08439/ORSE-S	9.8 Fornecimento e instalação de mini rack de parede 19" x 8u x 450mm.	2,00	unid.	380,89			476,11	952,23	
10268/ORSE-S	9.9 Patch cable (Patch cord) cat.6 c/1,50m - colocado no rack.	20,00	unid.	30,21			37,76	755,25	
7304/ORSE-I 049/ORSE-I	9.10 Path panel 24 portas cat 6, com todos os cabos crimpados - instalado.	2,00	unid.	361,65			452,06	904,13	
6766/ORSE-I	9.11 Régua para rack 19", altura de 1U, com oito (8) tomadas no novo padrão brasileiro, com cabo de alimentação - instalado.	2,00	unid.	40,16			50,20	100,40	
Ver composição	9.12 Tomada dupla para lógica, 2xRJ45, embutir, completa, em condutete em liga de alumínio 4"x2", com todos acessórios de fixação e conexões, pintura esmalte, duas demãos, cor cinza - instalada.	10,00	unid.	95,14			118,93	1.189,25	
10 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS									
								363.316,79	
10.1 Água Fria									
SINAPI C-75030/001	10.1.1 Rede de tubos e conexões de água fria em PVC rígido soldável, composta pelos barriletes, colunas, ramais e sub-ramais, com diâmetro de 25 mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	426,64	m	13,15			16,44	7.012,90	
SINAPI C-75030/002	10.1.2 Rede de tubos e conexões de água fria em PVC rígido soldável, composta pelos barriletes, colunas, ramais e sub-ramais, com diâmetro de 32 mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	200,48	m	18,76			23,45	4.701,26	
SINAPI C-75030/003	10.1.3 Rede de tubos e conexões de água fria em PVC rígido soldável, composta pelos barriletes, colunas, ramais e sub-ramais, com diâmetro de 40 mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	29,13	m	22,95			28,69	835,67	
SINAPI C-75030/004	10.1.4 Rede de tubos e conexões de água fria em PVC rígido soldável, composta pelos barriletes, colunas, ramais e sub-ramais, com diâmetro de 50 mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	67,24	m	26,35			32,94	2.214,72	
SINAPI C-75030/005	10.1.5 Rede de tubos e conexões de água fria em PVC rígido soldável, composta pelos barriletes, colunas, ramais e sub-ramais, com diâmetro de 60 mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	108,33	m	39,38			49,23	5.332,54	
SINAPI C-75030/006	10.1.6 Rede de tubos e conexões de água fria em PVC rígido soldável, composta pelos barriletes, colunas, ramais e sub-ramais, com diâmetro de 75 mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	6,42	m	54,41			68,01	436,64	
SINAPI C-73481	10.1.7 Escavação manual de valas em terra compacta, prof. De 0 m < h <= 1 m, considerando profundidade e largura de 50cm	21,18	m ³	25,65			32,06	679,08	
SINAPI C-73964/6	10.1.8 Reaterro manual de valas, considerando empolamento de 25%	26,48	m ³	30,18			37,73	998,77	
COMPOSIÇÃO 01	10.1.9 Registro tipo esfera em PVC c/borboleta, d = 1" completo e instalado, marca TIGRE ou equivalente.	4,00	unid.	31,72			39,65	158,60	
COMPOSIÇÃO 02	10.1.10 Registro tipo esfera em PVC c/borboleta, d = 1. 1/4" completo e instalado, marca TIGRE ou equivalente.	3,00	unid.	38,15			47,69	143,60	
COMPOSIÇÃO 03	10.1.11 Registro tipo esfera em PVC c/borboleta, d = 1. 1/2" completo e instalado, marca TIGRE ou equivalente.	7,00	unid.	45,94			57,43	401,98	
COMPOSIÇÃO 04	10.1.12 Registro tipo esfera em PVC c/borboleta, d = 2" completo e instalado, marca TIGRE ou equivalente.	2,00	unid.	62,80			78,50	157,00	
COMPOSIÇÃO 05	10.1.13 Registro tipo esfera em PVC c/borboleta, d = 2.1/2" completo e instalado, marca TIGRE ou equivalente.	2,00	unid.	45,27			56,59	113,18	
SINAPI C-83486	10.1.14 Bomba centrífuga c/ motor elétrico trifásico 1CV, Hman = 25 mca, Q= 5,00 m ³ /h, marca Scheneider ou similar, completa e instalada.	2,00	unid.	843,39			1.054,24	2.108,48	
COMPOSIÇÃO 06	10.1.15 Bomba centrífuga c/ motor elétrico trifásico 1/2CV, Hman = 20 mca, Q= 2,00 m ³ /h, marca Scheneider ou similar, completa e instalada.	4,00	unid.	748,11			935,14	3.740,55	
SINAPI C-73795/003	10.1.16 Válvula de retenção vertical em bronze ø 32mm (1.1/4"), DOCOL ou similar - fornecimento e instalação	4,00	unid.	112,73			140,91	563,65	
SINAPI C-73795/004	10.1.17 Válvula de retenção vertical em bronze ø 40mm (1.1/2"), DOCOL ou similar - fornecimento e instalação	2,00	unid.	139,72			174,65	349,30	
COMPOSIÇÃO 07	10.1.18 Reservatório de fibra de vidro, capacidade p/ 10.000 litros c/ tampa, completo e instalado, marca fortlev ou similar.	4,00	unid.	2.724,07			3.405,09	13.820,35	
COMPOSIÇÃO 08	10.1.19 Reservatório de fibra de vidro, capacidade p/ 15.000 litros c/ tampa, completo e instalado, marca fortlev ou similar.	2,00	unid.	6.454,31			8.067,89	16.135,78	
COMPOSIÇÃO 09	10.1.20 Reservatório de fibra de vidro, capacidade p/ 20.000 litros c/ tampa, completo e instalado, marca fortlev ou similar.	1,00	unid.	6.554,11			8.192,64	8.192,64	
COMPOSIÇÃO 10	10.1.21 Sistema automático de realimentação da cisternas - SAR, marca ecorracional ou equivalente técnico	2,00	unid.	477,55			596,94	1.193,88	
10.2 Esgoto Sanitário									
SINAPI C-74165/001	10.2.1 Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 40mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	123,55	m	18,54			23,18	2.863,27	
SINAPI C-74165/002	10.2.2 Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 50mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	172,63	m	25,09			31,36	5.414,11	
SINAPI C-74165/003	10.2.3 Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 75mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	59,91	m	34,28			42,85	2.567,14	
SINAPI C-74165/004	10.2.4 Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 100mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	201,16	m	36,63			45,79	9.210,61	
COMPOSIÇÃO 11	10.2.5 Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 150mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	89,06	m	56,29			70,36	6.266,48	
SINAPI C-73481	10.2.6 Escavação manual de valas em terra compacta, prof. De 0 m < h <= 1 m, considerando profundidade média de 70cm e largura de 60cm	59,37	m ³	25,65			32,06	1.903,59	
SINAPI C-73964/6	10.2.7 Reaterro manual de valas, considerando empolamento de 25%	74,21	m ³	30,18			37,73	2.799,72	
SINAPI C-40777	10.2.8 Caixa sifonada PVC 150x150x50mm com grelha redonda branca, TIGRE ou equivalente - fornecimento e instalação.	26,00	unid.	30,20			37,75	981,50	
SINAPI C-72684	10.2.9 Ralo seco de PVC 100x100mm simples, TIGRE ou equivalente - fornecimento e instalação	26,00	unid.	15,74			19,68	511,55	
01594/ORSE/SINAPI	10.2.10 Terminal de ventilação em pvc rígido c/ anéis, para esgoto primário, diâm = 50mm - Fornecimento e instalação, com vedação.	30,00	unid.	4,10			5,13	153,75	
07594/ORSE/SINAPI	10.2.11 Terminal de ventilação em pvc rígido c/ anéis, para esgoto primário, diâm = 75mm - Fornecimento e instalação, com vedação.	4,00	unid.	4,93			6,16	24,65	
SINAPI C-72286	10.2.12 Caixa de inspeção em alvenaria de tijolos maciços, 60x60cm, c/ revestimento impermeável e tampa de concreto armado com cantoneiras, completa (material, escavação, remoção de terra, reaterro, mão-de-obra etc.) e instalada.	14,00	unid.	116,80			146,00	2.044,00	
SINAPI C-72289	10.2.13 Caixa de inspeção em alvenaria de tijolos maciços, 80x80cm, c/ revestimento impermeável e tampa de concreto armado com cantoneiras, completa (material, escavação, remoção de terra, reaterro, mão-de-obra etc.) e instalada.	4,00	unid.	264,75			330,94	1.323,75	

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**OBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPI**

BDI (Incluso no preço unitário): **25,00%**
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): **16,00%**

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA				PREÇOS					TOTAL ITEM
ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	VALOR UNITÁRIO S/ BDI	MATERIAL (c/ BDI)	M. OBRA (c/ BDI)	VALOR UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL SERVIÇO	
SINAPI C-74051/001	10.2.14	Caixa de gordura dupla em concreto pre-moldado dn 60mm com tampa com cantoneira - fornecimento e instalação completa (material, escavação, remoção de terra, reatero, mão-de-obra etc.)	10,00	unid.	187,80			234,75	2.347,50
10.3 Esgoto Pluvial									
S-74165/003	10.3.1	Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 75mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	27,43	m	34,28			42,85	1.175,38
COMPOSIÇÃO 11	10.3.2	Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 150mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	209,35	m	56,29			70,36	14.730,39
COMPOSIÇÃO 12	10.3.3	Rede de tubos e conexões de esgoto sanitário em PVC para esgoto, com diâmetro 200mm, completa e instalada, marca TIGRE ou equivalente.	127,64	m	67,46			84,33	10.763,24
COMPOSIÇÃO 21	10.3.4	Rede tubo concreto simples classe - ps2 pb nbr-8890 dn 300mm p/aguas pluviais - Fornecimento e instalação	14,28	m	21,11			26,39	376,81
SINAPI C-73481	10.3.5	Escavacao manual de valas em terra compacta, prof. De 0 m <= h <= 1 m, considerando profundidade média de 70cm e largura de 60cm	66,33	m³	25,65			32,06	2.126,82
SINAPI C-73964/6	10.3.6	Reatero manual de valas, considerando empolamento de 25%	82,92	m²	30,18			37,73	3.128,05
SINAPI C-72291	10.3.7	Caixa sifonada em pvc 150x185x75mm simples - fornecimento e instalação	4,00	unid.	40,46			50,58	202,30
SINAPI C-72286	10.3.8	Caixa de areia em alvenaria de tijolos maciços, 60x60cm, c/ revestimento impermeável e tampa de concreto armado com cantoneira, completa (material, escavação, remoção de terra, reatero, mão-de-obra etc.) e instalada.	14,00	unid.	116,80			146,00	2.044,00
COMPOSIÇÃO 22	10.3.9	Caixa de areia em alvenaria de tijolos maciços, 60x60cm, c/ revestimento impermeável e tampa de concreto armado com cantoneiras com grelha de FoFo chumbada, completa (material, escavação, remoção de terra, reatero, mão-de-obra etc.) e instalada.	4,00	unid.	175,62			219,53	878,10
SINAPI C-72289	10.3.10	Caixa de areia em alvenaria de tijolos maciços, 80x80cm, c/ revestimento impermeável e tampa de concreto armado, completa (material, escavação, remoção de terra, reatero, mão-de-obra etc.) e instalada.	1,00	unid.	264,75			330,94	330,94
COMPOSIÇÃO 23	10.3.11	Caixa de areia em alvenaria de tijolos maciços, 80x80cm, c/ revestimento impermeável e tampa de concreto armado com grelha de FoFo chumbada e cantoneira, completa (material, escavação, remoção de terra, reatero, mão-de-obra etc.) e instalada.	2,00	unid.	316,81			396,01	792,03
COMPOSIÇÃO 25	10.3.12	FILTRO CHUVA - Kit Filtro VF2 ecorracionol (filtro, sifão ladrão, freio d'água e congunto flutuante de sucção) ou equivalente técnico para área de até 750m² de telhado, segundo NBR 15527 - Fornecimento e instalação.	2,00	unid.	6.005,41			7.506,76	15.013,53
COMPOSIÇÃO 32	10.3.13	Estrutura metálica de suporte dos filtros de água pluvial, pintada com fundo anticorrosivo e duas demãos de pintura a óleo, montada e instalada	399,28	kg	13,49			16,87	6.734,78
01445/ORSE/ORSE	10.3.14	Bomba submersa 220v (anauer mod. 900 ou similar)	1,00	unid.	362,15			452,69	452,69
COMPOSIÇÃO 24	10.3.15	Manueira PVC p/ Jardim 3/4" 2,6mm com 40m - fornecimento e instalação	1,00	unid.	111,75			139,69	139,69
10.4 Sistema de Tratamento de Esgoto									
SINAPI C-83338	10.4.1	Escavação mecânica, a céu aberto, em material de 1ª categoria, com escavadeira hidráulica.	168,00	m³	2,40			3,00	504,00
SINAPI C-72133	10.4.2	ALVENARIA EM TIJULO CERAMICO MACICO 5X10X20CM 1 1/2 VEZ (ESPESSURA 20CM), ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), junta 1cm	132,00	m²	170,98			213,73	28.211,70
COMPOSIÇÃO 19	10.4.3	Laje de fundo, fck de 15 Mpa, espessura de 15cm, armada com barras 10mm cada 15cm, nas duas direções.	8,40	m²	502,93			628,66	5.280,77
COMPOSIÇÃO 33	10.4.4	Fossa séptica e filtro anaeróbio, em fibra de vidro, 8000 litros, referência bakof acquatex tucunaré	2,00	unid.	11.290,84			14.113,55	28.227,11
SINAPI C-74119/1	10.4.5	Fornecimento e assentamento de brita 2-drenos e filtros	10,00	m³	58,54			73,18	731,75
COMPOSIÇÃO 20	10.4.6	Aterro com material de primeira categoria, considerando empolamento de 25%, com material de emprestimo.	168,00	m³	17,17			21,46	3.605,70
Sinapi C 63612 e Mercado	10.4.7	Clorador	2,00	unid.	644,31			805,39	1.610,78
10.5 Louças e Metais									
ORSE 2071/SINAPI	10.5.1	Bacia sanitária de louça na cor branca, de primeira qualidade, modelo Deca Ravena P909 ou equivalente técnico, com caixa acoplada. Fixação com parafusos de cabeça cromada e buchas plásticas, conforme as recomendações do fabricante. Assento de PVC branco, modelo compativel com a bacia	24,00	unid.	373,69			467,11	11.210,70
ORSE 8710/SINAPI	10.5.2	Bacia sanitaria com caixa de descarga acoplada, linha vogue plus CP525, DECA ou similar, inclusive assento ASTRA TPK ou similar, conj. de fixação DECA SP13 ou similar, anel de vedação e engate plástico - fornecimento e instalação. Para 2 banheiros PNE coletivos do térreo.	2,00	unid.	827,53			1.034,41	2.068,83
ORSE 3664	10.5.3	Bacia sanitária de louça na cor branca, de primeira qualidade, sem abertura frontal, modelo Deca Vogue Plus Conforto P510 ou equivalente técnico. Instalação utilizando anel de vedação. Fixação com parafusos de cabeça cromada e buchas plásticas, conforme as recomendações do fabricante. Assento sem abertura frontal, sem tampa, modelo Deca AP.521 - Para 4 apartamentos PNE	4,00	unid.	1.027,48			1.284,35	5.137,40
ORSE 9703/SINAPI	10.5.4	Válvula de descarga com acionamento por alavanca, 1 1/2", com acabamento metálico cromado, para descarga de 6 litros por ciclo, modelo Deca Hidra Eco Conforto 4900.C.CONF ou equivalente.	2,00	unid.	433,91			542,39	1.084,78
C-40729	10.5.5	Válvula de descarga p/ bacia sanitária, 1 1/2", c/ acabamento e tecla metálicos, p/ descarga de 6 litros por ciclo, completa e instalada, padrão Deca Hidra Max ou equivalente.	2,00	unid.	171,02			213,78	427,55
ORSE 2091	10.5.6	LAVATÓRIO EM LOUÇA, COM COLUNA, COR BRANCO	18,00	unid.	140,54			175,68	3.162,15
ORSE 2089	10.5.7	Lavatório suspenso em louça branca, sem coluna (WCPNE), inclusive sifão, válvula e engate, padrão Deca Ravena - completo e instalado.	4,00	unid.	266,09			332,61	1.330,45
COMPOSIÇÃO 33	10.5.8	Banheiros Coletivos - Tampo de granito cinza andorinha polido, espessura 2,5 cm, 4,50x0,55, com 5 cubas de louça ovas brancas de embutir, inclusive sifão, válvula de escoamento e rabiho (sustentação com mãos-francesas metálicas) - fornecimento e instalação. (Unidade: Unidade).	2,00	unid.	1.763,54			2.204,43	4.408,85
COMPOSIÇÃO 34	10.5.9	Cozinhas - Tampo de granito cinza andorinha, polido, espessura 2,5 cm, profundidade 70cm, espelho de altura 10cm (sustentação sobre alvenaria) - fornecimento e instalação. (Unidade: metro).	141,72	m	295,87			369,84	52.413,37
COMPOSIÇÃO 35	10.5.10	Tampo de granito cinza andorinha polido, espessura 2,5 cm, para mesa de apartamentos PNE, largura de 1,00m e altura adaptada conforme projeto arquitetônico (sustentação sobre alvenaria) - fornecimento e instalação. (Unidade: unidade).	2,00	unid.	646,53			808,16	1.616,33
SINAPI C-74129/3	10.5.11	CUBA DE AÇO INOXIDÁVEL 40,0X34,0X11,5CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO (modelo TRAMONTINA AISI 430 OU EQUIVALENTE TÉCNICO)	20,00	UND.	75,92			94,90	1.898,00
COMPOSIÇÃO 32	10.5.12	Tanque de polipropileno (largura: 60 cm, profundidade: 54cm, altura: 46 cm), de primeira qualidade, completo e instalado, cor branca, ref. Tigre ou equivalente técnico (Unidade: Unidade). Composição Base: 74055/2.	22,00	unid.	106,52			133,15	2.929,30
ORSE 3690/SINAPI	10.5.13	Torneira automática, metálica, de mesa, tipo pressmatic lux, com arejador econômico, 1/2", completa e instalada, padrão Deca Decamatic 1173 ou equivalente.	10,00	unid.	228,53			285,66	2.856,63
ORSE 3690/SINAPI	10.5.14	Torneiras de mesa - metálica cromada, com fechamento automático do tipo pressmatic com alavanca para acionamento na mão, com arejador econômico, modelo Deca 1173.C.CONF ou equivalente técnico para banheiros PNE	4,00	unid.	228,53			285,66	1.142,65
ORSE 3686/SINAPI	10.5.15	Torneira para lavatório bica alta com arejador econômico, DECA, linha targa 1190C40 ou similar - fornecimento e instalação	18,00	unid.	114,11			142,64	2.567,48
ORSE - 2082/SINAPI	10.5.16	Torneira metálica convencional de parede, com arejador e adaptador de bico na saída p/ limpeza, 1/2", padrão Deca Izy 1153 ou equivalente. Para tanques e abaixo da bancada dos sanitários coletivos.	24,00	unid.	65,49			81,86	1.964,70
ORSE 9702	10.5.17	Torneiras de parede - torneiras de parede metálicas cromadas 1/2", bica móvel, com arejador econômico, modelo Deca Izy, 1168.C37 ou equivalente técnico. Para pia da cozinha	20,00	m	281,89			352,36	7.047,25
ORSE 8492/SINAPI	10.5.18	Barra de apoio em aço inox polido, comprimento = 80 cm, diâmetro = 38,1mm, conforme NBR 9050 - completa e instalada.	10,00	unid.	92,02			115,03	1.150,25
A08492	10.5.19	BARRA METÁLICA DE AÇO INOX INOXIDÁVEL PARA PNE (PESSOAS PORTADORAS DE NECESSIDADES ESPECIAIS) CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO, NA PAREDES DOS CHUVEIROS COM DIÂMETRO DE 4CM, COMPRIMENTO DE 70 CM, AFASTADAS 4 CM DA PAREDE	12,00	UND.	92,02			115,03	1.380,30
ORSE 7374/SINAPI	10.5.21	Barra de apoio em aço inox polido, para lavatório, diâmetro = 38,1mm, conforme NBR 9050 - completa e instalada.	4,00	unid.	313,11			391,39	1.565,55
ORSE 3709/SINAPI	10.5.22	Papelieira metálica em aço inox para papel higiênico, modelo Deca Izy 2020 ou equivalente - completo e instalado.	22,00	unid.	121,46			151,83	3.340,15
COMPOSIÇÃO 40	10.5.23	Dispensador de papel higiênico para rolo de 400 m - completo e instalado. (Unidade: Unidade).	8,00	unid.	31,78			39,73	317,80
ORSE 3708/SINAPI	10.5.24	Cabide metálico em aço inox, modelo Deca Izy 2060 C37 ou equivalente - completo e instalado.	46,00	unid.	64,41			80,51	3.703,58
ORSE 4373	10.5.25	Dispenser em ABS para papel toalha interfolhado - completo e instalado.	6,00	unid.	82,88			103,60	621,60
ORSE 4286/SINAPI	10.5.26	Dispenser para sabonete líquido ou álcool gel - completo e instalado.	16,00	unid.	103,42			129,28	2.068,40
ORSE 8974/SINAPI	10.5.27	Banco articulado para banho com pés de apoio 700x450mm (p/deficientes)	2,00	unid.	369,76			462,20	924,40
74176/001	10.5.28	Registro gaveta 3/4" com canopla acabamento cromado - Fornecimento e instalação.	68,00	UN	83,50			104,38	7.097,50
C-74181/1	10.5.29	REGISTRO GAVETA 2" BRUTO LATÃO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	4,00	UN	127,94			159,93	639,70
C-85118	10.5.30	REGISTRO PRESSAO 3/4" COM CANOPLA ACABAMENTO CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALACAO - PARA CHUVEIROS	26,00	UN	82,49			103,11	2.680,93
11 IMPERMEABILIZAÇÃO									
73753/1	11.1	Impermeabilização com manta asfáltica espessura 3 mm, incluso emulsão asfáltica nos banheiros	170,19	M2	56,68			70,85	12.057,96
Sinapi 73753/1	11.2	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM MANTA ASFALTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMINIO COPRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICACAO DE EMULSAO ASFALTICA, E=3MM. (CISTERNA)	25,30	m²	56,68			70,85	1.792,51

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

OBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPI

BDI (Incluso no preço unitário): 25,00%
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): 16,00%

ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	PREÇOS					TOTAL SERVIÇO	TOTAL ITEM
				VALOR UNITÁRIO S/ BDI	MATERIAL (C/ BDI)	M. OBRA (C/ BDI)	VALOR UNITÁRIO C/ BDI			
11. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA										
Sinapi 73753/1	11.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMÍNIO GOFRADO (DE ESPESURA 0,8MM), INCLUSIVE APLICAÇÃO DE EMULSAO ASFÁLTICA E-3MM. (L.A.J.S DO RESERVATÓRIO)	66,94	m²	56,68			70,85	4.742,70		
Sinapi 74106/1	11.4 IMPERMEAB. DE BALDRAMES EM CONTATO C/SOLO - UTILIZ. TINTA BETUMINOSA TIPO NEUTROLIN / 2 DEMAOS. (superfície superior, e 20cm em cada lateral)	172,86	m²	6,78			8,48	1.464,99		
12. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO										
S-74180/001	12.1 Registro gaveta 2.1/2" Bruto latão - Fornecimento e instalação	1,00	unid.	298,27			372,84	372,84		
S-74179/001	12.2 Registro gaveta 3" Bruto latão - Fornecimento e instalação	3,00	unid.	439,00			548,75	1.646,25		
S-73795/013	12.3 Válvula de retenção horizontal Ø 65mm (2.1/2") - Fornecimento e instalação	2,00	unid.	432,74			540,93	1.081,85		
08612/ORSE/SINAPI	12.4 Conjunto moto-bomba centrífuga para incêndio, trifásica, 3500RPM, Schneider ou similar, Q=10m³/h, Hman= 26,00 m.c.a. Potência estimada 4CV.	1,00	unid.	2.655,59			3.319,49	3.319,49		
08940/ORSE	12.5 Válvula de fluxo para acionamento da bomba de reforço	1,00	unid.	170,80			213,50	213,50		
07861/ORSE-SINAPI	12.6 Acionador manual (botoeira) tipo quebra-vidro, p/instal. incendio	1,00	unid.	99,09			123,86	123,86		
COMPOSIÇÃO 14	12.7 Ponto sistema tipo 1 - Abrigo para mangotinho de sobrepor com carretel, 90x70x28 cm, com válvula de esfera de abertura rápida 1", mangueira tipo mangotinho de 30m, esguicho regulável de 1" e ponto de tomada de água para mangueira de 40mm - fornecimento e instalação - conforme NBR 13714	4,00	unid.	1.457,96			1.822,45	7.289,80		
COMPOSIÇÃO 29	12.8 Tubo de aço galvanizado com costura 2.1/2" (65mm), inclusive conexões e fixação - Fornecimento e instalação.	75,00	m	25,59			31,99	2.399,06		
COMPOSIÇÃO 30	12.9 Tubo de aço galvanizado com costura 3" (80mm), inclusive conexões e fixação - Fornecimento e instalação.	6,05	m	25,59			31,99	193,52		
S-73865/001	12.10 Fundo preparador primer a base de epoxi para tubulações de incêndio, para estrutura metálica, uma demão, espessura de 25 micra.	33,67	m²	6,83			8,54	287,47		
73924/002	12.11 Pintura tubulações incêndio esmalte na cor vermelha, duas demãos, sobre superfície metálica	30,40	m²	16,32			20,40	620,25		
COMPOSIÇÃO 28	12.12 Proteção tubulação incêndio enterrada com fita 3M SCOTCHRAP - Fornecimento e instalação	8,00	m	21,18			26,48	211,80		
S-84665	12.13 Pintura acrílica para sinalização horizontal em piso para demarcação das áreas de localização de equipamentos de combate à incêndio nas cores vermelho e amarelo e demarcação de módulo de referência espera para fuga P.N.E.	18,92	m²	19,55			24,44	462,36		
COMPOSIÇÃO 15	12.14 Registro de recalque no passeio, em caixa de alvenaria revestida internamente, tampa de concreto com tampão FoFo, completo conforme projeto	1,00	unid.	571,64			714,55	714,55		
S-73775/001	12.15 Extintor incendio tp po quimico 4kg, tipo ABC - fornecimento e colocação	13,00	unid.	140,33			175,41	2.280,36		
COMPOSIÇÃO 13	12.16 Extintor incendio tipo pó quimico 8kg, tipo BC - fornecimento e colocação	2,00	unid.	202,63			253,29	506,58		
COMPOSIÇÃO 26	12.17 Abrigo para Extintor - Externo - Visor Vazado - Comporta 1 Extintor 8 kg. Fornecimento e instalação	2,00	unid.	194,07			242,59	485,18		
COMPOSIÇÃO 16	12.18 Placa sinalização equipamentos incêndio (Extintores, mangotinho e botoeira) fotoluminescente certificada 30x30cm - Conforme NBR 13434 - Fornecimento e instalação	19,00	unid.	16,55			20,69	393,06		
COMPOSIÇÃO 17	12.19 Placa sinalização orientação e salvamento, fotoluminescente, certificada 30x15cm - Conforme NBR 13434 - Fornecimento e instalação	18,00	unid.	11,55			14,44	259,88		
COMPOSIÇÃO 18	12.20 Placas sinalização proibição e alerta, certificada 30x30cm - Conforme NBR 13434 - Fornecimento e instalação	16,00	unid.	13,33			16,66	266,60		
COMPOSIÇÃO 27	12.21 Placas sinalização indicação de Andar, fotoluminescente, certificada 23x23cm - Conforme NBR 13434 - Fornecimento e instalação	4,00	unid.	12,55			15,69	62,75		
COMPOSIÇÃO 31	12.22 Suporte para placa de sinalização presa ao teto, fixa, até 50 cm	18,00	unid.	61,02			76,28	1.372,95		
13. REVESTIMENTOS										
13.1 Revestimentos de Paredes e Tetos Internos										
S73792/001	13.1.1 FORRO DE GESSO ACARTONADO EM PLACAS DE 60X60CM, E = 12,50 MM, COM ACABAMENTO EM MASSA E FITA DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES DO FABRICANTE, INCLUINDO ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO.	216,90	M2	56,04			70,05	15.193,85		
ORSE 5060/SINAPI	13.1.2 Azulejo Eliane Forma Branco Acetinado 45x45cm ou equivalente técnico, assentado com argamassa colante AC-I, sobre emboço, inclusive rejunte na cor branco gelo.	633,21	m²	51,29			64,11	40.596,68		
S87905	13.1.3 CHAPISCO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA) PARA PAREDES, ESPESSURA 5 MM, PREPARO MECÂNICO	4.094,80	M2	4,48			5,60	22.930,88		
S87884	13.1.4 CHAPISCO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA) PARA TETOS, ESPESSURA 5 MM, PREPARO MECÂNICO	1.594,10	M2	6,30			7,88	12.553,54		
S87531	13.1.5 EMBOÇO TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA), ESPESSURA 2,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA	4.094,80	M2	19,33			24,16	98.940,61		
S87775	13.1.6 EMBOÇO TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), ESPESSURA 2,0 CM, INCLUSIVE ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA	1.594,10	M2	29,36			36,70	58.503,47		
S75481	13.1.7 REBOCO TRAÇO 1:2 (CIMENTO E AREIA PENEIRADA) PARA PAREDES, ESPESSURA 5 MM, PREPARO MECÂNICO	3.461,59	M2	11,68			14,60	50.539,21		
S75481	13.1.8 REBOCO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA PENEIRADA) PARA TETOS, ESPESSURA 5 MM, PREPARO MECÂNICO	1.594,10	M2	11,68			14,60	23.273,86		
13.2 Revestimentos de Paredes Externas										
S74161/001	13.2.1 CHAPISCO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA) PARA PAREDES, ESPESSURA 5 MM, PREPARO MECÂNICO	1.801,40	M2	3,62			4,53	8.151,34		
AS84073	13.2.2 EMBOÇO PAULISTA (MASSA ÚNICA) TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA), ESPESSURA 2,0 CM, INCLUSIVE ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA	1.801,40	M2	17,32			21,65	39.000,31		
AF101500	13.2.3 PLÁQUETAS CERÂMICAS NA COR VERMELHO TERRA COTA ESMALTADA, COM 6X23 CM E ESPESSURA DE 10 MM, FIXADAS COM ARGAMASSA COLANTE	731,60	M2	49,33			61,66	45.112,29		
C2010	13.2.4 EXECUÇÃO DE NEGATIVOS EM REVESTIMENTOS DE PAREDES	353,88	M	3,50			4,38	1.548,23		
14. PISOS										
SINAPI C-73907/3	14.1 CONTRAPISO/LASTRO CONCRETO 1:3:6 S/BETONEIRA E=5CM	731,59	m²	21,93			27,41	20.054,71		
S 87630	14.2 REGULARIZAÇÃO DE PISO/BASE EM ARGAMASSA 1:3 (CIMENTO E AREIA), ESPESSURA 3 CM, PREPARO MECÂNICO	1.811,00	M2	25,07			31,34	56.752,21		
S 87260	14.3 Piso porcelanato, 45x45cm, padrão Eliane Beton ou equivalente técnico, assentado com argamassa colante industrializada AC-III, incluindo rejunte epóxi, conforme especificação.	996,15	m²	98,40			123,00	122.526,45		
S 87250	14.4 Piso cerâmico 45 x 45 cm, antiderrapante, PEI 5, padrão Eliane Cargo Plus GRay ou equivalente técnico, incluindo rejunte flexível assentado com argamassa ACII - para área de laje impermeabilizada das caixas d'água	66,00	m²	25,17			31,46	2.076,53		
COMPOSIÇÃO 22	14.5 Piso de basalto cinza fosco, 40x40cm, e= 1,6cm, inclusive argamassa de assentamento e rejunte - patamares das escadas. (Unidade: m²)	14,44	m²	64,14			80,17	1.157,64		
COMPOSIÇÃO 23	14.6 Piso de basalto cinza fosco (degraus - escada), L=35cm, e= 2,0cm, inclusive argamassa de assentamento (traço 1:3) e rejunte - soleiras dos degraus. (Unidade: m)	64,80	m	23,48			29,35	1.901,85		
COMPOSIÇÃO 24	14.7 Basalto cinza fosco (espelhos - escada), L=16cm, e= 2,0cm, inclusive argamassa de assentamento (traço 1:3) e rejunte - soleiras dos degraus. (Unidade: m)	64,80	m	10,93			13,66	885,30		
AP9606.8.5.1	14.8 PLACA DE CONCRETO CINZA DE PRIMEIRA QUALIDADE, ACABAMENTO GRANULAR (SISTEMA FLUTUANTE), PLACAS 40x40 CM E ESPESSURA DE 2,5 C, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE INDUSTRIALIZADA AC-III, INCLUINDO REJUNTAMENTO	580,00	m²	18,82			23,53	13.644,50		
PESQUISA DE MERCADO	14.9 PLACA DE CONCRETO VERMELHO PARA PISO TÁTIL (ALERTA E DIRECIONAL) DE 40x40 cm ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE INDUSTRIALIZADA AC-III, INCLUINDO REJUNTAMENTO	132,00	M2	26,92			33,64	4.440,98		
ORSE 2228/SINAPI	14.10 Fita antiderrapante safety-walk "3m" - l=5cm ou similar - para colocar nos degraus da escada	64,80	m	28,98			36,23	2.347,38		
COMPOSIÇÃO 26	14.11 Peitoril de basalto fosco, e= 2cm, L= até 17cm. (Unidade: m) Composição Base: ORSE 1988.	179,00	m	30,64			38,30	6.855,70		
COMPOSIÇÃO 27	14.12 Rodapé de basalto fosco (meia-lixa), e= 1,6cm, h=8,5 cm, inclusive fixação com parafusos. (Unidade: m).	26,36	m	26,20			32,75	863,29		
COMPOSIÇÃO 45	14.13 Rodapé de porcelanato, h=8,5 cm, padrão Eliane Beton ou equivalente técnico, inclusive argamassa colante, AC-III e rejunte epóxi.	785,00	m	19,80			24,75	19.432,18		
COMPOSIÇÃO 28	14.14 Soleira de basalto fosco, e=2cm, L=22cm, inclusive argamassa de assentamento (traço 1:3). (Unidade: m) Composição Base: ORSE 4639.	32,60	m	36,85			46,06	1.501,64		
15. VIDROS E ESPELHOS										
AS74125/002	15.1 ESPELHO 4MM FIXADO POR 4 PARAFUSOS CROMADOS, DIM: 60X70 CM	32,00	UND.	116,71			145,89	4.688,57		
AS72117	15.2 VIDRO LISO COMUM TRANSPARENTE, ESPESSURA 5 MM	114,50	M2	99,54			124,43	14.247,01		
AS72117	15.3 VIDRO LISO COMUM TRANSPARENTE, ESPESSURA 6 MM	9,90	M2	142,34			177,92	1.761,42		
AS72117	15.4 VIDRO MINI-BOREAL, ESPESSURA 4 MM	11,00	M2	62,08			77,60	853,56		
16. PINTURA										
S74134/002	16.1 EMASSAMENTO COM MASSA ACRÍLICA PARA AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS, DUAS DEMÃOS	295,90	M2	11,00			13,75	4.068,63		
SINAPI C-74233/1	16.2 Selador acrílico interno/externo - mínimo 1 demão.	5.262,99	m²	2,24			2,80	14.736,37		
SINAPI C-73954/2	16.3 Pintura acrílica interno/externo - mínimo 2 demãos.	5.262,99	m²	7,45			9,31	49.011,59		
C - 6067	16.4 PINTURA ESMALTE BRILHANTE (2 DEMAOS) SOBRE SUPERFÍCIE METÁLICA, INCLUSIVE PROTEÇÃO COM ZARCOA (1 DEMAO) PARA PORTAS DE FERRO NA COR BRANCA	130,00	M2	23,42			29,28	3.805,75		
74065/002	16.5 PINTURA ESMALTE PARA MADEIRA, 02 DEMAOS, INCLUINDO FUNDO NIVELADOR BRANCO	150,00	M2	15,76			19,70	2.955,00		
C - 74133/1	16.6 EMASSAMENTO COM MASSA A OLEO, UMA DEMAO	150,00	m²	12,26			15,33	2.298,75		
COMPOSIÇÃO 43	16.7 Pintura esmalte sobre capeamento e rufo, inclusive fundo - mínimo 2 demãos - largura 40 cm (Unidade: m). Composição Base: ORSE 2311	412,00	m	9,74			12,18	5.016,10		

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

OBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPI

BDI (Incluso no preço unitário): 25,00%
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): 16,00%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA									
ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	PREÇOS					TOTAL ITEM
				VALOR UNITÁRIO S/ BDI	MATERIAL (c/ BDI)	M. OBRA (c/ BDI)	VALOR UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL SERVIÇO	
17 SERVIÇOS COMPLEMENTARES									
-									117.162,01
17.1 Instalações de GLP									
-									38.492,21
17.1.1 Central de Gás - Arquitetônico/Estrutural									
79517/1	17.1.1.1	Escavação manual para execução de laje de fundação	1,63	m³	20,12		25,15	40,99	
73753/1	17.1.1.2	Impermeabilização com manta asfáltica e espessura 3 mm, incluso emulsão asfáltica - Lajes e vigas de fundação	10,85	m²	56,68		70,85	768,72	
Composição em anexo	17.1.1.3	Laje de fundação, espessura 15cm, fck de 20 Mpa, armada com barras CA 60, diâmetro 5mm, espaçadas de 15cm, nas duas direções, executada sobre lastro de concreto, espessura de 5cm.	1,63	m³	795,80		994,75	1.621,44	
Composição em anexo	17.1.1.4	Laje de cobertura, espessura de 10cm, fck de 25 Mpa, armada com barras CA60, diâmetro de 5mm, espaçadas de 15cm, nas duas direções.	0,53	m³	1.202,80		1.503,50	799,86	
SINAPI C-72131	17.1.1.5	Alvenaria em tijolos maciços, assentado em 1/2 vez (espessura de 10cm), com argamassa de cimento, cal e areia média, no traço de 1:2:8	18,76	m²	72,58		90,73	1.702,00	
SINAPI C-74200/1	17.1.1.6	Verga e contraverga, 10x10cm, em concreto pré-moldado fck=20 MPa (preparo com betoneira), aço CA-60, bitola fina, inclusive formas em tábuas	3,50	m	13,29		16,61	58,14	
S87905	17.1.1.7	CHAPISCO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA) PARA PAREDES .ESPESSURA 5 MM, PREPARO MECÂNICO	73,92	m²	4,48		5,60	413,95	
S 87529	17.1.1.8	MASSA ÚNICA. PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8. PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE, ESPESSURA 20mm	73,92	m2	19,96		24,95	1.844,30	
S 88411	17.1.1.9	FUNDO SELADOR ACRILICO. UMA DEMAIO	87,22	m²	1,42		1,78	154,82	
S 88489	17.1.1.10	PINTURA LATEX ACRILICA. DUAS DEMAOS	87,22	m²	7,41		9,26	807,88	
Composição em anexo	17.1.1.11	Janela em tela metálica 5/8" - arame 12, fixa em chapa de aço 14USG (1,98mm), 45 cm x 45 cm, com garnições e ferragens, inclusive pintura, conforme projeto, completa e instalada.	4,00	unid	111,73		139,66	558,65	
COMPOSIÇÃO 10	17.1.1.12	PORTA EM FERRO QUADRICULADO PARA ABRIGO DE MEDIDORES E BOTIJOES, DE ABRIR, COM GUARNIÇÕES. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	2,00	unid	568,92		711,15	1.422,30	
17.1.2 Tubulações, conexões, válvulas e Equipamentos - GLP									
-									29.299,16
SINAPI C- 73870/2	17.1.2.1	VÁLVULA DE ESFERA EM BRONZE Ø 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	7,00	unid	56,29		70,36	492,54	
SINAPI C- 73870/1	17.1.2.2	VÁLVULA DE ESFERA EM BRONZE Ø 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	20,00	unid	49,75		62,19	1.243,75	
COMPOSIÇÃO 01	17.1.2.3	TUBO DE AÇO PRETO 1/2" SEM COSTURA SCHEDULE 40/NBR 5590, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	162,00	m	76,73		95,91	15.537,83	
COMPOSIÇÃO 02	17.1.2.4	TUBO DE AÇO PRETO 3/4" SEM COSTURA SCHEDULE 40/NBR 5590, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	80,34	m	82,82		103,53	8.317,20	
COMPOSIÇÃO 03	17.1.2.5	Teste hidrostático em rede de gás	242,34	m	0,37		0,46	112,08	
COMPOSIÇÃO 04	17.1.2.6	Mão francesa perfilada 1534mm. Fornecimento e instalação	4,00	unid	9,96		12,45	49,80	
COMPOSIÇÃO 05	17.1.2.7	Chicote Flexível (Pig Tail). Fornecimento e instalação	10,00	unid	28,30		35,38	353,75	
COMPOSIÇÃO 06	17.1.2.8	Regulador de baixa pressão, 2º estágio. Marca Aliança ou equivalente técnico. Fornecimento e instalação	4,00	unid	200,28		250,35	1.001,40	
COMPOSIÇÃO 07	17.1.2.9	UNIAO DE AÇO GALVANIZADO C/ ASSENTO CÔNICO 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	4,00	unid	35,06		43,83	175,30	
COMPOSIÇÃO 08	17.1.2.10	CAIXA COM REGULADOR EMBUTIDA NA PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	4,00	unid	233,88		292,35	1.169,40	
COMPOSIÇÃO 09	17.1.2.11	FITA DE SINALIZAÇÃO SUBTERRÂNEA- INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO	38,30	m	1,12		1,40	53,62	
SINAPI C - 83532	17.1.2.12	Envelopamento de tubos em concreto. fck 15 Mpa. espessura de 3 cm	0,36	m³	410,07		512,59	184,53	
ORSE 9092	17.1.2.13	Regulador de alta pressão, d=28mm, classe 300, 1º estágio. Marca Fisher ou equivalente técnico. Fornecimento e instalação	1,00	unid	362,58		453,23	453,23	
SINAPI C - 72618	17.1.2.14	LUVÁ DE AÇO GALVANIZADO 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	4,00	unid	8,51		10,64	42,55	
SINAPI C - 85120	17.1.2.15	MANÔMETRO 0 A 200 PSI (0 A 14 KG/CM2). D = 50MM - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	2,00	unid	44,87		56,09	112,18	
-									71.899,77
17.2 Escada tipo marinho. Barras e Corrimãos									
SINAPI C-74194/1	17.2.1	Fornecimento e instalação de escada tipo marinho em tubo metalon 30x30mm conforme especificações, inclusive pintura tinta esmalte e fundo preparador.	9,40	m	192,25		240,31	2.258,94	
S73831	17.2.2	GUARDA-CORPO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 1.1/4" COM CHUMBADORES PARA FIXAÇÃO EM ALVENARIA E CORRIMÃO	220,00	m2	239,70		299,63	65.917,50	
S74072/003	17.2.3	CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 1.1/4" COM BRAÇADEIRA PARA AS ESCADAS	46,44	m	64,14		80,18	3.723,33	
-									2.391,03
17.3 Sinalização Tátil									
PESQUISA DE MERCADO	17.3.1	Anel de ABS para Sinalização Tátil de Corrimão para Deficientes Visuais fixado com cola, no início e final do corrimão - fornecimento e instalação	12,00	m	81,60		101,99	1.223,93	
PESQUISA DE MERCADO	17.3.2	Placa de início autoadesiva para Sinalização Tátil de Corrimão para Deficientes Visuais, no pavimento térreo do corrimão - fornecimento e instalação	4,00	m	41,98		52,48	209,90	
PESQUISA DE MERCADO	17.3.3	Placa de final autoadesiva para Sinalização Tátil de Corrimão para Deficientes Visuais, no 2º pavimento do corrimão - fornecimento e instalação	4,00	m	41,98		52,48	209,90	
PESQUISA DE MERCADO	17.3.4	Placa de indicativa de andar autoadesiva para Sinalização Tátil para Deficientes Visuais, pavimento térreo e 2º pavimento instalada na parede - fornecimento e instalação	4,00	m	34,98		43,73	174,90	
PESQUISA DE MERCADO	17.3.5	Sinalização das bordas laterais dos degraus, de borracha autoadesiva 20x3cm, com textura grão de arroz antiderrapante, cor amarela.	72,00	unid.	6,36		7,95	572,40	
-									3.379,00
SINAPI C-9537	17.4.1	Limpeza geral para entrega.	1.744,00	m²	1,55		1,94	3.379,00	
-									105.042,27
18 PAISAGISMO E URBANIZAÇÃO									
-									32.309,68
18.1 Paisagismo									
COMPOSIÇÃO 44	18.1.1	Plantio de grama bermuda em leiva. (Unidade: m²). Composição Base: ORSE 2396	249,00	m²	29,76		37,20	9.262,80	
ORSE 2411	18.1.2	Banco com pé em ferro fundido e 10 rêsguas de madeira c/ 1,50m, com encosto	25,00	unid.	737,50		921,88	23.046,88	
-									72.732,59
18.2 Calçada									
COMPOSIÇÃO 30	18.2.1	Pavimentação de blocos de concreto tipo Holandês (10x20cm) cor GRAFITE e=6,0cm fck=25 assentado sobre colchão de areia h=8cm inclusive rejunte de areia fina. compactação com placa vibratória- fornecimento e instalação disposto conforme projeto arquitetônico.	458,00	m²	77,44		96,80	44.334,40	
C-73710	18.2.2	Base para pavimentação com brita graduada (h=30cm), inclusive compactação em camadas de 15 cm	138,00	m³	81,16		101,45	14.000,10	
C-74223/1	18.2.3	Meio-fio (guia) de concreto pré-moldado, dimensões 12X15X30X100cm, rejuntado c/ argamassa 1:4 cim:areia, incluindo escavação e reaterro.	333,00	m	34,59		43,24	14.398,09	

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

OBRA: CASA DO ESTUDANTE
CAMPUS: MULTICAMPI

BDI (Incluso no preço unitário): 25,00%
BDI - Equipamentos (Incluso no preço unitário): 16,00%

	ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	PREÇOS				TOTAL ITEM	
					VALOR UNITÁRIO S/ BDI	MATERIAL (c/ BDI)	M. OBRA (c/ BDI)	VALOR UNITÁRIO C/ BDI		TOTAL SERVIÇO
	19 EQUIPAMENTOS								54.559,37	
PESQUISA DE MERCADO	19.1	Plataforma Elevatória – 02 paradas, p/ transporte de passageiros, compatível para uso de pessoa portadora de necessidades especiais, em conformidade com as normas técnicas NBR 9050 e NBR 16655-1. Características técnicas: Capacidade: 02 (duas) pessoas ou 250 kg; Atender 02 (dois) pavimentos; Percurso aproximado de 3650 mm; Profundidade do Poço de 200 mm; Vel. max. 9 m/min; Rede trifásica 380v; Dim internas da cabina 800 mm x 1250 mm (largura x profundidade); Instalação em caixa de corrida de alvenaria; Painéis em Chapa de Ferro Pintado; Piso em chapa de aço revestido com borracha antiderrapante; Teto com iluminação fluorescente; Iluminação de emergência; Portas de pavimento unilaterais em igual quantidade ao número de pavimentos atendidos com 2000 mm de altura; Sistema de resgate automático por falta de energia elétrica, liberando automaticamente os passageiros no pavimento térreo quando faltar energia; Botoeira da cabina: 01 (uma) botoeira da plataforma constituída com botões de chamada auto-iluminado por leds, 01 (um) botão de emergência sinalizada em Braille. Botão de pressão constante; Botoeira do pavimento; Acabamento em Aço Inox Escovado com um botão de chamada tipo pressão constante e sinalização luminosa após o acionamento. Os contatos dos botões acionam as chaves de subida ou descida, operando em conjunto com os limites de paradas nos andares, em caso de qualquer falha na segurança o equipamento não deve operar. As botoeiras devem ser de igual quantidade ao número de acessos. Cancela de segurança da cabina: Em chapa de ferro pintado, com comandos elétricos que não permite o funcionamento da plataforma com a mesma aberta. Em caso de falta de energia elétrica, o equipamento possui válvula de emergência, quando acionada manualmente, conduz a plataforma até o andar inferior em velocidade de segurança; Acabamento: Isento de cantos vivos ou rebarbas; Montagem executada por pessoal especializado.	1,00	unid.	47.033,94			54.559,37	54.559,37	
	TOTAL								3.552.133,68	

- 1) Preços dos insumos básicos SINAPI Porto Alegre/RS (mês Junho/2014) - com desoneração; ORSE (mês Agosto/2014) e demais preços do mercado. Área (m2) 2168,00
- 2) As composições de custos apresentadas nesta planilha orçamentária englobam em seu valor total incluindo a mão-de-obra, materiais, ferramentas, equipamentos e demais itens necessários à sua perfeita e completa execução. R\$/m2 1.638,44
- 3) A presente planilha é parte integrante do Projeto da Casa do Estudante - UNIPAMPA e deve ser analisada em conjunto com o Caderno de Encargos, com o Cronograma Físico-Financeiro e com os respectivos projetos.
- 4) Este orçamento foi montado com base no orçamento entregue pela empresa responsável pelo projeto executivo. A empresa é responsável pelos quantitativos e valores unitários do projeto Arquitetônico.
- 5) Orçamento vinculado às RRT 1630320 e 1630781 e às ART nº 7050714, 7027842, 7042624, 7041742, 7019673.
- 6) Os quantitativos presentes neste orçamento baseiam-se no projetos elaborados pela equipe da Unipampa.

André Lübeck
Pró-reitor Adjunto - Eng. Civil
Siapc 1692336 - CREA-RS 140.441