

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL ELÉTRICA/AUTOMAÇÃO

HENRY MEINELECKI BUENO BARBOSA
LUCAS PEVIDOR DE CARVALHO CAVALLARI
MURILO OLIVEIRA VALI

**DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UMA PROPOSTA PARA
GERENCIAMENTO NA EXECUÇÃO DE PROJETOS DE CABEAMENTO
ESTRUTURADO UTILIZANDO-SE A METODOLOGIA PMI**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2013

HENRY MEINELECKI BUENO BARBOSA
LUCAS PEVIDOR DE CARVALHO CAVALLARI
MURILO OLIVEIRA VALI

**DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UMA PROPOSTA PARA
GERENCIAMENTO NA EXECUÇÃO DE PROJETOS DE CABEAMENTO
ESTRUTURADO UTILIZANDO-SE A METODOLOGIA PMI**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, do Curso de Engenharia Industrial Elétrica – Ênfase em Automação (DAELT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Paulo Sérgio Walenia.

CURITIBA

2013

HENRY MEINELECKI BUENO BARBOSA
LUCAS PEVIDOR DE CARVALHO CAVALLARI
MURILO OLIVEIRA VALI

**DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UMA PROPOSTA PARA
GERENCIAMENTO NA EXECUÇÃO DE PROJETOS DE CABEAMENTO
ESTRUTURADO UTILIZANDO-SE A METODOLOGIA PMI**

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Eletricista, do curso de Engenharia Industrial Elétrica - Automação do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (DAELT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Curitiba, 29 de Agosto de 2013.

Prof. Paulo Sergio Walenia, Esp.
Coordenador de Curso
Engenharia Industrial Elétrica - Automação

Profa. Annemarlen Gehrke Castagna, Ma.
Responsável pelos Trabalhos de Conclusão de Curso
de Engenharia Elétrica do DAELT

ORIENTADOR

Paulo Sergio Walenia, Prof. Esp.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Paulo Sergio Walenia, Prof. Esp.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Gerson Maximo Tiepolo, Prof. Me.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Emerson Rigoni, Prof. Dr.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

A folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Industrial Elétrica –Automação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus que nos iluminou durante esta caminhada. Agradecemos também aos nossos familiares, que nos deram força e coragem, apoiando nas dificuldades. Agradecemos de forma especial a empresa parceira Afluir, que deu todo apoio e confiou a nós o desenvolvimento e estudo da nova ferramenta de trabalho. Pelos colegas de profissão, pela compreensão e incentivo para a concretização do trabalho. Ao professor orientador Esp. Paulo Sérgio Walenia, e ao professor Me. Gerson Maximo Tiepolo, por todo apoio e dedicação para a realização do trabalho.

RESUMO

BARBOSA, Henry M. B.; CAVALLARI, Lucas P. de C.; VALI, Murilo O. Desenvolvimento, Aplicação E Análise De Uma Proposta Para Gerenciamento Na Execução De Projetos De Cabeamento Estruturado Utilizando-Se A Metodologia PMI.2013. 127f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Industrial Elétrica - ênfase Automação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

Sabendo da dificuldade no gerenciamento de projetos, este trabalho tem por intuito elaborar, aplicar e avaliar uma proposta para o gerenciamento de projetos de cabeamento estruturado. Para tanto este se baseou no PMI, focando na gerência de escopo e dos custos, a fim de melhorar as práticas da empresa, tornando-a cada vez mais competitiva. Desta forma foi proposta uma ferramenta que reúne em seu banco de dados informações sobre os principais equipamentos, serviços e custos referentes à área. Assim o gestor poderá ter o controle preciso dos materiais necessários, equipamentos, alocação de pessoal, tempo de projeto, custos totais e previsão de lucro.

Após a análise dos dados a ferramenta se provou útil para a gerência de projetos de cabeamento estruturado, alcançando os objetivos propostos.

Palavras Chaves: Cabeamento Estruturado, Custo, Escopo, Gerenciamento de Projeto, Tabela de Composição.

ABSTRACT

BARBOSA, Henry M. B.; CAVALLARI, Lucas P. deC.; VALI, Murilo O. Development, Application and Analysis, of Structured Cabling Project Management and Execution Applying the PMI Parameters. 2013. 127p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Industrial Elétrica - ênfase Automação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

It's known that there's a difficulty in managing projects, this paper has the goal to elaborate, apply and evaluate a proposition for the structured cabling project management. To attain this goal it's based on PMI – focusing on the scope and costs management, in order to enhance the enterprise practices and let it become even more competitive. For that, it was proposed a tool that gathers - in its database - information about the most used equipments and services of the studied area. So the manager will be able to have a precise control of the needed materials, equipments, employees allocation, project time, overall costs and a profit projection.

After the data analysis, the tool proved to be useful in the management of structured cabling projects, achieving the proposed objectives.

Keywords: Structured Cabling, Cost, Scope, Project Management, Composition Worksheet.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cabo UTP	22
Figura 2 - Cabo STP	23
Figura 3 - Cabo ScTP.....	23
Figura 4 - Camadas elementares de um cabo de fibra óptica.....	25
Figura 5 - Esquema do funcionamento de um cabo de fibra óptica multimodo.....	26
Figura 6 - Esquema de funcionamento de um cabo de fibra óptica monomodo.....	26
Figura 7 - Distribuição de cabeamento estruturado em um edifício comercial típico.	28
Figura 8 - Limites de distâncias para o cabeamento horizontal usando um ponto de consolidação	29
Figura 9 - Subsistema de backbone de campus	32
Figura 10 - Conector RJ45 fêmea CAT6 Blindado	36
Figura 11 - <i>Patch Panel</i> Cat. 6 gerenciável.....	37
Figura 12 - DIO Gerenciável 24P LC Duplex.....	37
Figura 13 - Patch Cord	38
Figura 14 - Switch gerenciável 24 portas POE.....	38
Figura 15 - Racks	38
Figura 16 - Fluxograma ciclo da execução do projeto.....	52
Figura 17 - Fluxograma das etapas para elaboração da proposta.....	53
Figura 18 - Exemplo de Agrupamento dos Elementos do Cabeamento Estruturado.	54
Figura 19 - Trajeto fibra óptica	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro resumo com as categorias de desempenho disponíveis no mercado para sistemas de cabeamento estruturado	24
Tabela 2 - Distâncias máximas permitidas para o subsistema de backbone	32
Tabela 3 - Requisitos para dimensionamento da sala de telecomunicações	34
Tabela 4 - Dimensionamento da sala de equipamentos para edifícios de uso específico	35
Tabela 5 - Exemplo adaptado da tabela do livro TCPO para serviço de alvenaria de vedação com blocos de concreto, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, arenoso e areia sem peneirar o traço	50
Tabela 6 - Dados Coletados para Fibra Óptica	55
Tabela 7 - Tabela Composição e Dimensionamento.....	57
Tabela 8 - Serviço para Cabeamento Backbone.....	59
Tabela 9 - Custo por Função.....	61
Tabela 10 - Custos dos Recursos Humanos.....	62
Tabela 11 - Custos atrelados aos Recursos Humanos	63
Tabela 12 - Composição do Preço.....	65
Tabela 13 - Lista de materiais da tabela do resumo geral.....	67
Tabela 14 - Composição do Preço da Tabela de Resumo Geral	68
Tabela 15 - Início do Preenchimento da Tabela de Composição.....	73
Tabela 16 - Preenchimento dos Elementos do Cabeamento Estruturado.....	73
Tabela 17 - Preenchimento dos Elementos de Infra Estrutura	75
Tabela 18 - Preenchimento da Tabela de Serviços.....	76
Tabela 19 - Definição da Margem para o Projeto.....	77
Tabela 20 - Elementos Analisados na Tabela Comparativa.....	78
Tabela 21 - Análise da Quantidade de Materiais.....	80
Tabela 22 - Análise dos Custos do Projeto	81
Tabela 23 - Análise do tempo Gasto por Tarefa.....	83
Tabela 24 - Análise dos Custos HH	84
Tabela 25 - Análise Despesas Diretas dos Recursos Humanos	84
Tabela 26 - Resultado Final do Projeto	85

LISTA DE SIGLAS

10BASE-T	Ethernet com 10 Megabits por segundo
ABNT	Associação Brasileira de Normas técnicas
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
BD	<i>Building Distributor</i> - Distribuidor do edifício
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CAT6	Cabo categoria 6
CD	<i>Campus Distributor</i> - Distribuidor do Campus
CENELEC	Comité Europeu para a Normalização Electrotécnica
CÓD	Código do Material
Coef.	Coeficiente
CP	<i>Consolidation Point</i> - Ponto de consolidação
DIO	Distribuidor interno óptico
EAP	Estrutura analítica do projeto
EIA	<i>Electronic Industries Alliance</i>
F/UTP	<i>Foiled/Unshielded Twisted Pair</i>
FD	<i>Floor Distributor</i> - Distribuidores de Piso
FTP	<i>Foil Twisted Pair</i>
FTTD	<i>Fiber To The Desk</i>
Gbit/s	Gigabits por segundo
GP	Gerente de Projetos
GVA	Gerenciamento de Valor Agregado
H/H	Homem Hora
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISO	<i>International Standards Organization</i>
LC	<i>Lucent Connector</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
M	Metro
m ²	Metro quadrado
Mbit/s	Megabits por segundo
Mhz	Megahertz
MUTUA	<i>Multiuser Telecommunications Outlet Assembly</i>
NBR	Norma brasileira

PABX	<i>Private Automatic Branch Exchange</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PMBOK®	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (Livro de conhecimento sobre gerenciamento de projetos)
PMI	<i>Project Management Institut</i> (Instituto de Gerenciamento de Projetos)
PMO	<i>Project Management Office</i>
POE	<i>Power Over Ethernet</i>
PWM	<i>Pulse-Width Modulation</i>
QTD FO	Quantidade Fibra Óptica
RJ45	<i>Registered Jack</i> - Conector para cabos 4 pares categoria 5
SC	<i>Standart conector</i>
ScTP	<i>Screened Twisted Pair</i>
STP	<i>Shield Twisted Pair</i>
TCPO	Tabela para Composição de Preços para Orçamentos
TIA	<i>Telecommunications Industry Association</i>
TR	<i>Telecommunications Room</i> - Sala de Telecomunicações
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
WA	<i>Work Area</i> - Área de trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA	13
1.2 PROBLEMA E PREMISSAS	14
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 JUSTIFICATIVA	17
1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2 CABEAMENTO ESTRUTURADO	20
2.1 INTRODUÇÃO	20
2.2 DEFINIÇÃO	21
2.3 NORMAS.....	21
2.4 CABEAMENTO	21
2.4.1 Cabo par trançado.....	21
2.4.2 Fibra Óptica.....	24
2.5 INFRAESTRUTURA.....	27
2.5.1 Cabeamento horizontal	28
2.5.2 Cabeamento de backbone	30
2.5.3 Backbone de edifício	31
2.5.4 Backbone de campus.....	32
2.5.5 Área de trabalho	33
2.5.6 Sala de Telecomunicação	33
2.5.7 Sala de equipamentos.....	34
2.5.8 Infraestrutura de entrada	35
2.6 ELEMENTOS DO CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	36
3 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	40
3.1 PMI E PMBOK	40
3.2 DEFINIÇÕES DE PROJETO	41
3.3 PARTES INTERESSADAS NO PROJETO	42
3.4 GERENCIAMENTO DO ESCOPO.....	43
3.4.1 Coletar os requisitos.....	44
3.4.2 Definir o escopo	44
3.4.3 Criar a EAP	44
3.4.4 Verificar o escopo.....	45
3.4.5 Controlar o escopo	45

3.5 GERENCIAMENTO DO TEMPO	45
3.6 GERENCIAMENTO DO CUSTO	48
3.7 TABELAS DE COMPOSIÇÃO	49
4 DESENVOLVIMENTO DA TABELA DE COMPOSIÇÃO	52
4.1 FLUXOGRAMAS	52
4.1 ELEMENTOS DOS MATERIAIS DA TABELA DE COMPOSIÇÃO	54
4.2 TABELA DE COMPOSIÇÃO E DIMENSIONAMENTO	56
4.3 ELEMENTOS DOS RECURSOS HUMANOS DA TABELA DE COMPOSIÇÃO ..	60
4.4 COMPOSIÇÃO DO PREÇO	64
4.5 TABELA DE RESUMO GERAL.....	66
5 APLICAÇÃO DA PROPOSTA.....	69
5.1 DEFINIÇÃO DO ESCOPO	69
5.2 COMPOSIÇÃO DA TABELA DE PREÇOS E DIMENSIONAMENTOS	72
6 ANÁLISE E RESULTADOS.....	78
6.1 COMPARAÇÃO QUANTITATIVA DE MATERIAIS	78
6.2 COMPARAÇÃO DE CUSTOS MATERIAIS E TEMPOS DE INSTALAÇÃO	81
6.3 COMPARAÇÃO DOS CUSTOS DE ALOCAÇÃO DE PESSOAL.....	84
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS.....	89
APÊNDICE A TABELA DE COMPOSIÇÃO DE PREÇO, QUANTIDADES E TEMPO DE SERVIÇO. ..	92
APÊNDICE B COMPOSIÇÃO DO PREÇO	137
APÊNDICE C CUSTOS REFERENTES AO SERVIÇO	139
APÊNDICE D CUSTOS REFERENTES AO SERVIÇO	143

1 INTRODUÇÃO

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O desenvolvimento de métodos de sucesso para a elaboração e execução de projetos vem sendo estudado por profissionais de diversas áreas. Na busca desse aperfeiçoamento, a engenharia também vem aumentando a utilização de novas tecnologias e métodos capazes de prover o resultado desejado. Tendo como principal objetivo vencer a competitividade imposta atualmente pelo mercado, o planejamento é uma peça fundamental para qualquer corporação (VARGAS, 2005, p. 6).

A ideia de conceber uma solução e de estruturar aquilo que ainda não existe é uma atividade que pode requerer diferentes níveis de detalhamento e dessa maneira definir a complexidade de um projeto a ser realizado, pois toda a elaboração conceitual deve ser capaz de atingir os objetivos no momento em que este é testado na prática (SLACK; CHAMBERS; 2009, p. 88). Segundo Kerzner (2002, p. 18), o projeto é um empreendimento com objetivos definidos que fazem a utilização de recursos limitados e trabalha com prazos, custos e qualidade.

Dessa maneira o gerenciamento de projetos tem por finalidade definir, planejar e executar, fazendo o controle dessas variáveis que compõem estas etapas (SLACK; CHAMBERS; 2009, p.485). Ele é capaz de fazer com que a organização desenvolva um conjunto de habilidades e a partir disso, fazer o controle das etapas não cíclicas, singulares e complexas pertinentes ao projeto (VARGAS, 2005, p. 7).

No mundo corporativo existe uma crescente busca por profissionais com capacidades que sejam diferenciais para a obtenção do sucesso. Essa capacitação pode vir por meio de certificações que foram criadas para prover soluções em diferentes áreas e possuem grande valor. A entidade de destaque e certificadora na área de gerenciamento de projetos é o PMI (*Project Management Institute*), uma das maiores associações que possui milhares de membros cujos interesses estão ligados à gestão de projetos (CORRÊA; 2011, p. 286).

Com o advento de novas ferramentas na área da tecnologia da comunicação, grandes diferenciais para a gestão de projetos podem ser desenvolvidos. Somente com um sistema apto para a distribuição das informações é possível manter a organização informada a um custo viável e dentro do prazo estipulado (VARGAS, 2005,p.87). Dentro deste contexto, um sistema de cabeamento estruturado projetado e instalado corretamente, dará velocidade e segurança vital para todo esse sistema.

Dessa maneira, as empresas precisam se estruturar a fim de transpor os desafios internos e externos existentes para que não resulte em desvantagens frente às fortes pressões competitivas (COELHO; 2003, p. 17). Sob essas perspectivas a elaboração de uma rede estruturada permite fornecer uma infraestrutura habilitada para serviços de telecomunicação e automação, integrando voz, dados, controle de iluminação, sensores de alarme, sistemas de segurança, condicionamento de ar e ventilação (WALENIA; 2008, p. 340).

Afim de combinar conhecimentos nas áreas de gestão e de cabeamento estruturado, este trabalho tem por finalidade desenvolver, aplicar e avaliar uma proposta para gerenciamento na execução de projetos de cabeamento estruturado, focando no orçamento.

Neste sentido, o trabalho procurou compreender as obras de cabeamento estruturado e identificar padrões das atividades comumente presentes, de forma a aperfeiçoar a fase de elaboração de orçamento relacionando o escopo, recursos, custos, tempo e riscos, permitindo um gerenciamento mais efetivo do projeto e possibilitando uma maior rentabilidade.

1.2 PROBLEMA E PREMISSAS

Apesar dos inúmeros benefícios originados pelos projetos, grande fatia deles falham ou não obtém o resultado esperado. Existem diversos motivos para o insucesso de um projeto e essas falhas podem ser decorrentes de variáveis externas/internas a organização (VARGAS, 2005, p. 19).

Os avanços da tecnologia, variações da economia, a não compreensão do projeto, um planejamento financeiro ineficiente e um modelo de controle

inadequado de uma gerência incapaz são alguns exemplos de falhas constantemente vistas na gestão de projetos.

Em ambientes organizacionais é inevitável a existência de barreiras interfuncionais. Diante disto a gestão do projeto atua de forma a integrar os diferentes setores, esclarecendo a função de cada integrante dentro do objetivo final do projeto(CORRÊA; 2011, p. 286).

Visando evitar os erros comuns em projetos e uma melhora expressiva na gerência dos mesmos, o PMI, por meio do PMBOK, propõe uma metodologia que vem servir como um guia de conhecimento em gerenciamento de projetos. Porém, apesar de ser uma metodologia versátil, cada área de aplicação têm suas particularidades e desafios.

Com relação aos projetos de cabeamento estruturado não é diferente. Sendo uma tecnologia nova, um roteiro de gerenciamento baseado nos parâmetros da metodologia apresentada pelo PMI, não foi encontrado na literatura. Paralelamente a isto, o número de projetos envolvendo cabeamento estruturado vem crescendo, se tornando uma alternativa cada vez mais viável em termos de construções inteligentes.

Devido à globalização, o cabeamento estruturado é necessário para integrar de forma mais eficaz a questão de dados e informação. Com a crescente demanda de desenvolvimento de ambientes mais inteligentes e com respostas mais rápidas, o número de projetos nesta área expandiu-se na mesma proporção.

O fator financeiro em um projeto tem grande papel na determinação de seu sucesso ou fracasso. Com a alta demanda de materiais para obras de cabeamento estruturado e com o desenvolvimento da tecnologia nessa área, o que antes era inexecutável pelos custos, hoje se tornou viável e de rápido retorno pelos benefícios que esse projeto gera.

A utilização de redes estruturadas auxilia na eliminação de custos e traz agilidade para os sistemas de informação. Assim, com maior dinamismo com que as informações são processadas pode se obter maior economia e segurança para os usuários, permitindo diminuição dos prazos, integração de várias informações existentes e evitando erros.

A falha da compreensão de um projeto e a ausência de ferramentas que auxiliem no seu gerenciamento pode dificultar ou inviabilizar a sua conclusão. Em muitos casos o projeto não consegue nem ter o seu início pela falta de patrocínio. Com uma forte competitividade presente no mercado, se na fase da criação do orçamento do projeto os recursos forem incorretamente dimensionados, o resultado será de custos e prazos mais elevados do que o mercado pode assumir e dificilmente o projeto poderá começar.

No âmbito de atender essa demanda de mercado de margens apertadas e de mitigar os erros inerentes à elaboração e execução dos projetos, faz-se necessário um modelo apropriado de gerenciamento de projetos específico em obras de redes estruturadas.

No cabeamento estruturado existem muitos recursos e serviços comuns entre os projetos, principalmente no que compete a infraestrutura. Deste modo este trabalho pretende compreender melhor as atividades e os custos em um projeto de cabeamento para criar ferramentas que auxiliem na criação de um orçamento mais competitivo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Elaborar, aplicar e avaliar uma proposta para o gerenciamento de projetos de cabeamento estruturado, baseados nos parâmetros utilizados pelo PMI (*Project Manager Institute*), focando no Gerenciamento de Escopo e Custos, para aumentar a competitividade e otimização de recursos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento bibliográfico acerca dos temas: Metodologias de Gerenciamento de Projetos, PMBOK (*Project Management Book of Knowledge*), PMI focando na Gestão de Escopo e Custo, em Sistemas de Cabeamento Estruturado;

- Estudar a metodologia PMI, fazer o uso de ferramentas abordadas no PMBOK;
- Estudar o modelo TCPO(Tabela de Composição de Preços para Orçamentistas) para a criação de ferramenta para auxílio na elaboração de orçamentos na área de cabeamento estruturado;
- Aplicar as técnicas de abordagem da metodologia PMI para o gerenciamento de projetos de cabeamento estruturado, elaborando um modelo apropriado a ser aplicado;
- Validar a implementação do processo proposto a um caso real de projeto e execução de cabeamento estruturado;
- Analisar as vantagens e desvantagens da utilização da proposta em projetos de cabeamento estruturado, comparandoos resultados dimensionamentos e previstos com os realizados.

1.4 JUSTIFICATIVA

A sobrevivência de empresas no mercado está diretamente relacionada com a sua habilidade de continuar fazendo negócios que gerem lucros capazes de manter a sua estrutura.

Em um mercado onde empresas precisam trabalhar com margens agressivas para manter a competitividade de seus preços, a fase de composição de orçamento é crucial para o sucesso.

A falha na criação do orçamento pode fazer com que propostas sejam superestimadas em seus preços, gerando desinteresse por parte do patrocinador e por consequência o não fechamento do negócio.

No entanto, pior do que superestimar é vender um projeto cujos custos foram subestimados. Os custos quando subestimados podem comprometer não apenas a saúde financeira da organização contratada para execução do projeto, mas também do patrocinador que poderá ver seu projeto parado, demandando novos investimentos.

Um dos principais motivos para a falha da composição do preço é o mau entendimento da necessidade do projeto e com escopos mal definidos. Assim sendo, adotar uma estratégia de custo baixo requer eficiência operacional e

conhecimento do mercado. É preciso combinar custos baixos com a percepção do valor disposto a ser pago pelo cliente para maximizar a lucratividade de uma empresa.

Em sistemas de cabeamento estruturado não é diferente. Com a alta competitividade devido ao elevado número de fornecedores, a busca pela excelência deve ser constante.

Deste modo pretende-se gerar escopos mais fiéis às necessidades do projeto e preços mais competitivos. Espera-se que utilizando os parâmetros de gerenciamento de custo e escopo apresentados pelo PMI aliados ao modelo da TCPO, seja desenvolvida uma ferramenta para composição de orçamento a partir das atividades.

Apesar de cada projeto ser único, pretende-se encontrar atividades padrões presentes em sistemas de cabeamento estruturado para que a partir da escolha das tarefas a serem realizadas possa gerar lista de materiais e serviços necessários para a execução.

Assim além de obter escopos e custos mais fiéis, acredita-se que a ferramenta otimizará o processo de elaboração de propostas, possibilitando a empresa ser mais competitiva e ágil no fechamento de novos projetos.

1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A primeira etapa consistirá no levantamento de referências bibliográficas, com o intuito de obter informações necessárias para a sua estruturação. Deste modo, nessa fase de pesquisa deverão estar contidos os seguintes temas: Sistema de Cabeamento Estruturado e PMI, sendo abordados aspectos como Metodologias de Gerenciamento de Projetos, planejamento e execução de obras de redes estruturadas.

Em seguida, a partir das informações obtidas durante a pesquisa, deverão ser verificadas as demandas de um projeto de cabeamento estruturado e assim, elaborar uma proposta específica de gerenciamento de projetos baseando-se na metodologia PMI, visando à obtenção de melhores práticas e resultados.

Com a utilização do processo proposto de gerenciamento de projetos com a utilização da metodologia apresentada pelo PMI, a partir de um caso real na área de cabeamento estruturado, será feita a validação da proposta comparando os resultados obtidos com os previstos, podendo assim verificar se a solução é válida e aplicável.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será constituído de sete capítulos, sendo eles:

- Capítulo 1 - Introdução: apresentação da proposta sugerida para o gerenciamento de projetos, definição do tema do trabalho englobando o gerenciamento de projetos e o cabeamento estruturado, os objetivos e a motivação para o desenvolvimento do trabalho, focando na otimização de recursos;
- Capítulo 2 - Fundamentação Teórica – Cabeamento estruturado, apresentando os sub sistemas do cabeamento, suas aplicações, normas e boas práticas de execução;
- Capítulo 3 - Fundamentação Teórica – PMBOK, abordando métodos de gerenciamento de escopo, gerenciamento de tempo, gerenciamento de custos e demonstrando a estrutura da tabela de composição de preço para orçamentistas;
- Capítulo 4 - Desenvolvimento da tabela de composição, informando todo o levantamento de dados necessários e como eles estão interligados com a definição de escopo, tempo e custos;
- Capítulo 5 –Aplicação da proposta em um projeto de cabeamento de fibra óptica, desde a criação do orçamento até o aceite final do cliente;
- Capítulo 6 –Análise e resultados comparando os dados de previsto e realizado para quantidade e custos de materiais, tempo e custos de serviços e de despesas diretas;
- Capítulo 7 –Considerações finais respeito da proposta, o resultado de sua aplicação e trabalhos futuros.

2 CABEAMENTO ESTRUTURADO

2.1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias tem impacto direto no mundo dos negócios. Elas estão evoluindo rapidamente e de maneira sistemática, necessitando cada vez mais de uma alta capacidade de troca de informações.

Com o avanço da tecnologia das diversas áreas (informática, telefonia, multimídia, entre outras), se faz necessário uma rede local que suporte o alto tráfego de informações (SOARES NETO, 1999).

A tecnologia das redes locais se transformou rapidamente de um experimento para a alta disponibilidade comercial, assim como a velocidade de transmissão de dados, que nos último 10 anos passou de poucos Megabits por segundo (Mbit/s) para 10 Gigabits por segundo (Gbit/s). A razão de tal crescimento pode ser explicada pelo avanço na tecnologia do cabeamento e a tecnologia dos produtos (software e hardware) para computadores (MARIN, 2009).

O cabeamento é um dos pontos mais críticos na comunicação de dados. Ele é um ramo específico nas telecomunicações e a infraestrutura necessária para implementação de redes de dados, voz, automação, controle predial e industrial (MARIN, 2009).

Um planejamento minucioso é altamente recomendado para a execução de um projeto de cabeamento estruturado. Para um ótimo projeto deve-se ter uma noção clara do investimento, uma visualização do conjunto, exata dimensão das necessidades, atendimento aos padrões e um investimento adequado (COELHO, 2003).

Segundo Coelho (2003), nos sistemas de cabeamento estruturados, temos quatro itens extremamente importantes, que se executados rigorosamente, o projeto dificilmente apresentará problema. São eles:

- Qualidades dos materiais utilizados;
- Qualidade da mão-de-obra;
- Projeto;
- Certificação.

2.2 DEFINIÇÃO

Um sistema de cabeamento estruturado é composto de cabos e produtos de conectividade que integram serviços como voz, dados, vídeo e outros sistemas de administração de um edifício, como alarmes, sistemas de segurança, sistema de energia e controle de ambientes. Ele deve atender a normas criadas com o objetivo de unificar o suporte a todos esses serviços de telecomunicação. A rede estruturada deve ser disposta para ser facilmente redirecionada, fornecendo um caminho de transmissão de dados para qualquer ponto da rede (COELHO, 2003).

2.3 NORMAS

As principais normas de cabeamento estruturado são desenvolvidas pela ANSI/TIA/EIA, e atualmente refere-se à série 568-C, que está dividido em quatro partes principais (568-C.0, C.1, C.2 e C.3). Diferentemente da série 568-B, que abrange categorias como edifício comercial típico, residencial, industrial ou datacenter, a série 568-C engloba outros ambientes, tais como hotéis, hospitais, portos, aeroportos etc (MARIN, 2009).

A norma brasileira para cabeamento estruturado é a ABNT NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers– que foi baseada nas normas ANSI/EIA/TIA 568 A, 569 e 606 (COELHO, 2003). Sua última revisão data do ano de 2012.

2.4 CABEAMENTO

2.4.1 Cabo par trançado

O cabeamento por par trançado (também chamado de *twisted pair*) é composto por par de fios entrelaçados um ao redor do outro, com o objetivo de cancelar as interferências eletromagnéticas de fontes externas e interferências entre outros cabos. Quanto maior é a taxa de giro do trançado, menor será seu

ruído. Por seu baixo custo e flexibilidade, esse tipo de cabo é muito utilizado, principalmente em equipamentos para Internet, televisão a cabo e para dispositivos de rede local, como *hub*, *switches* roteadores (BARNETT; GROTH; MCBEE, 2001).

A qualidade da informação transmitida em cabos de pares trançados depende diretamente da qualidade dos condutores utilizados, bitola dos fios, técnica usadas para a transmissão dos dados através da linha e proteção dos componentes - para evitar uma indução nos condutores. Os cabos par trançados são divididos em três tipos (BARNETT; GROTH; MCBEE, 2001):

- ***Unshielded Twisted Pair (UTP)* ou Par Trançado sem Blindagem:** amplamente utilizado em redes domésticas e industriais devido ao seu baixo custo, fácil manuseio e instalação, permite taxas de transmissão de até 100 Mbit/s. Tem sua estrutura formada por quatro pares de fios entrelaçados e revestidos por uma capa de material isolante (vide Figura 1). Por causa da falta de uma blindagem, cabo UTP não é recomendado para ser utilizado próximo a equipamentos que possam gerar campos magnéticos e ainda em ambientes com uma alta umidade (BARNETT; GROTH; MCBEE);

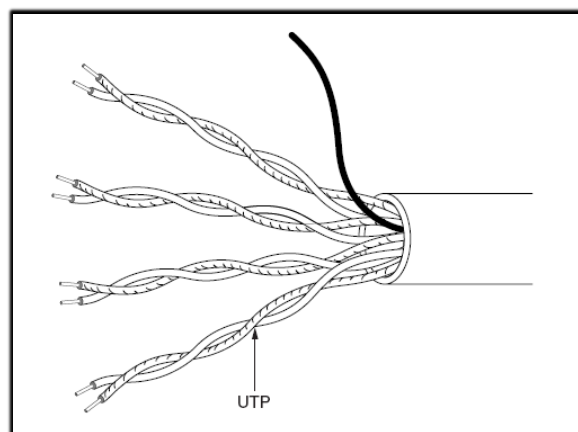


Figura 1 - Cabo UTP

Fonte: Adaptado de Barnett, Groth e McBee (2001, p.14).

- ***Shield Twisted Pair (STP)* ou Par Trançado Blindado:** Possui uma blindagem de malha metálica em cada par de cabos, como ilustra a Figura 2, por isso tem seu custo mais elevado em relação ao UTP. Sua utilização é recomendada em ambientes com interferência eletromagnética acentuada (BARNETT; GROTH; MCBEE);

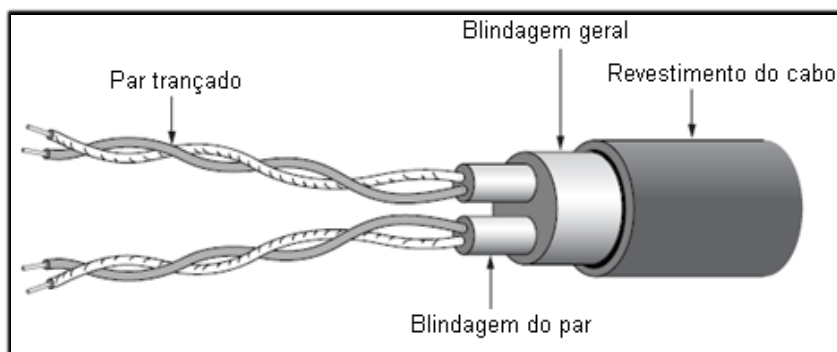


Figura 2 - Cabo STP
Fonte: Adaptado de Barnett, Groth e McBee (2001 p.16).

- **Screened Twisted Pair (ScTP):** também conhecido como FTP (*Foil Twisted Pair*) possui uma película de metal que envolve os quatro pares de cabos, melhorando a sua resposta à interferência eletromagnética, embora exija maiores cuidados com relação ao seu aterramento para garantir eficácia frente às interferências. A Figura 3 ilustra os componentes de um cabo ScTP (BARNETT; GROTH; MCBEE, 2001).

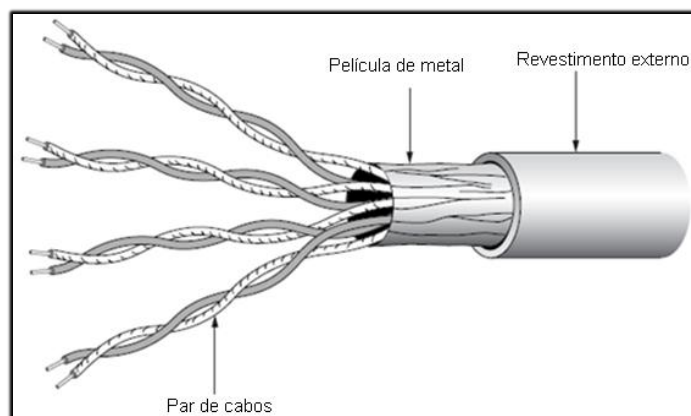


Figura 3 - Cabo ScTP
Fonte: Adaptado de Barnett, Groth e McBee (2001, p.17).

Esses padrões de cabos balanceados vêm sendo muito utilizados em redes locais, sendo os cabos UTP Categoria 5e e 6 os mais comercializados e instalados. As categorias e classes de desempenho vêm sendo desenvolvidas a fim de padronizar os desempenhos dos cabos disponíveis no mercado. Em seguida a tabela 1 mostra as diferentes classes e categorias dos cabos de pares trançados (MARIN, 2009):

Tabela 1 – Quadro resumo com as categorias de desempenho disponíveis no mercado para sistemas de cabeamento estruturado

Categoria/ Classe	Normas Aplicáveis	Tipos de cabos reconhecidos	Largura de Banda	Status
Cat.3/ Classe C	TIA, ISO/IEC, NBR, CENELEC	UTP e F/UTP	16MHz	Norma publicada
Cat.5e/ Classe D	TIA, ISO/IEC, NBR, CENELEC	UTP e F/UTP	100MHz	Norma publicada
Cat.6/ Classe E	TIA, ISO/IEC, NBR, CENELEC	UTP e F/UTP	250MHz	Norma publicada
Cat.6A/ Classe E _A	TIA, ISO/IEC	UTP e F/UTP	500MHz	Norma publicada
Cat.7/ Classe F	ISO/IEC, NBR	S/FTP e F/FTP	600MHz	Norma publicada
Cat.7A/ Classe F _A	ISO/IEC	S/FTP e F/FTP	1GHz	Em desenvolvimento

Fonte: Marin (2009).

2.4.2 Fibra Óptica

A fibra óptica é constituída de materiais dielétricos (geralmente sílica ou plástico) com uma estrutura cilíndrica que possuam a capacidade de transmitir luz, sendo o cabo óptico revestido por um material que possua um baixo índice de refração. Os sinais luminosos são transmitidos dentro do espectro de frequência do infravermelho. Um feixe de luz é emitido numa extremidade da fibra e percorre a fibra por meio de reflexões totais (MF 101 FURUKAWA).

O cabeamento óptico é feito com pelo menos duas camadas: o núcleo (filamento de vidro) e o revestimento (material eletricamente isolante) como mostrada na Figura 4. A transmissão da luz ocorre no núcleo devido a uma diferença do índice de refração do revestimento e do núcleo. O núcleo sempre terá o maior índice de refração, que unido ao ângulo de incidência do feixe de luz, resulta em uma reflexão total (BARNETT; GROTH; MCBEE, 2001).

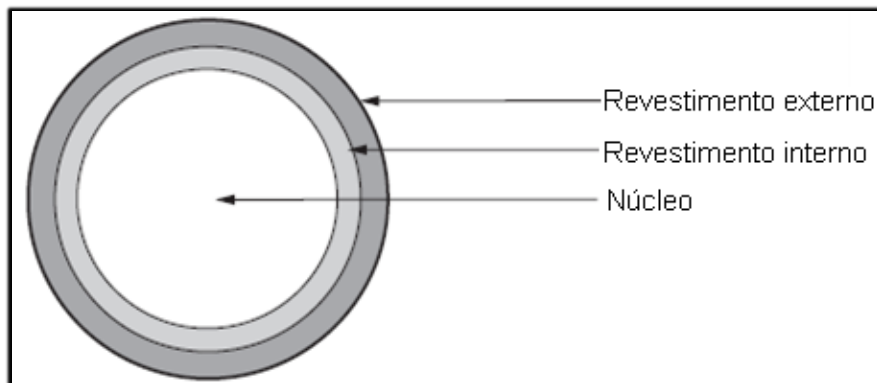


Figura 4- Camadas elementares de um cabo de fibra óptica
 Fonte: Adaptado de Barnett, Groth e McBee (2002, p.394).

Os meios de transmissão dos dados pela fibra ótica são necessários equipamentos que devam conter um componente foto emissor (por exemplo, um diodo emissor de luz – LED, do inglês *Light Emitting Diode*) ou um diodo laser, o qual converte sinais elétricos em pulsos de luz que representam os valores digitais binários (0 e 1). Os feixes transmitidos pela fibra ótica proporcionam o alcance de taxas de transmissão elevadas, podendo exceder uma velocidade de 200 Gbit/s (BARNETT; GROTH; MCBEE, 2001, p.19). Outras vantagens da fibra ótica são:

- Baixa Atenuação;
- Grande alcance;
- Imunidade às interferências eletromagnéticas.

Devido à tecnologia utilizada, a fibra ótica ainda apresenta uma desvantagem em relação ao cabo metálico, seu custo. Ela possui um custo maior de instalação, manutenção e dos hardwares envolvidos. Porém, na construção de *backbones* internos e externos a fibra ótica é a mais utilizada (SOARES NETO).

As fibras óticas monomodo e multimodo são utilizadas em sistemas de cabeamento estruturado e são aceitas pelas normas aplicáveis. As fibras óticas são classificadas pelos caminhos (modos) para a propagação da luz. As fibras multimodo possuem vários caminhos para o feixe de luz percorrer a extensão do cabo de fibra ótica, como podemos ver na Figura 5. A banda passante desse tipo de fibra é bem reduzida se comparada a monomodo, resultando na limitação da capacidade de transmissão e distancia alcançada pelo feixe, quando comparada à monomodo (MARIN, 2009).

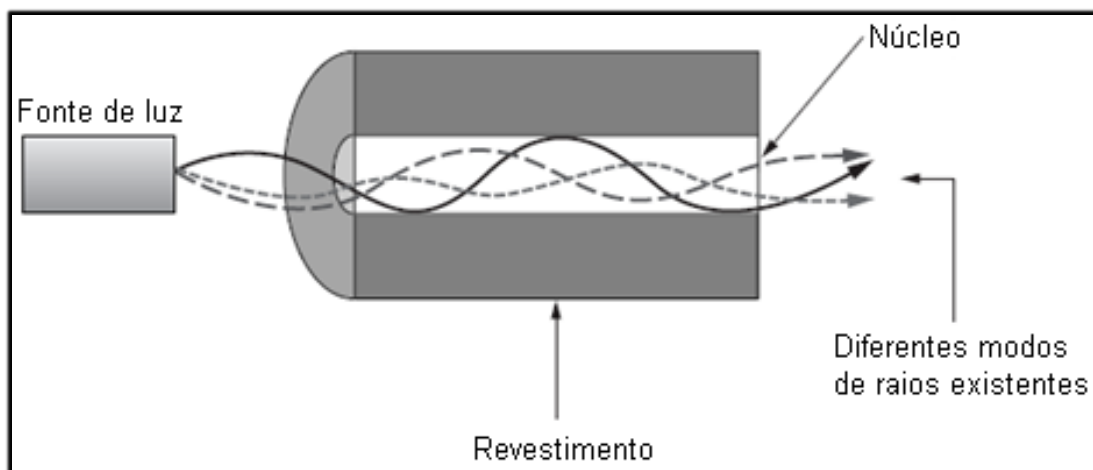


Figura 5 - Esquema do funcionamento de um cabo de fibra óptica multimodo
 Fonte: Adaptado de Barnett, Groth e McBee (2001, p. 23).

Os cabos ópticos do tipo monomodo possuem um único caminho (modo) de propagação (vide Figura 6). Tendo sua banda passante mais larga, as fibras multimodo possuem menor atenuação, atingindo distâncias maiores sem a utilização de repetidores, e também possuem uma maior capacidade de transmissão. A desvantagem desse tipo de fibra óptica é que por ser mais complexa, seu manuseio deve ser realizado com mais cuidado (BARNETT, GROTH e MCBEE, 2001, p. 22).

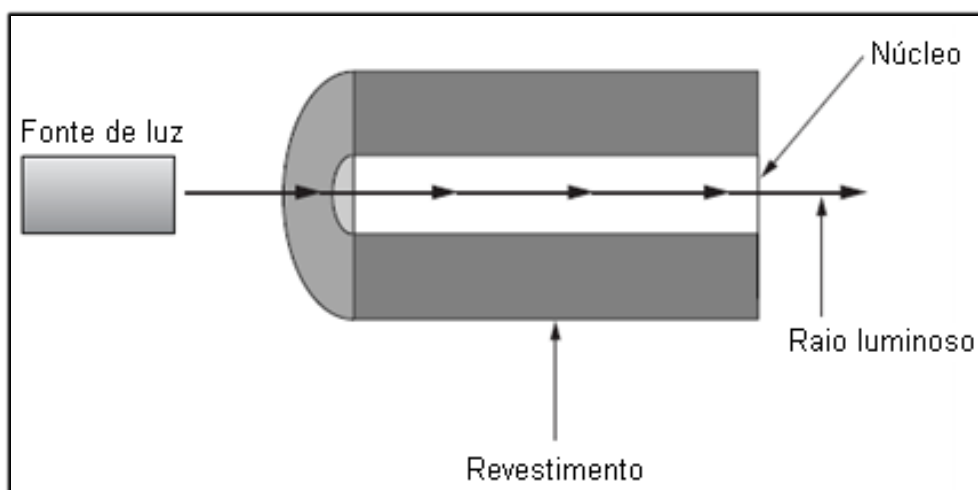


Figura 6 - Esquema de funcionamento de um cabo de fibra óptica monomodo
 Fonte: Adaptado de Barnett, Groth e McBee (2001, p. 22).

As fibras ópticas mais utilizadas e reconhecidas pelas normas aplicáveis em uma topologia de cabeamento óptico são (MARIN, 2009):

- Fibra óptica multimodo de 62,5/125 μm ;
- Fibra óptica multimodo de 50/125 μm ;
- Fibra óptica monomodo.

2.5 INFRAESTRUTURA

A especificação da infraestrutura dos sistemas de cabeamento estruturado, pela norma ANSI/EIA/TIA 568 C, permite a criação e mudanças estruturais em um edifício de modo que sejam projetadas e executadas a fim de atender as necessidades de seus ocupantes. Existem três conceitos fundamentais para edifícios comerciais (COELHO, 2003):

- Mudanças e reestruturação são comuns em sua vida útil;
- Os sistemas de telecomunicação também são dinâmicos e possuem contínua evolução;
- Os sistemas de telecomunicação são: voz, dados de controle, segurança, áudio, vídeo, dispositivos de controle, alarmes etc.

Para o sucesso na implementação do sistema, atendendo a demanda desejada, a infraestrutura deve ser incorporada na fase de projeto do edifício. Assim é possível definir encaminhamentos dos dutos e áreas para os serviços de telecomunicação, aumentando significativamente a quantidade de serviços utilizados, não apenas voz e dados. A norma ainda segue as premissas de que ela é limitada aos aspectos de telecomunicação do projeto e construção de um edifício, cobrindo dutos, meios de transmissão e áreas para cabeamento e instalação dos equipamentos de telecomunicação e influencia outros projetos, como rede elétrica e sistemas de ar-condicionado (COELHO, 2003).

Com a necessidade de uma infraestrutura única e padronizada, o cabeamento estruturado é dividido em subsistemas, conforme lista e figura 7 abaixo (MARIN, 2009):

- Cabeamento horizontal;
- Cabeamento de backbone (dividido em backbone de campus e backbone de edifício);
- Área de trabalho;
- Sala de telecomunicações
- Sala de equipamentos
- Infraestrutura de entrada.

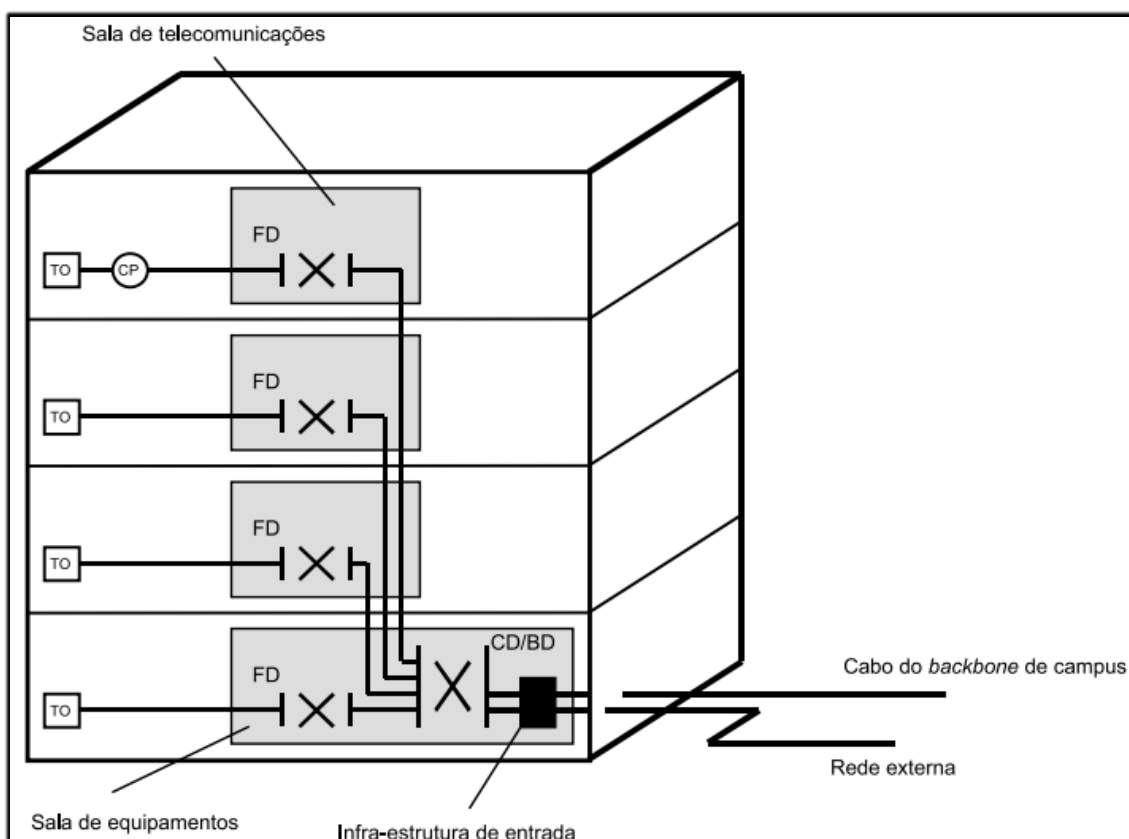


Figura 7 - Distribuição de cabeamento estruturado em um edifício comercial típico
 Fonte: NBR 14565 (2012).

2.5.1 Cabeamento horizontal

O cabeamento horizontal consiste nas ligações entre o *cross-connect* na sala de telecomunicações (TR, *telecommunications room*) até o conector da tomada de telecomunicação na área de trabalho (WA, *work area*). Um ponto de consolidação (CP, *consolidation point*), que consiste em um ponto de interconexão com o objetivo de facilitar o remanejamento das áreas de

trabalho, é permitido nesse percurso, porém são proibidas extensões e emendas de cabos metálicos (MF 103 FURUKAWA).

No caso de remanejamentos frequentes, recomenda-se a utilização de uma tomada de multiusuário, a MUTUA (*Multiuser Telecommunications Outlet Assembly*). O cabeamento que pode ser utilizado é o cabo UTP, FTP e SFTP com quatro pares 100 ohms e a fibra óptica multimodo 62,5/125 μm ou 50/125 μm . A topologia para esse subsistema é a estrela, no qual cada tomada de telecomunicação é ligada diretamente no distribuidor de piso na sala de telecomunicação (MF 103 FURUKAWA).

As normas ANSI/TIA e NBR ainda reconhecem a utilização no cabo *flat* (plano), também conhecido como *undercapet* (geralmente instalado sob o tapete) ao invés do cabo redondo sólido de quatro pares (MARIN, 2009).

A distância do cabeamento horizontal é de 90 metros entre *cross-connect* horizontal e a tomada de telecomunicação na área de trabalho. No caso de cabeamento metálico, deve-se utilizar os cabos do tipo rígido, sendo 90 metros de cabos rígidos no cabeamento horizontal e 10 metros para os cabos flexíveis dos *patch cords* (MF 103 FURUKAWA). Na figura 8, são demonstradas as distâncias mínimas e máximas para o subsistema de cabeamento horizontal: (MARIN, 2009)

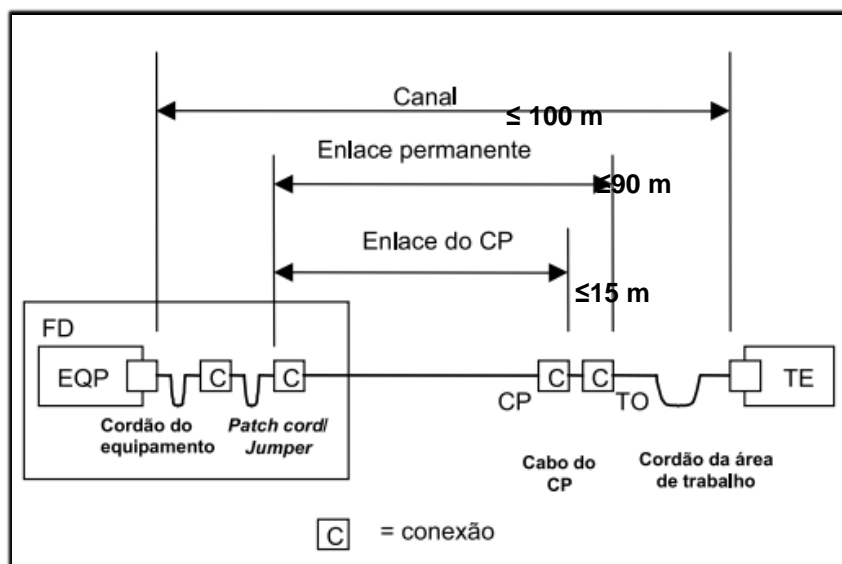


Figura 8 - Limites de distâncias para o cabeamento horizontal usando um ponto de consolidação
 Fonte: NBR 14565 (2012).

O cabeamento óptico centralizado foi desenvolvido como alternativa aos sistemas que usam distribuidores de piso para fibras ópticas ou equipamentos ativos ópticos que estão na sala de telecomunicação para conexão ao cabeamento horizontal. Esse conceito é conhecido como FTDD (*Fiber To The Desk*), consistindo em um link entre o ativo de rede óptico diretamente na estação de trabalho sem uso de conversores ópticos. Podemos utilizar os seguintes métodos para implementação da técnica de cabeamento óptico centralizado (MARIN, 2009):

- Interconexão/emenda;
- *Pull-through* (passagem direta).

A distância máxima do cabeamento óptico centralizado é de 300 metros, contando cabeamento horizontal, *backbone* e *patch cords* (MF 103 FURUKAWA).

A reserva técnica tem a função para que futuras mudanças no cabeamento possam ser atendidas. Nas salas de telecomunicações deve-se reservar 3 metros de cabos em formato de oito ou elipse (respeitando o raio de curvatura dos cabos), pois na forma circular pode-se gerar um efeito de antena, fornecendo ruído à rede. Nas tomadas de telecomunicações para cabos de par trançado deve-se deixar 300 milímetros, enquanto que para fibra óptica, deve-se deixar 1 metro. Os valores podem variar de acordo com a necessidade, levando em conta as condições de instalação e o leiaute dos *hardwares* de conectividade (MF 103 FURUKAWA).

2.5.2 Cabeamento de *backbone*

O sistema de cabeamento de *backbone* (do inglês, espinha dorsal) é o responsável por interligar as salas de telecomunicação, salas de equipamentos e a infraestrutura de entrada principal do edifício (MARIN, 2009).

A topologia do cabeamento de *backbone* é a estrela podendo ser composta por até dois níveis hierárquicos. O primeiro nível é composto pelos

cabos provenientes do *cross-connect* principal, e o segundo nível é composto pelo *cross-connect* intermediário (MF 103 FURUKAWA).

As hierarquias mencionadas são identificadas pela ordem de conexão dos distribuidores para a formação dos *backbones* de campus e edifício. Em uma estrutura ampla, o sistema de cabeamento de *backbone* será implementado a partir do distribuidor de campus (CD, *Campus Distributor*) que está na sala de equipamentos do edifício principal, o qual possui a infraestrutura de entrada. O distribuidor do campus (CD) será conectado ao distribuidor do edifício (BD, *Building Distributor*), na sala de equipamentos do edifício principal, que por sua vez será conectado aos distribuidores de piso (FD, *Floor Distributor*), responsáveis pela distribuição do cabeamento horizontal (MARIN, 2009).

Os cabos reconhecidos pelas normas aplicáveis para a utilização nesse sistema de cabeamento são (MARIN, 2009):

- Cabo UTP (*Unshielded Twisted Pair*) de quatro pares, 100Ω;
- Cabo F/UTP (*Foiled/Unshielded Twisted Pair*) de quatro pares, 100Ω;
- Cabo UTP multipares;
- Fibra óptica multimodo de 62,5/125 μm;
- Fibra óptica multimodo de 50/125 μm;
- Fibra óptica monomodo.

2.5.3 *Backbone* de edifício

Utilizado para interconectar diferentes pavimentos dentro de um mesmo edifício, o *backbone* de edifício apresenta comprimentos máximos de canais para os diferentes tipos de cabos utilizados. Essas distâncias, conforme tabela 2, se referem aos cabos que interligam o distribuidor de campus aos distribuidores de piso do edifício (NBR 14565:2012).

Tabela 2 - Distâncias máximas permitidas para o subsistema de backbone

TipodeCabo	Distância (m)	Descrição/ Aplicação
Fibras monomodo	3000	Cabos OS-I
Fibras multimodo	2000	Cabos de 50/125 ou 62,5/125
Cabos balanceados Classe A	2000	Voz, PABX (até 100kHz)
Cabos balanceados Classe B	200	RDSI (até 1MHz)
Cabos balanceados Classes C,D,E e F	100	Alta velocidade (até 600MHz)

Fonte: MF 103 FURUKAWA.

2.5.4 Backbone de campus

O *backbone* de campus tem como objetivo interligar dois ou mais edifícios em uma mesma área (*campus*) – como demonstrado na figura 9. A fim de garantir as aplicações de dados os cabos ópticos devem ser utilizados nas interligações dos edifícios. Para aplicações de voz, podem-se utilizar cabos de pares trançados multipolares (MARIN, 2009).

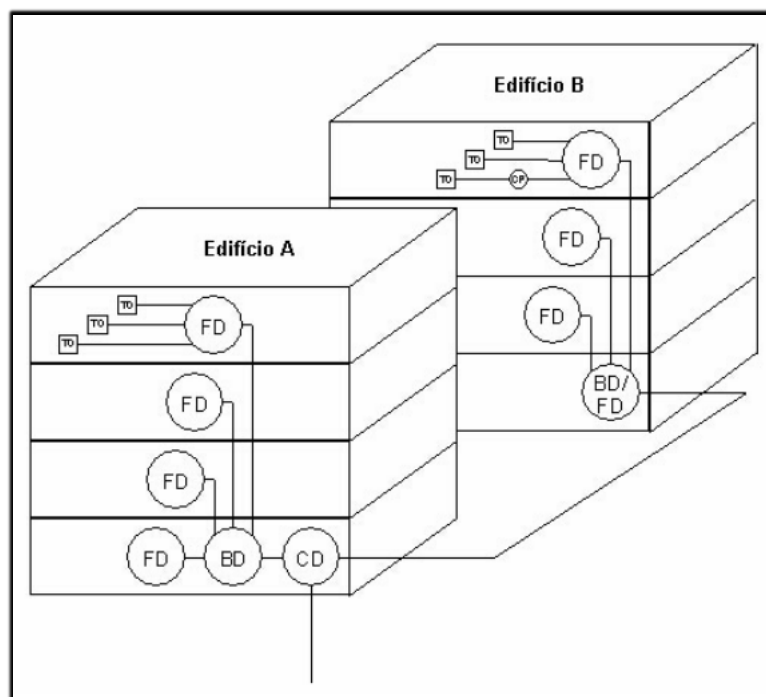


Figura 9 - Subsistema de backbone de campus

Fonte: MF 103 FURUKAWA.

2.5.5 Área de trabalho

No subsistema área de trabalho é onde se encontram todos os equipamentos que são elementos de trabalho dos usuários. É a única área na qual o usuário realmente interage, é onde as pessoas usufruem da tecnologia, pois nas demais áreas ficam restritas aos técnicos e responsáveis pelo gerenciamento da rede. São considerados equipamentos desta área: estações de trabalho (computadores), terminais de dados, telefones ou terminais PABX, câmeras de vídeo, sensores, etc. e ainda os cabos de ligação como *patch cords*, cordões ópticos, adaptadores, etc (SOARES NETO).

Cada área de trabalho (WA, *Work Area*) deve possuir 2 tomadas de telecomunicação, sempre instaladas perto de tomadas elétricas, sendo no mínimo uma delas em cabo de pares trançado categoria 5e ou superior. Também podem ser instalados conectores para cabos ópticos (SC *duplex*, LC *duplex* etc.). O encaminhamento dos cabos pode ser feito pelo piso, teto, pelo mobiliário ou canaletas aparentes, porém tanto os encaminhamentos quanto as tomadas de telecomunicação devem ficar em locais que não sofram com agentes químicos de produtos de limpeza, água, poeira, bem como agentes mecânicos. Uma área de trabalho com dois pontos de telecomunicação deve ter no mínimo 10m², salvando exceções onde o projeto e a finalidade é definida previamente, como *call centers* (MARIN, 2009).

2.5.6 Sala de Telecomunicação

A sala de telecomunicações (TR, *Telecommunications Room*) é um espaço no edifício comercial com múltiplas funções, dedicado à telecomunicação e toda a infraestrutura relacionada, servindo para interconexão dos subsistemas de cabeamento de *backbone* e horizontal. Nela se encontram o distribuidor de piso, de onde é distribuído o subsistema de cabeamento horizontal e também o local físico da instalação que pode conter o distribuidor de campus (CD) e o distribuidor de edifício (BD) (MARIN, 2009).

Os padrões requerem uma sala de telecomunicação em cada pavimento para atender as áreas de trabalho. Aonde isto não é possível, uma sala pode

atender áreas do mesmo pavimento e de pavimentos adjacentes. A localização ideal da sala de telecomunicações é no centro da área a qual ela atende. Para o dimensionamento da mesma, é utilizada a tabela 3 (MARIN, 2009).

Tabela 3 - Requisitos para dimensionamento da sala de telecomunicações

Área do pavimento (m ²)	Dimensões da sala (mínimas) (m)
500	3 x 2,2
800	3 x 2,8
1000	3 x 3,4

Fonte: Marin (2009).

Para determinados casos, o ponto de demarcação da rede (ponto que separa o cabeamento externo proveniente do provedor de serviço local e o da rede interna do edifício), bem como dispositivos de proteção podem ser instalados na sala de telecomunicações. Deve-se prover alimentação elétrica para equipamentos de telecomunicação e iluminação adequada. *Nobreaks* não podem ser instalados na sala de telecomunicação, para evitar interferências eletromagnéticas provenientes desses equipamentos. O seu acesso deve ser mantido fechado e limitado ao pessoal autorizado, e sua localização deve ser em uma área pública do edifício, para que não seja necessária a liberação de outra entrada para o acesso a sala de telecomunicação (MARIN, 2009).

2.5.7 Sala de equipamentos

Local onde encontramos uma infraestrutura especial para os equipamentos de telecomunicações e computadores, normalmente abrigando o *Main Cross-Connect* (Distribuidor de Campus) e o *Intermediate Cross-Connect* (Distribuidor de Edifício). Ela atende o prédio como um todo, integrando as salas de telecomunicação. Ela possui capacidade para alojar os operadores e pode abrigar a sala de telecomunicações do pavimento a que pertence (MF 104 FURUKAWA).

O *Main Cross-Connect* é o ponto central da topologia de um sistema de cabeamento estruturado, de onde partem todas as ligações para o edifício ou para fora dele, no caso de uma configuração tipo campus. Seu papel é gerenciar a distribuição dos serviços de rede, por meio do cabeamento de *backbone* (MF 104 FURUKAWA).

É recomendável instalar a sala de equipamentos em um pavimento do meio do edifício, porém as normas aplicáveis não estabelecem regras sobre isso. Para o dimensionamento do espaço, de acordo com as normas, deve se estabelecer que para cada 10m² de espaço de área de trabalho, seja deixado 0,07m² de espaço na sala de equipamentos. Para demais edifícios de uso específico, deve-se utilizar a tabela 4 (MARIN, 2009).

Tabela 4 - Dimensionamento da sala de equipamentos para edifícios de uso específico

Áreas de trabalho	Área da sala de equipamentos (m ²)
até 100	14
101 a 400	37
401 a 800	74
801 a 1200	111

Fonte: ANSI/TIA/EIA 569 B

Demais requisitos, devemos considerar os mesmos aplicáveis à sala de telecomunicação (MARIN, 2009).

2.5.8 Infraestrutura de entrada

A infraestrutura de entrada (EF, *Entrance Facilities*) pode ser localizada dentro da sala de equipamentos ou em espaços próprios, dependendo do projeto e das concessionárias dos serviços que serão fornecidos. Nessa entrada consideramos a chegada do cabo da companhia telefônica, cabos provenientes de sistemas de antenas (satélite, micro-ondas), TV a cabo e o cabeamento de *backbone* oriundo dos outros edifícios que compõem o

campus. Entradas duplicadas deverão ser consideradas para instalações especiais como aeroportos, hospitais, centros de computação entre outros (MF 103 FURUKAWA).

Um sistema de proteção e aterramento adequado deve ser providenciado, a fim de evitar que induções eletromagnéticas ocorridas nos cabos externos venham causar danos pessoais ou materiais ao prédio. Todos os cabos com malha de aterramento deverão ser aterrados. Os cabos geleados de fibra óptica ou metálicos deverão ter contenção da geleia e não poderão ter lance superior a 15 metros no interior do prédio, devido a suas características de flamabilidade (MF 103 FURUKAWA).

2.6 ELEMENTOS DO CABEAMENTO ESTRUTURADO

O sistema de cabeamento estruturado é composto por diversos elementos, que podem ser subdivididos em passivos de rede (responsáveis pelo transporte dos dados em meios físicos) e ativos (responsáveis pela comunicação entre os equipamentos, como um computador e um servidor) (COELHO, 2003).

Os equipamentos de comunicação são os dispositivos finais da rede, que irão utilizar os dados trafegados pelo cabeamento. São compostos por computadores, telefones, câmeras, sensores, etc (MF 103 FURUKAWA).

A tomada de telecomunicação é composta por um espelho e um conector RJ45, o *keystone*. Esses conectores variam de acordo com o local e cabeamento utilizado. A figura 10 mostra um conector *keystone* (MARIN, 2009):

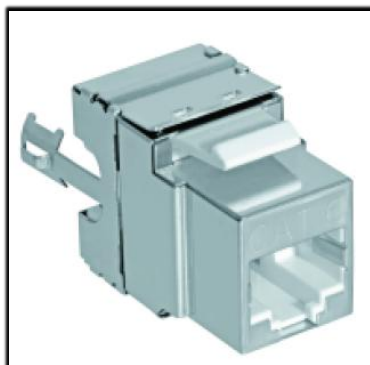


Figura 10 - Conector RJ45 fêmea CAT6 Blindado
Fonte: Conector fêmea (2013).

O *patch panel*, figura 11, é um painel que possui várias tomadas ou portas, usado para a distribuição dos subsistemas de cabeamento metálico (ABNT NBR-14656:2012).

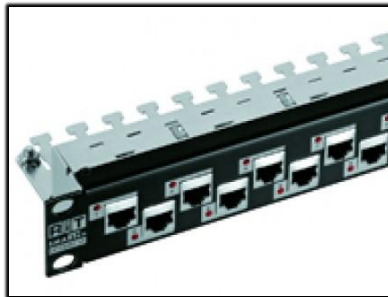


Figura 11 - Patch Panel Cat. 6 gerenciável
Fonte: Patch Panel (2013).

O DIO (Distribuidor interno Óptico), visto na figura 12, é um ponto de distribuição interna e de manobra, que concentra as conexões dos cabos ópticos, permitindo a distribuição e gerenciamento da rede (COELHO, 2003).



Figura 12 - DIO Gerenciável 24P LC Duplex
Fonte: DIO (2013).

O *patch cord* – figura 13, é um cordão, com conectores RJ45 modulares em ambas as extremidades, utilizado para obter conexão entre um *patch panel* e um *switch*, por exemplo (ABNT NBR 14565:2007).

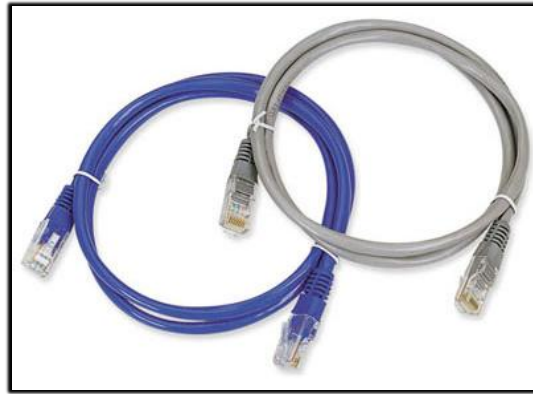


Figura 13 - Patch Cord
Fonte: Patch cord (2013).

Os *switchs*, figura 14, são equipamentos utilizados para interligar barramentos de redes locais, permitindo a comunicação entre eles. Sua função principal é trafegar dados somente aos segmentos aos quais os mesmos foram endereçados (SOUZA, 2007).



Figura 14 - Switch gerenciável 24 portas POE
Fonte: Switch (2013).

Nas salas de telecomunicações e de equipamentos ou nos data centers é necessária a instalação de um *rack* – figura 15, pois ele concentra uma grande quantidade de cabos e equipamentos, sendo sua organização e acomodação tão importantes quanto o cuidado na passagem dos cabos.



Figura 15- Racks
Fonte: Rack (2013).

Os *Nobreaks* ou UPS (*Uninterruptible Power Supply*) são equipamentos capazes de manter a alimentação dos demais equipamentos por meio de baterias, caso haja uma queda de energia. Eles podem fornecer um sinal senoidal de 60 Hz (modelos mais caros) ou um sinal PWM de ondas quadradas (modelos mais baratos). Eles podem ser (MF 102 FURUKAWA):

- *Online*: A rede entra no *nobreak*, passa por um retificador e recarrega um banco de baterias, que alimenta o sistema. É o mais eficiente, pois não há intervalos entre a falta de energia e a entrada de ação do *nobreak*;
- Linha interativa: modelo mais moderno, em que a rede elétrica alimenta o equipamento e uma chave eletrônica comuta as baterias em uma falta de energia em um tempo de 8 milissegundos, não danificando os equipamentos;
- *Short Break*: Semelhante ao de linha interativa, porém com um tempo de chaveamento de 20 milissegundos.

Todo o conhecimento sobre cabeamento estruturado, seus materiais e equipamentos não garantem que um projeto nesta área seja um sucesso.

Sendo necessário que, paralelamente, metodologias e métodos de gerenciamento sejam utilizados para se alcançar o sucesso desejado. Assim, o próximo capítulo estará focando no gerenciamento de projetos, apresentando pontos importantes que poderão garantir o bom desempenho dos mesmos.

3 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Desde a antiguidade foi necessário alguma forma de gerenciamento de projetos. As pirâmides, os aquedutos romanos, as muralha de Adriano e da China são alguns projetos que foram executados a mais de mil anos e até os dias de hoje ainda podem ser vistos. Foi necessário que em algum momento fosse pensado de onde viriam os recursos, quem trabalharia e quanto tempo seria necessário para finalizar sua construção (Lock, 2007) (Kwak, 2005).

Com a Idade Média, catedrais, castelos e fortificações passaram a ser os grandes projetos. Alguns projetos chegaram a durar mais de cem anos, como a Basílica de São Pedro - 120 anos (Baumgarten, 1913) - e a Catedral de Notre-Dame de Paris - 182 anos (Bruzelius, 1987), logo foi necessária a documentação dos projetos para que as gerações seguintes de construtores soubessem a direção que deveriam seguir para finalizar a construção (Lock, 2007).

Da gerência rudimentar ocorreu a evolução gradual de diversas metodologias e modelos para a gerência de projetos. Nas ultimas décadas, em especial, o tema ganhou ainda mais força em uma busca constante por excelência no mercado (PMI, 2013).

Hoje várias metodologias, métodos e ferramentas estão disponíveis no mercado. Entre elas podemos citar o PMBOK - desenvolvido pelo PMI e usado como referência neste trabalho, a metodologia *LEAN* – baseado no modelo de gerência adotado pela Toyota, a PRINCE2 e a PRiSM.

3.1PMI E PMBOK

O *Project Management Institute* - PMI - é uma associação global voltada para profissionais da área de gerenciamento de projetos. Uma das maiores associações sem fins lucrativos do mundo o PMI conta com mais de 650.000 membros espalhados em mais de 185 países (PMI, 2013).

A formação da associação partiu da ideia de cinco visionários, que entendiam a importância do compartilhamento de experiências e o contato com outros profissionais na área de gerenciamento de projetos. Assim em 1969

ocorreu, no estado da Geórgia – Estados Unidos - a primeira reunião formal para discutir os processos, problemas e as soluções adotadas nos projetos (PMI SP, 2013).

O principal objetivo da associação é promover o uso das melhores práticas para o desenvolvimento de produtos e serviços, auxiliando o profissional na área de projetos a atingir de maneira mais eficaz seus objetivos corporativos e pessoais.

O guia *PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE* - PMBOK é um documento que descreve normas, métodos, processos e práticas estabelecidas para a gerência de projetos. Esse conjunto de conhecimento é amplamente reconhecidos e aplicáveis a maioria dos projetos, provando seu valor e utilidade. Há um consenso entre os gerentes de projetos em que a utilização desse guia pode aumentar as chances de sucesso do projeto, por isso os métodos são chamados de boas práticas. Porém, como referência, o guia não é abrangente nem completo (PMBOK, 2008).

A elaboração do guia PMBOK é realizada por diversos profissionais de diferentes países, utilizando de suas boas práticas para o desenvolvimento do melhor padrão a ser seguido (PMBOK, 2008).

O guia PMBOK proporciona um procedimento para o gerenciamento de projetos individuais, definindo a gestão e os conceitos relacionados para a concepção do ciclo de vida dos processos envolvidos (PMBOK, 2008).

3.2 DEFINIÇÕES DE PROJETO

Segundo o Guia PMBOK, um projeto é um empreendimento temporário, de duração estimada, visando criar um produto, serviço ou alcançar um resultado. Um projeto é dito concluído quando seus objetivos tiverem sido atingidos ou no caso que estes não possam ser alcançados e haja o cancelamento do projeto (PMBOK, 2008).

Cada projeto é único, apesar de que alguns elementos possam ser reutilizados em outros projetos. A reutilização não muda a singularidade do projeto, por exemplo, um projeto pode se utilizar dos mesmos materiais e

equipamentos que outro, porém o resultado final será particular (PMBOK, 2008).

3.3 PARTES INTERESSADAS NO PROJETO

As partes interessadas no projeto são todos aqueles envolvidos ativamente ou cujo interesse possam vir a influenciar positivamente ou negativamente a execução do projeto e a sua conclusão. Estes podem ser indivíduos, como por exemplo, o gerente de projetos e membros da equipe, bem como organizações externas, como patrocinadores e fornecedores (DINSMORE, 2012).

A equipe de gerenciamento do projeto precisa conhecer todas as partes interessadas e saber determinar as expectativas e requisitos destes. Além disso, é necessário que se gerencie a influência destas partes na execução e requisitos do projeto para se garantir um resultado positivo (PMBOK, 2008).

É de responsabilidade do gerente de projetos gerenciar as expectativas das partes interessadas, podendo ser uma atividade nem sempre simples, pois as partes interessadas podem ter interesses conflitantes. Balancear esses interesses e garantir que haja interação entre as partes interessadas de forma profissional e cooperativa é fundamental. Entre as partes interessadas podemos destacar:

- Clientes/Usuários: Público alvo que usará o resultado do projeto;
- Patrocinador: Indivíduo ou grupo que fornecerá apoio financeiro ao projeto;
- Gerente de Projeto: São as pessoas designadas pela organização executora com a missão de alcançar os objetivos do projeto. Como líder ele é o responsável pela comunicação entre as partes interessadas, ocupando o centro das interações e mediando os interesses;
- Equipe de projeto: Composta pelo gerente de projeto e sua equipe de gerência, bem como por outros membros que trabalham na execução do projeto, sem estar envolvidas com o gerenciamento;

- Gerentes funcionais: Pessoas chaves em determinadas áreas da empresa que gerenciam uma área administrativa ou funcional, como por exemplo, finanças, compras e recursos humanos;
- Gerentes de operações: Indivíduos que gerenciam áreas como pesquisa e desenvolvimento, manutenção e fabricação. É função dele é incorporar um projeto nas operações;
- Escritório de Projetos: Também conhecido como PMO (*Project Management Office*) é entidade que tem responsabilidade do gerenciamento centralizado e coordenação dos projetos;
- Fornecedores/parceiros comerciais: Empresas externas contratadas para prestação de serviços necessários ou fornecimentos de componentes ao projeto(PMI, 2008).

3.4 GERENCIAMENTO DO ESCOPO

O escopo de projeto define o processo de desenvolvimento de um determinado projeto de acordo com as necessidades requisitadas das partes envolvidas. A elaboração do escopo depende do nível de complexidade do projeto, podendo demandar a multidisciplinaridade e a interface de distintas áreas das partes envolvidas (PMBOK, 2008).

No contexto de projeto, o escopo pode referir a produto, quando suas características e funções se referem diretamente ao resultado, serviço e produto, ou a projeto, quando descreve todo o trabalho que deve ser realizado para entregar o resultado, serviço e produto com as características especificadas (PMBOK, 2008).

Deste modo, para o gerenciamento de escopo do projeto os processos precisam estar bem integrados e documentados pelas partes envolvidas. Dessa forma facilitando a subdivisão das atividades de maneira a facilitar o gerenciamento, controlar e mensurar as diversas entregas de trabalho (PMBOK, 2008).

3.4.1 Coletar os requisitos

A Fase inicial no gerenciamento do escopo do projeto é o processo que define e documenta as funções e funcionalidades que deverão estar contidas de maneira a atender as necessidades das partes interessadas (PMBOK, 2008).

A coleta dos requisitos é categorizada pelas empresas como requisitos de produto e requisitos de projeto. Para requisitos de produto questões técnicas, de desempenho e de segurança devem ser levantados. Os requisitos de projeto devem contemplar assuntos relacionados a negócio, entrega e gerenciamento das etapas do projeto (PMBOK, 2008).

A coleta dos requisitos é contínua e pode ser feita por meio de diversas ferramentas e técnicas. Na medida em que o projeto é mais bem compreendido e as ideias são documentadas, novos níveis de requisitos poderão incorporar o projeto.

Como o projeto precisa atender as expectativas das partes envolvidas, a fase da coleta de requisitos demanda o envolvimento de recursos humanos do projeto. Sejam por meio de entrevistas, dinâmicas de grupo, respostas de questionários e pesquisas, quem define o rumo e os requisitos são as pessoas (PMBOK, 2008).

3.4.2 Definir o escopo

O escopo deve ser definido no momento do planejamento, pois além de determinar detalhadamente as entregas dos produtos e serviços durante o projeto, este também deve prever os critérios de conformidade, restrições e as exclusões explicitamente para que nenhuma das partes envolvidas se frustre (PMBOK, 2008).

3.4.3 Criar a EAP

A estrutura analítica do projeto (EAP) é o processo de subdividir o projeto em componentes menores e facilitar o seu gerenciamento. A EAP

permite melhorar o nível de detalhamento do projeto e auxilia na organização para a entrega do escopo total (PMBOK, 2008).

Com a decomposição do projeto em aspectos como custo e tempo, as atividades passam a ter maior previsibilidade permitindo uma gestão mais efetiva (PMBOK, 2008).

Para se criar a EAP a fim de não burocratizar o projeto é preciso verificar qual é o grau necessário e suficiente de decomposição, pois apesar de facilitar o gerenciamento, a decomposição eleva os custos de planejamento e a utilização ineficiente de recursos materiais e humanos (PMBOK, 2008).

3.4.4 Verificar o escopo

A verificação do escopo é necessária, pois é o processo de formalização da aceitação dos termos estabelecidos para execução do projeto. Ao contrário do controle de qualidade, a verificação do escopo se interessa principalmente na concretização das entregas enquanto a qualidade com a precisão e como serão atendidos os requisitos convencionados (PMBOK, 2008).

3.4.5 Controlar o escopo

O controle do escopo é usado para gerenciar as atividades e eventuais mudanças que se fazem necessária no escopo inicial. No controle do escopo deve ser levado em conta o plano de gerenciamento do escopo, das mudanças, da configuração e dos requisitos descrevendo impactos e autorizações necessárias para aprovação de mudanças (PMBOK, 2008).

Critérios de medições deverão ser estabelecidos pelo gerente de projetos de maneira a auxiliar as decisões e ações corretivas ou preventivas, se necessárias (PMBOK, 2008).

3.5 GERENCIAMENTO DO TEMPO

O gerenciamento do tempo do projeto leva em conta todos os processos necessários para o término de projeto, bem como marcos durante o

desenvolvimento do mesmo. O PMBOK descreve seis processos que são necessários para o gerenciamento do tempo do projeto, são esses (PMBOK, 2008):

1. Definir as atividades;
2. Sequenciar as atividades;
3. Estimar os recursos da atividade;
4. Estimar as durações da atividade;
5. Desenvolver o cronograma;
6. Controlar o cronograma.

O processo de definir as atividades procura identificar as ações e etapas específicas que devem ser realizadas para se alcançar marcos. O PMBOK analisa o trabalho em sua estrutura mínima, a atividade, e a partir destas monta um pacote de trabalho necessário para se completar um objetivo (PMBOK, 2008).

As atividades proporcionam uma base para a estimativa, desenvolvimento do cronograma, execução e monitoramento e controle do trabalho do projeto (PMBOK, 2008).

Decompondo os processos e definindo as atividades, é possível estimar o esforço necessário para se completar um pacote de trabalho. A definição dos pacotes de trabalho podem ser revistas durante o andamento do projeto. Por exemplo, durante o planejamento estratégico inicial, quando a informação está menos definida, os pacotes de trabalho podem ser decompostos até o nível de marcos (PMBOK, 2008). Conforme o projeto vai se desenvolvendo, o nível de detalhamento aumenta e é possível especificar mais os pacotes de trabalhos e as atividades.

O processo de sequenciar as atividades é a identificação e documentação das relações entre as atividades do projeto. Cada atividade do projeto está interligada ao menos a uma atividade anterior e uma atividade posterior, levando em consideração os tempos de espera de cada atividade, pode-se então criar um cronograma eficiente. Ainda é necessário que se considere as dependências entre as atividades, possibilitando que seja

montado um diagrama contendo as etapas do projeto até sua conclusão (PMBOK, 2008).

Estimar os recursos das atividades é o processo que vai estimar quais os materiais que serão empregados em uma atividade, bem como suas quantidades. Também é necessário considerar quando os recursos serão necessários. A equipe de gestão deve estar familiarizada com o projeto, a legislação local, cultura e ter conhecimento da disponibilidade dos recursos desejados para atender as atividades, podendo fazer o uso de especialistas na área para confirmar as predileções (PMBOK, 2008).

Estimar a duração das atividades é o processo que visa determinar o número de períodos de trabalhos necessários pra finalizar uma atividade específica com recursos específicos. A estimativa das durações das atividades utiliza informações sobre as atividades do escopo do projeto, tipos de recursos necessários, quantidades estimadas de recursos e calendários de recursos (PMBOK, 2008). Este processo é contínuo, conforme o projeto avança, ajustes são feitos para se chegar a estimativas mais precisas do que as iniciais.

Desenvolver o cronograma é o processo que reúne os dados coletados pelo gerenciamento do tempo de projeto e monta as informações de forma a se ter um cronograma do projeto. A revisão e a manutenção de um cronograma realista continuam sendo executada durante todo o projeto. A medida que o trabalho progride, o plano de gerenciamento do projeto muda e a natureza dos eventos de riscos evolui (PMBOK, 2008).

Controlar o cronograma é o processo que fiscaliza o andamento do projeto contra o modelo proposto no cronograma. Exercer o controle do cronograma envolve determinar a situação real e atual do cronograma, determinar a necessidade de alteração do cronograma, influenciar os fatores que geram mudanças e gerenciar as mudanças que de fato ocorrem. Este é um processo contínuo que dura todo o período em que o projeto esta sendo planejado e executado (PMBOK, 2008).

A análise da variação do cronograma conjuntamente à revisão dos relatórios de análise de progresso, resultados de medições de desempenho, pode resultar em solicitações de mudanças na linha base do cronograma e/ou de outros componentes do plano de gerenciamento (PMBOK, 2008). Em

certos casos as alterações no cronograma são tão drásticas e extensas que é necessário abandonar o cronograma atual e criar um novo mais realista e que leve em conta estes novos dados.

3.6 GERENCIAMENTO DO CUSTO

O constante crescimento da concorrência fez com que o gerenciamento dos custos de maneira eficaz se tornasse uma das tarefas mais desafiadoras que corporações e gestores de projetos deveriam enfrentar. Com a oferta maior que a procura, visando atender a expectativas do mercado moderno, as empresas tiveram que se tornar cada vez mais flexíveis passando a ter que entregar projetos com diferentes escopos, de alta qualidade, no menor período de tempo e a preços cada vez mais reduzidos (BORNIA, 1995).

Deste modo os custos devem ser analisados antes do início de qualquer projeto, pois permite as partes envolvidas se posicionarem quanto à viabilidade e a necessidade do mesmo (PMBOK, 2008).

Para mensurar os gastos e os retornos previstos em um dado período de tempo existem três processos que o gestor de projetos deve se envolver. O primeiro processo é prever e estimar os custos dos recursos monetários necessários, em seguida determinar o orçamento que o projeto demanda e por fim fazer o controle destes custos (PMBOK, 2008).

Os custos dispostos em orçamento normalmente estão atrelados aos recursos a serem aplicados ao longo do processo, podendo incidir em recursos humanos, contratação, capacitação e deslocamento de trabalhadores contratados, ou ainda em insumos materiais como, por exemplo, na aquisição de computadores e ferramentas (PMBOK, 2008).

Em projetos, em especial os de menor porte, processos de estimativa e orçamento podem ser realizados em um prazo curto com etapas simultâneas. Porém à medida que as características do projeto se mostram mais complexas o gerenciamento do custo, ferramentas e técnicas a serem empregadas devem ser cautelosamente estudadas, para não comprometer o planejamento (PMBOK, 2008).

Deste modo, para o plano de gerenciamento dos custos, são estabelecidos critérios para medição de desempenho do valor agregado. O próprio orçamento pode ser uma ferramenta para monitorar o progresso do projeto, permitindo a comparação dos resultados reais com os resultados orçados (RICHARD LUECKE; p. 89, 2010).

3.7 TABELAS DE COMPOSIÇÃO

Uma das premissas do PMBOK – e do gerenciamento de projetos - é a gerência de custos e escopo (PMBOK, 2008). Sendo assim algumas ferramentas foram criadas para auxiliar neste processo, entre elas estão às tabelas de composição de custos.

Dentre as tabelas existentes podemos citar a TCPO - Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos, que foi criada visando auxiliar a estimativa de custos, materiais e pessoal alocado para atividades específicas da Engenharia civil, construção e Arquitetura. Quanto maior o detalhamento das atividades, maior será a precisão das estimativas, e com a realimentação dos dados obtidos na execução do projeto a margem de erro deve ser reduzida(TCPO, 2008).

Desta forma, uma tabela de composição tem a finalidade de detalhar ao máximo as atividades, fazendo uma análise das mesmas, como demonstrado na tabela 5. Esta visa identificar os materiais que são utilizados, seus custos, o pessoal que deve ser alocado para a realização da atividade e o tempo gasto (TCPO, 2008). O engenheiro responsável então monta os projetos juntando esses pequenos blocos de atividades.

Das palavras de um dos criadores da TCPO: “Como engenheiro da obra passo a ter informações sobre a quantidade de cada atividade que terei de implementar, facilitando, inclusive, o controle do seu andamento e mesmo a definição da remuneração dos operários” (Carvalho, 2013).

A partir destas informações é possível ter uma previsão média dos custos envolvidos e com isto chegar a valores que poderão ser utilizados para determinar o preço das etapas do projeto e até mesmo determinar a viabilidade.

Tabela 5 - Exemplo adaptado da tabela do livro TCPO para serviço de alvenaria de vedação com blocos de concreto, juntas de 10mm com argamassa mista de cimento, arenoso e areia sem peneirar o traço

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS	
			DIMENSÕES	
			6,7 X 10 X 39	9 X 29 X 39
			ESPESSURA DA PAREDE (CM)	
			6.7	9
			042221.8.1.28	042221.8.1.31
042221.8.1.31	ARGAMASSA mista de cimento, arenoso e areia sem peneirar traço 1:4:4	m ³	0.00614	0.0858
042221.8.1.32	Mão-de-obra empreitada para execução de alvenaria de vedação	m ²	1.00	1.00
042221.8.1.33	Bloco de concreto de vedação - bloco inteiro	un	12.90	12.90
COMPOSIÇÃO DETALHADA INCLUINDO A PRODUÇÃO DE INSUMOS				
042221.8.1.34	Servente	h	0.0614	0.0858
042221.8.1.35	Areia lavada tipo média	m ³	0.00047278	0.0066066
042221.8.1.36	Arenoso	m ³	0.00047278	0.0066066
042221.8.1.37	Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)	kg	1.4122	1.9734
042221.8.1.32	Mão-de-obra empreitada para execução de alvenaria de vedação, com blocos de concreto	m ²	1.00	1.00
042221.8.1.33	Bloco de concreto de vedação - bloco inteiro	un	12.90	12.90

Fonte: TCPO 2010.

Outro fator importante é que alguns custos que inicialmente são ignorados, como carga tributária, encargos sociais e custos indiretos podem ser considerados em cada atividade, com um coeficiente adicionado ao custo unitário (TCPO). Com a otimização dos gastos outras análises podem ser feitas buscando a maximização dos lucros e reduzindo desperdício de material e horas de trabalho.

O PMBOK ressalta que é importante que haja sempre um incremento no conhecimento da empresa que está realizando o projeto (PMBOK, 2008). Com os comentários da equipe de campo é possível o aprimoramento contínuo da TCPO, customizando cada vez mais a tabela a realidade da empresa (Carvalho, 2013). Porém alguns cuidados são necessários neste processo.

“...outras questões como não considerar situações atípicas, mensurar erroneamente problemas e encontrar dificuldades na execução dos serviços podem prejudicar a composição. Utilizar composições genéricas sem validar com a própria empresa também causaria distorções (Carvalho, 2013).”

Com todos os fatores considerados, as tabelas de composição se mostram ferramentas dinâmicas e com a possibilidade de serem desenvolvidas para diversos setores, entre eles o de cabeamento estruturado. As tabelas de composição a serem utilizadas para projetos desta área serão vistas em um capítulo a parte.

Com o conhecimento específico na área de cabeamento estruturado, tendo um método de gerenciamento definido, e um objetivo claramente definido, é possível começar a busca e o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem o controle do projeto e garantam a sua viabilidade. Desta forma no próximo capítulo serão apresentadas as tabelas de composição e como elas são utilizadas para a definição da alocação de pessoal, compra de materiais e gerenciamento da duração do projeto.

4 DESENVOLVIMENTO DA TABELA DE COMPOSIÇÃO

Baseada no modelo da TCPO, foram desenvolvidas tabelas que contemplam os materiais, equipamentos e serviços inerentes aos projetos de cabeamento estruturado, bem como seus custos, unidades e o tempo gasto em instalações ou na execução dos serviços. Estes dados foram levantados juntamente com a empresa parceira e em pesquisa de mercado.

4.1 FLUXOGRAMAS

Para o melhor entendimento das tabelas, foi criado fluxogramas a fim de melhor explicar as etapas de um projeto de cabeamento estruturado, mostrando suas fases, responsáveis e ações a serem tomadas.

A figura 16 mostra o fluxograma do ciclo da execução de um projeto de cabeamento estruturado, desde sua concepção até a entrega final do mesmo.

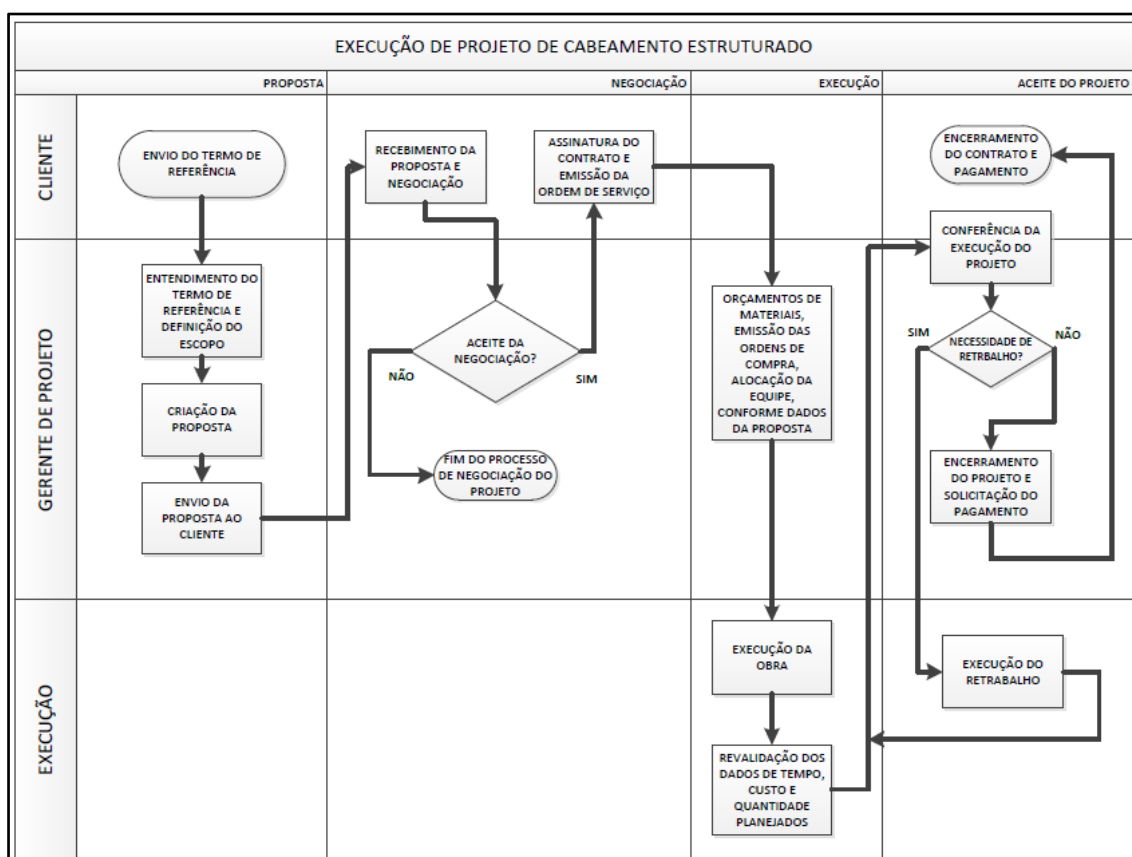


Figura 16 – Fluxograma ciclo da execução do projeto

Fonte: Os autores.

O ciclo foi dividido em quatro etapas, sendo a proposta a fase de concepção do projeto, definição do escopo e criação da proposta. A fase da criação da proposta será melhor detalhada em outro fluxograma que será apresentado.

A fase de negociação tem por objetivo que as partes definam preço e condições contratuais. Na fase de execução, o gerente de projeto realiza o planejamento da obra, definindo os materiais, compras, alocação da equipe e etapas da execução.

Para o aceite final do projeto, é realizada a vistoria junto ao cliente e a necessidade de retrabalho. Caso o projeto esteja satisfatório, o mesmo é aceite e encerrado. Assim, temos os valores reais dos projetos para serem analisados junto aos propostos.

Em relação à elaboração da proposta orçamentária para o projeto, foi criado o fluxograma explicando as etapas dos mesmos, conforme a figura 17.

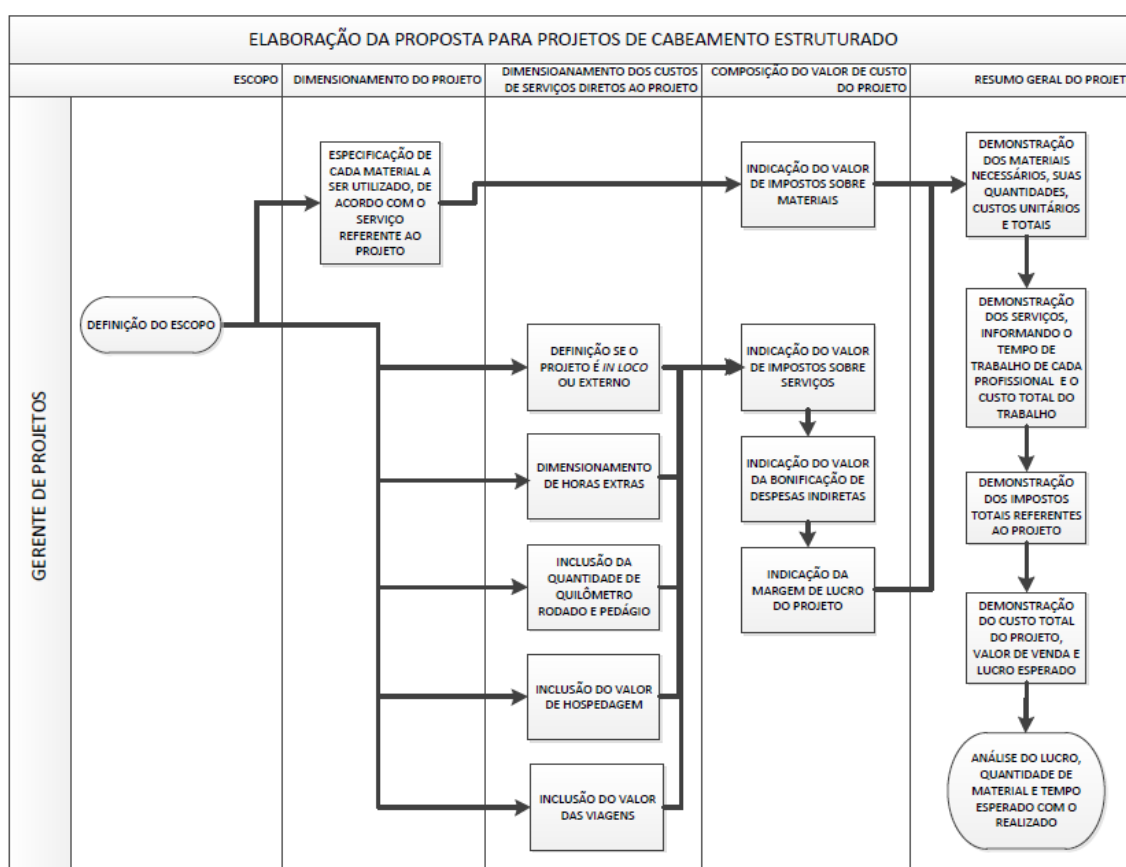


Figura 17 - Fluxograma das etapas para elaboração da proposta.
Fonte: Os autores.

No fluxograma, podemos ver a definição do escopo conforme planejado, o dimensionamento de materiais, serviços e suas despesas diretas. A composição do custo, com a aplicação dos impostos e benefício de despesas indiretas inerentes ao projeto, tendo como produto final o demonstrativo do custo do projeto, a valor de venda e o lucro esperado para o mesmo.

4.1 ELEMENTOS DOS MATERIAIS DA TABELA DE COMPOSIÇÃO

Inicialmente foram levantadas informações com a empresa parceira sobre quais eram os materiais e equipamentos mais utilizados em projetos e foram criadas tabelas que agrupam esses equipamentos.

Para o agrupamento dos equipamentos e materiais, figura 18, foi preciso classificá-los em conjuntos de elementos com características similares. Em cada um desses agrupamentos uma nova planilha foi criada listando os elementos agrupados.

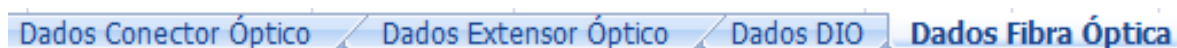


Figura 18 - Exemplo de Agrupamento dos Elementos do Cabeamento Estruturado.
Fonte: Os autores.

Em cada um dos agrupamentos, tabelas foram criadas de forma a receber informações relevantes para o projeto, como código do material, descrição, unidade, coeficiente de segurança do material, custo por unidade e a hora de serviço para instalação de cada componente do grupo, tabela 6.

A definição das informações referentes aos produtos foi feita com base nas tecnologias presentes no mercado de cabeamento estruturado e da maneira de como esses produtos são comprados e vendidos.

Tabela 6 - Dados Coletados para Fibra Óptica

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	FIBRA ÓPTICA							
2	CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista	QTD FO
3	AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0	
4	AFRM006001	CFOA MM 02 Fibras G 62,5/125	metro	1.2		0.021	0.021	2
5	AFRM006002	CFOA MM 04 Fibras G 62,5/125	metro	1.2		0.021	0.021	4
6	AFRM006003	CFOA MM 06 Fibras G 62,5/125	metro	1.2		0.021	0.021	6
7	AFRM006004	CFOA MM 08 Fibras G 62,5/125	metro	1.25		0.025	0.025	8
8	AFRM006005	CFOA MM 10 Fibras G 62,5/125	metro	1.3		0.025	0.025	10
9	AFRM006006	CFOA MM 12 Fibras G 62,5/125	metro	1.3		0.025	0.025	12
10	AFRM006007	CFOA MM 02 Fibras G 50/125	metro	1.2		0.021	0.021	2
11	AFRM006008	CFOA MM 04 Fibras G 50/125	metro	1.2		0.021	0.021	4

Fonte: Os autores.

O campo CÓD é referente ao código a ser adotado pela empresa para que possa garantir a rastreabilidade do material. Visto que existem diversos fornecedores para alguns produtos, aqueles que possuírem a mesma especificação técnica, regida pelas normas vigentes, deverão possuir o mesmo código.

O campo unidade foi criado para identificar a grandeza física e a maneira que esse material é oferecido no mercado. Por exemplo, no caso de cabos de Fibra Óptica não faria sentido algum adquiri-las em quilogramas, uma vez que estas servem como meio de transmissão de dados de um local até outro. Deste modo, cada item adicionado ao banco de dados teve que ser classificado quanto a sua unidade seja em metros, quilogramas, peças ou qualquer outra unidade.

Para a realização de qualquer projeto a quantificação e a qualificação dos recursos precisa ser feita de maneira a atender todos os requisitos estabelecidos em escopo. No entanto oferecer a quantidade exata de determinados produtos podem gerar problemas na fase de execução. Durante a fase de execução certos materiais precisam ser processados para sua instalação, o que resulta em perdas de recursos. Deste modo para prevenir a escassez de recurso o campo Coeficiente de Material (Coef. Mat) visa estabelecer um coeficiente de segurança que incrementa a quantidade necessária para o recurso em questão. Excepcionalmente para as fibras foi criado também o campo quantidade de Fibra Óptica (QTD FO) que tem por objetivo definir o número de fibras que passam pelo mesmo cabo.

A fim de auxiliar no equacionamento dos custos e do tempo do projeto, foram criados os campos Preço do Material, H/Eletricista, H/Ajudante. O campo Preço do Material, como o próprio nome já explica, contempla o custo para aquisição do material. Como para este trabalho não contempla a criação de critérios e indicadores para aquisição de material, o valor preenchido no Preço do Material terá como base o valor mais baixo obtido por meio de cotações. Para os campos H/Eletricista, H/Ajudante, os dados inseridos ao banco de dados tem por objetivo definir o tempo necessário para a realização da instalação do produto correlacionado. O preenchimento destes campos tem como referência o tempo despendido para a realização da mesma tarefa em projetos passados, e são de suma importância para o cálculo dos recursos humanos alocados para o projeto.

4.2 TABELA DE COMPOSIÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Tendo o banco de dados pronto, foi criada uma tabela que faz a convergência das informações baseadas no tipo de serviço e os dados levantados nas tabelas de materiais e equipamentos. Assim, é possível selecionar o que será usado no projeto e as quantidades, mostrando, depois de calculado, a previsão de custo por item e total.

Na tabela 7, por exemplo para habilitar o serviço de cabeamento de backbone, deve-se preencher o campo Quantidade (em metros), com o valor estimado para o projeto, que neste caso foi 300 metros.

Tabela 7 - Tabela Composição e Dimensionamento

B	C	E	F	I	J	K	L	M	N	O	P
DIMENSIONAMENTO DO PROJETO											
Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Cabeamento de Backbone - FO	Quantidade (em metros):	300	QTD FO:	6							
Fibra óptica	CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	metro	1.2	360		360	0.03	9.36	0.03	9.36	6.69
DIO 01	MULTI-CAIXA - 08 FO	Un	1	1		1	0.4	0.40	0.4	0.40	49.25
DIO 02	MULTI-CAIXA - 08 FO	Un	1	1		1	0.4	0.40	0.4	0.40	49.25
Extensor óptico	EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	Un	1	12		12	0.61	7.32	0.61	7.32	15.72
Adaptador Óptico	ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	Un	1	12		12	0.015	0.18	0.015	0.18	4.1
Protetor de Emenda	PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	Un	1.4	17		16.8	0.003	0.05	0.003	0.05	0.5
Espaguete Termocontrátil	ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	metro	1	1		1	0.15	0.15	0.15	0.15	2.7

Fonte: Os autores.

Esta tabela de convergência mostra uma lista de materiais pré-selecionados para cada tipo de serviço, por exemplo, Cabeamento de Backbone usando Fibra Óptica – necessita de materiais como DIO, fibra óptica, cordão óptico. Na coluna Especificação Item é possível selecionar dentre os modelos listados na planilha de dados específica.

A coluna de Unidade do material e o coeficiente também são carregados das tabelas de dados. O coeficiente de material é um multiplicador que aponta quantidade real comprada para um dado item, esse fator pode ser estipulado no edital de uma licitação, pelo cliente, ou baseado na experiência da empresa parceira e pode ser diretamente alterado na tabela de convergência de serviços.

A tabela de convergência também lista uma média de tempo gasto por um Eletricista e um ajudante para a instalação unitária do item em questão. Estas previsões médias auxiliam na somatória de gastos com alocação de pessoal e na estimativa do tempo de execução do serviço.

O preço do material é adquirido das tabelas de dados, e combinado com a quantidade total do produto – que leva em conta o coeficiente material - gera um valor para a coluna Preço Total.

Com base na previsão de custos, é possível estipular um percentual de lucro e trabalhar com este percentual nas propostas e com os clientes. Porém é necessário que o banco seja atualizado periodicamente para evitar sub-dimensionamento ou super-dimensionamento dos custos. Dependendo das propostas o coeficiente de material pode ser modificado por exigência do cliente – por exemplo, um cliente que especifique um excedente de vinte por cento no total de cabos e fibras.

Tabela 8 - Serviço para Cabeamento Backbone

Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade	Quantidade	Quantidade	H/Eletricista	H/Ajudante	H/Ajudante	Preço do Material	
				Sugerida	Modificada	Final	H/Eletricista	Total	Eletricista		Eletricista Total
Cabeamento de Backbone - FO	Quantidade (em metros):	300	QTD FO:	6							
Fibra óptica	CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	metro	1.2	360		360	0.03	9.36	0.03	9.36	6.69
DIO 01	MULTI-CAIXA - 08 FO	Un	1	1		1	0.4	0.40	0.4	0.40	49.25
DIO 02	MULTI-CAIXA - 08 FO	Un	1	1		1	0.4	0.40	0.4	0.40	49.25
Extensor óptico	EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	Un	1	12		12	0.61	7.32	0.61	7.32	15.72
Adaptador Óptico	ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	Un	1	12		12	0.015	0.18	0.015	0.18	4.1
Protetor de Emenda	PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	Un	1.4	17		16.8	0.003	0.05	0.003	0.05	0.5
Espaguete Termocontrátil	ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	metro	1	1		1	0.15	0.15	0.15	0.15	2.7
Cordão Óptico	CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	Un	1	6	2	2	0.49	0.98	0.49	0.98	56.71
Conversor de Mídia	MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	Un	1	6	2	2	0.087	0.17	0.087	0.17	310
Patch Cord	PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	Un	1	6	2	2	0.012	0.02	0.012	0.02	7.8
Rack	MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	Un	1	2	1	1	0.71	0.71	0.71	0.71	450
Guia de cabos	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		2	0	-	0	-	0
Frente falsa	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		2	0	-	0	-	0
Bandeja	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		2	0	-	0	-	0
Identificação FO	PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	Un	1	6		6	0	-	0.025	0.15	1.5
Identificação Rack	FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	Un	1	2		2	0	-	0.025	0.05	31
Organização do Rack	Organização do Rack	Un	1	2		2	1	2.00	1	2.00	15
Certificação Óptica	NÃO APLICÁVEL	0	0	6		6	0	-	0	-	0
Fusão da fibra óptica	Fusão da fibra óptica	Un	1	12		12	0.32	3.84	0.32	3.84	32.89
Locação 01	ANDAIMES + PLATAFORMA + RODAS	metro	1	10		10	0	-	0	-	14.92
Locação 02	NÃO APLICÁVEL	0	0	0		0	0	-	0	-	0

Fonte: Os autores.

O preenchimento dos serviços para cabeamento de *Backbone* – fibra óptica é ilustrado pela tabela 8. A quantidade é definida pelo tamanho da fibra a ser utilizada em metros – campo Quantidade (em metros). Após esta definição é possível selecionar os dados dos materiais e equipamentos.

Um tipo diferente de serviço listará uma série de materiais e equipamentos diferentes e próprios para o mesmo. Desta forma, um ganho de agilidade na hora de montar um projeto é alcançado, bem como uma redução no desperdício. Com o aprimoramento dos coeficientes e com a manutenção do banco de dados, a confiabilidade do orçamento será cada vez maior, enquanto o esforço para a realização do mesmo se provará menor.

Com o apoio dos colaboradores em campo, é possível prever e atualizar com mais exatidão as estimativas médias para o tempo gasto, que influencia diretamente no custo estimado para alocação de pessoal. Além disso, a tabela de serviço lista uma série de serviços que são terceirizados, como por exemplo, a locação de andaimes, que são computados ao orçamento, caso seja necessário o uso dos mesmos.

4.3 ELEMENTOS DOS RECURSOS HUMANOS DA TABELA DE COMPOSIÇÃO

O objetivo de se criar a tabela de recursos humanos é para poder gerenciar os custos da equipe de pessoas que deverão ser alocadas com o propósito de executar determinado projeto.

A partir do momento que os serviços a serem realizados são definidos pelas partes envolvidas no projeto, caberá ao gerente de projeto fazer a utilização dos recursos humanos da maneira mais apropriada.

Estes recursos serão sugeridos na tabela de recursos humanos e terá como referência a soma do tempo para execução e instalação de cada elemento do cabeamento estruturado destinado para o projeto. Porém vale lembrar que em um projeto é necessário a definição de responsabilidades e as

relações hierárquicas para a execução das atividades, que caberá ao GP (gerente de projetos) mobilizar e refinar.

O gerenciamento dos recursos humanos é totalmente conectado com os demais elementos do projeto e primordial para o cumprimento dos objetivos. O mal aproveitamento deste recurso poderá promover atrasos das atividades que por sua vez implicam em custos adicionais de contratação ou homem hora. Outro fator de conexão é que profissionais mal treinados podem fazer a utilização inapropriada dos materiais gerando desperdícios e custos adicionais para o projeto.

Qualquer organização para existir demanda a interação entre pessoas, porém projetos possuem a particularidade temporal para o cumprimento de seus objetivos, tanto por parte do contratante quanto da contratada.

Neste sentido o grupo trabalhou juntamente com a empresa parceira na composição da tabela de serviços, que conta com diferentes elementos cada qual com suas respectivas funções e custos para a organização.

Esse tipo de tabela permite a geração de uma estrutura analítica dos recursos, que alinhada com o sistema de contabilidade da organização se torna extremamente útil para monitorar os custos do projeto (PMBOK 2008).

Deste modo levantaram-se com a empresa os custos hora de cada profissional para a empresa, bem como suas respectivas diárias de alimentação, tendo elas duas modalidades, a *In Loco* para atividades realizadas em Curitiba e região Metropolitana e as Externas para atividades nas demais regiões.

Tabela 9 - Custo por Função

Função	Custo Hora	Diária In Loco	Diária Externa
SUPERVISOR DE OBRA	R\$ 35.00	R\$ 15.00	R\$ 45.00
ENGENHEIRO SUPERVISOR	R\$ 85.42	R\$ 20.00	R\$ 55.00
DESENHISTA	R\$ 24.00	R\$ 0.00	R\$ 0.00
GERENTE DE PROJETO	R\$ 54.00	R\$ 20.00	R\$ 55.00
ESTAGIÁRIO	R\$ 8.33	R\$ 0.00	R\$ 0.00
ELETRICISTA	R\$ 23.91	R\$ 12.00	R\$ 45.00
AJUDANTE ELETRICISTA	R\$ 13.30	R\$ 12.00	R\$ 45.00

Fonte: Os autores.

Com o custo discriminado por função ao definir o escopo do serviço, a planilha deverá automaticamente fornecer a hora necessária de cada recurso humano com os seus respectivos custos para a execução das tarefas.

Tabela 10- Custos dos Recursos Humanos

Cargo:	ELETRICISTA	d. De Horas:	100
Local:	SUPERVISOR DE OBRA	Horas/Diárias	Total
Horas Com.	ENGENHEIRO SUPERVISOR	100	2393
Horas Ex 50%	DESENHISTA		0
Horas Ex 100%	GERENTE DE PROJETO		0
	ESTAGIÁRIO		0
Viagem	ELETRICISTA		0
	AJUDANTE ELETRICISTA		0
Diárias		12	13
			150
		Total:	2543
Cargo:	SUPERVISOR DE OBRA	Qtd. De Horas:	10
Local:	In loco	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.	35	10	350
Horas Ex 50%	53		0
Horas Ex 100%	70		0
Viagem	35	0	0
Diárias	15	1	19
		Total:	369

Fonte: Os autores.

Como o foco do trabalho é criar um sistema de gerenciamento baseado em escopo e custo, a planilha visa propor em sua essência a quantidade de horas com o mínimo de recursos para a execução do projeto. No caso da empresa o quadro funcional é de um profissional de cada perfil apresentado na Tabela 9 e Tabela 10.

Entretanto, adotando a premissa de que quanto maior a qualificação do profissional melhor será o resultado, a equipe procurou dar opção ao gerente de projeto de flexibilizar os recursos empregados, possibilitando o gerente de projeto empregar diferentes profissionais com o objetivo de reduzir riscos de qualidade.

Outra premissa levada em consideração é que os trabalhos não se dão apenas em dias úteis, criando a necessidade de considerar custos adicionais referentes às horas extras que caberá ao gerente de projetos distribuir.

Para também compor os custos atrelados aos recursos humanos foi levado em conta a construção de outras tabelas de elementos referentes a mobilidade e comunicação da equipe envolvida para o projeto – tabela 11. Esses elementos, número de táxis, hospedagemns e passagens são fundamentais para o cálculo do custo.

Tabela 11 - Custos atrelados aos Recursos Humanos

Carro	
Número de Carros	1
Valor da Diária	R\$ 0.00
Qnt de Diárias	14
Km Rodado	650
Vlr Combustível	R\$ 2.89
Pedágio	R\$ 0.00
Total Carro:	R\$ 187.85
Taxi	
Valor	R\$ 0.00
Qnt Taxis	0
Total Taxi:	R\$ -
Hospedagem	
Número de Habitações	1
Valor da Diária	R\$ 23.87
Qnt de Diárias	R\$ 14.38
Total hotel:	R\$ 343.33
Passagem	
N de Trabalhadores	4
Valor da Passagem	134
Total Passagens:	R\$ 536.00

Fonte: Os autores.

Com todos os custos referentes aos recursos humanos somados o GP deverá fazer a utilização das ferramentas e técnicas sob a perspectiva de

reduzir o tempo, custo e os esforços necessários para entregar os produtos do projeto de maneira a garantir ou potencializar o lucro para a empresa.

4.4 COMPOSIÇÃO DO PREÇO

Após levantamento dos recursos, materiais e humanos, para a execução do projeto, o grupo desenvolveu a tabela “Composição do Preço” que tem por objetivo definir os recursos financeiros que deverão ser considerados para viabilizar a aquisição de todos os recursos levantados.

Com todos os levantamentos realizados a tabela de composição é preenchida automaticamente relacionando os custos em material e serviço.

Na parte Material entram todos os custos diretos referentes aos materiais que serão adquiridos pelo contratante e não serão retornados ao fornecedor, já a parte de serviço é referente aos trabalhos realizados pelos profissionais do projeto e referente aos custos de ferramentas utilizadas que deverão retornar a sua origem.

Tabela 12 - Composição do Preço

COMPOSIÇÃO DO PREÇO					
Valor	Custo Líquido	R\$ 11,540.78	Percentuais		
	Custo c/ BDI	R\$ 12,591.00	BDI	9%	R\$ 1,050.21
	Preço Líquido	R\$ 13,394.68	Margem	6.00%	R\$ 803.68
	margem	R\$ 13,394.68	Negociação	0.00%	R\$ -
	Custo	Preço s/ imposto	Composição %		
Serviço	R\$ 6,074.96	R\$ 7,050.83	R\$	0.53	
Material	R\$ 5,465.82	R\$ 6,343.84	R\$	0.47	
Total	R\$ 11,540.78	R\$ 13,394.68			
Cálculo do valor Serviço com Impostos					
Impostos	sem impostos	R\$ 7,050.83	PIS	1.65%	R\$ 131.09
	sem ISS	R\$ 7,785.71	COFINS	7.60%	R\$ 603.79
	com ISS	R\$ 7,944.60	ISS	2.00%	R\$ 158.89
Cálculo do valor Material com Impostos					
Impostos	sem impostos	R\$ 6,343.84	PIS	1.65%	R\$ 132.92
	sem ICMS e IPI	R\$ 7,088.99	COFINS	7.60%	R\$ 612.23
	com ICMS sem IPI	R\$ 8,055.67	ICMS	12.00%	R\$ 966.68
	com ICMS e IPI	R\$ 8,055.67	IPI	0.00%	R\$ -
Serviço	R\$ 7,944.60				
Material	R\$ 8,055.67				
Frete	R\$ 150.00				
Valor total com ICMS e ISS	R\$ 16,150.28				
Valor total para Venda	16,150.28				

Fonte: Os autores.

Com os campos referentes aos custos preenchidos na tabela 12 é possível definir o valor mínimo a ser praticado, para que ao realizar a venda os recursos financeiros levantados possam suprir as necessidades do projeto.

Uma vez que se tem o conhecimento com maior exatidão do mercado em virtude do nível do detalhamento que a planilha utiliza para compor os custos de materiais e serviços, é possível entender melhor onde atuar para ser competitivo.

Pelo fato do Brasil ser um dos países com maiores taxas tributárias, o preenchimento dos valores dos impostos são indispensáveis.

Os impostos consomem boa parte da receita do projeto. Para a composição das propostas da empresa são levados em conta na planilha de composição de preço os valores referentes aos seguintes impostos:

- Estaduais:
 - ICMS - Imposto sobre circulação de mercadorias, que varia de estado para estado.
- Municipais:
 - ISS – Imposto sobre serviços que varia de município.
- Federais:
 - PIS – Programa de integração social;
 - COFINS – Contribuição para o Financiamento Social.

Outro dado levado em conta na composição de preço é referente ao BDI (Benefícios e Despesas Indiretas). O BDI é o número mínimo com que o projeto deve ser fechado para que possa arcar com a diferença percentual referente aos custos que impactam sob o projeto e a empresa que o executa.

4.5 TABELA DE RESUMO GERAL

Conforme o preenchimento das tabelas, a tabela de Resumo Geral sintetiza todas as informações – materiais, quantidades, serviços e custos. Durante essa coleta de dados, esta tabela aglutina ao preço final dos itens, os impostos e BDI. Com estes dados é possível se chegar ao custo final do projeto, que significa efetivamente qual será o custo efetivo para a empresa poder realizar o projeto.

Porém o custo final do projeto não contempla o lucro para a empresa, desta forma uma margem de lucros é aplicada ao custo final, resultando em um valor final para o projeto. Conforme as negociações o preço final para o cliente poderá variar, mas a empresa terá condições de negociar sabendo exatamente onde o projeto deixa de gerar lucro e passa a dar prejuízo. Conforme a tabela13 é possível ver os dados relevantes:

Tabela 13 - Lista de materiais da tabela do resumo geral

COMPOSIÇÃO DO PREÇO			
MATERIAIS			
Cabeamento de Backbone - FO	Quantidade	Valor Unitário R\$	Valor Total
CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	360	R\$ 6,69	R\$ 2.408,40
MULTI-CAIXA - 08 FO	1	R\$ 49,25	R\$ 49,25
MULTI-CAIXA - 08 FO	1	R\$ 49,25	R\$ 49,25
EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	12	R\$ 15,72	R\$ 188,64
ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	12	R\$ 4,10	R\$ 49,20
PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	16	R\$ 0,50	R\$ 8,00
ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	1	R\$ 2,70	R\$ 2,70
CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	2	R\$ 56,71	R\$ 113,42
MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	2	R\$ 310,00	R\$ 620,00
PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	2	R\$ 7,80	R\$ 15,60
MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	1	R\$ 450,00	R\$ 450,00
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	6	R\$ 1,50	R\$ 9,00
FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	2	R\$ 31,00	R\$ 62,00
Organização do Rack	2	R\$ 15,00	R\$ 30,00
Fusão da fibra óptica	12	R\$ 32,89	R\$ 394,68
ANDAIMES + PLATAFORMA + RODAS	10	R\$ 14,92	R\$ 149,20

Fonte: Os autores.

Pode-se ver que todos os itens e serviços são listados e os custos totais dos mesmos são apresentados – tabela 14. Aplicando os impostos e a BDI a estes o custo final do projeto é encontrado. O valor final do projeto é definido pela aplicação da margem de lucros ao custo final.

Tabela 14 - Composição do Preço da Tabela de Resumo Geral

Custo Total com Materiais		R\$	5,465.82
SERVIÇOS			
		HH	
ELETRICISTA	100	R\$	2,542.72
AJUDANTE ELETRICISTA	100	R\$	1,483.96
SUPERVISOR DE OBRA	10	R\$	369.00
ENGENHEIRO SUPERVISOR	4	R\$	341.91
GERENTE DE PROJETO	5	R\$	270.18
0	0	R\$	-
0	0	R\$	-
0	0	R\$	-
Custo Total com Materiais			R\$ 5,007.78
DESPESAS DIRETAS		R\$	1,067.18
IMPOSTOS MATERIAIS			
		R\$	1,711.83
IMPOSTOS SERVIÇOS			
		R\$	893.77
BDI			
		R\$	1,050.21
MARGEM			
		R\$	803.68
FRETE			
		R\$	150.00
VALOR TOTAL VENDA			R\$ 16,150.28

Fonte: Os autores.

Em posse desse conhecimento a empresa poderá ser mais seletiva no estudo de propostas para novos projetos, e com a análise dos dados conseguirá definir quais tipos de trabalho são mais lucrativos. Com as tabelas prontas, é possível passar para a aplicação da ferramenta na composição de um projeto, como será mostrado no próximo capítulo.

5 APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Com a ferramenta desenvolvida, foi possível passar para a fase seguinte, que era a aplicação da mesma em um projeto real. Desta forma em parceria com a empresa, a equipe pode colocar em teste o que havia sido teorizado anteriormente.

5.1 DEFINIÇÃO DO ESCOPO

A partir do recebimento do termo de referência enviado pelo cliente, a equipe, juntamente com a empresa, iniciou o trabalho de coleta de informações para que fosse possível atender os requisitos de projeto.

O termo de referência enviado pelo solicitante informava o objetivo de poder integrar diferentes setores de uma filial da empresa por meio do lançamento e fusão de fibra óptica.

O cliente é uma grande empresa do setor logístico, que opera em portos secos. A área total da unidade em questão possui 150.000 m², com 2.000 m² em área de armazéns, uma doca e vagas para 750 caminhões.

Assim sendo a equipe avaliou o termo de referência para levantar informações junto ao requisitante do serviço, que forneceu um escopo pobre de informação indicando apenas alguns pontos que deviam ser seguidos, deixando aberto para que os demais fossem realizados utilizando as melhores práticas do mercado e seguindo as normas da ABNT vigentes para as atividades.

No termo de referência, o cliente definiu como escopo mínimo as seguintes atividades e materiais:

- a) Fornecimento e instalação de infraestrutura seca para passagem da fibra óptica;
- b) Fornecimento, lançamento e fusão de cabo de fibra óptica da sala de telecomunicação até a nova sala de equipamentos;

- c) Fornecimento de todo o material necessário para a ligação da fibra óptica (DIO, cordão óptico, conversor de mídia e kits para fusão no DIO);
- d) Entrega de toda documentação necessária;
- e) Fornecimento e instalação de um rack de 16U de parede;
- f) Fornecimento e instalação fibra óptica 06F Anti roedor Multimodo;
- g) Conversor de mídia 1000 Mbps multimodo com conexão SC - duplex;
- h) Cordões ópticos multimodo com padrão de conexão SC/SC - duplex;
- i) *Patch cord* categoria 6 de 2,5 metros de comprimento.

Munido das informações acima, foi realizado uma visita técnica ao cliente com a finalidade de conhecer o local da instalação, atentando-se aos locais de fixação dos equipamentos e infraestruturas necessárias para o lançamento do cabeamento óptico.

Verificou-se que a distância entre a sala de telecomunicação e a sala de equipamentos, em linha reta, é de aproximadamente 300 metros, conforme foto aérea, figura 19. O trajeto está referenciado com uma linha.



Figura 19 - Trajeto fibra óptica
Fonte: Google Maps (2013).

Porém, para se percorrer as distâncias de subidas e descidas de infraestrutura deve se acrescentar 20% ao coeficiente da fibra óptica.

Na infraestrutura para o lançamento da fibra óptica, a sala de equipamentos possui eletrocalhas com espaço suficiente para a passagem do cabo saindo do *rack* e percorrendo aproximadamente 110 metros na direção do novo setor a ser conectados. Após isso, foi verificada a necessidade de 24 m de eletrocalhas aparentes a serem instaladas. Ao final das novas eletrocalhas, deverá ser realizada a transposição para dutos subterrâneos - a serem instalados por escavação manual - percorrendo aproximadamente 200 m. Ao final do percurso subterrâneo, foi utilizado eletrodutos para fazer a subida e descida, chegando assim no novo *rack* de 16U de parede que também contempla esse escopo.

O cabeamento foi utilizado uma fibra óptica de 06 fibras, anti roedor, multimodo, com núcleo de 50/125 μm . Em cada ponta do cabeamento, foi instalado um mini DIO para 08 fibras, porém utilizando apenas 06 conexões. Em cada DIO, foi feito a fusão do cabo de fibra óptica com cada extensor óptico, utilizando a proteção de emenda e conectando o extensor em um adaptador óptico SC/SC no painel de conectores do DIO. Essa atividade e esses materiais serão repetidos em 12 vezes, 06 para cada DIO.

No *rack* da sala de telecomunicação há espaço para instalar o DIO. Na outra ponta, foi instalado um *rack* de parede de 16U, que abriga o outro DIO e uma bandeja fixa para acomodação do conversor de mídia 10/100/100 com conexão RJ45 e SC. No conector RJ45 foi instalado um patch cord categoria 6 de 2,5 metros, interligando o conversor ao *switch* fornecido pelo cliente, e no conector SC um cordão óptico duplex multimodo 50/125 μm de 1,5 metros para ser interligado no DIO. Esses procedimentos serão realizados nas duas pontas da fibra.

Dessa forma, foi definido e descrito o escopo necessário para o projeto, atendendo aos detalhes e riscos inerentes as atividades. Dotado dessas informações, o preenchimento da tabela de composição e dimensionamento com as informações necessárias foi possível, levantando as quantidades e custos dos materiais necessários, o tempo para execução e quais profissionais deverão ser alocados para a atividade.

5.2 COMPOSIÇÃO DA TABELA DE PREÇOS E DIMENSIONAMENTOS

Com o escopo definido é possível começar a preencher a tabela de serviços do projeto. Como este é um projeto de *backbone* – fibra óptica, os dados devem ser inseridos dentro da tabela pertinente.

Tabela 15 - Início do Preenchimento da Tabela de Composição

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO											
Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Sugerida	Modificada	Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Cabeamento de Backbone - FO	Quantidade (em metros):	300	QTD FO:	6							

Fonte: Os autores.

Tabela 16 - Preenchimento dos Elementos do Cabeamento Estruturado

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO											
Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Sugerida	Modificada	Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Cabeamento de Backbone - FO	Quantidade (em metros):	300	QTD FO:	6							
Fibra óptica	CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	metro	1.2	360		360	0.03	9.36	0.03	9.36	6.69
DIO 01	CFOA MM AR 06 Fibras 50/125		1	1		1	0.4	0.40	0.4	0.40	49.25
DIO 02	CFOA MM AR 10 Fibras 50/125		1	1		1	0.4	0.40	0.4	0.40	49.25
Extensor óptico	CFOA MM AR 12 Fibras 50/125	Un	1	12		12	0.61	7.32	0.61	7.32	15.72
Adaptador Óptico	CFOA SM AR 04 Fibras	Un	1	12		12	0.015	0.18	0.015	0.18	4.1
Protetor de Emenda	CFOA SM AR 08 Fibras	Un	1.4	17		16.8	0.003	0.05	0.003	0.05	0.5
Espaguete Termocontrátil	ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	metro	1	1		1	0.15	0.15	0.15	0.15	2.7

Fonte: Os autores.

O primeiro dado a ser inserido é o tamanho do projeto, ou seja, a quantidade em metros de fibras que será necessária para o mesmo (Tabela 15). Após isso, como foi definido no escopo, o projeto utilizará fibra óptica de 06 fibras, multimodo, antioedor, que deve ser selecionada no campo específico – tabela 16. A seleção da fibra e da quantidade a ser utilizada preencherá alguns dados, coletados do banco de dados, como o custo unitário, coeficiente de material, tempos de instalação.

Esse procedimento é feito para os demais itens definidos no escopo, que baseados nas informações já fornecidas irão completar a tabela de materiais do serviço de *backbone* de fibra óptica.

O mesmo procedimento é feito para a tabela de infraestrutura subterrânea e infraestrutura aparente com eletrocalha, tabela 17. Seguindo o escopo, as quantidades são selecionadas e os valores são preenchidos. Com todos os dados adicionados a próxima planilha a ser utilizada é a de Recursos Humanos, tabela 18.

Tabela 17 - Preenchimento dos Elementos de Infra Estrutura

Infra-estrutura Subterrânea		Quantidade em metros: 200									
Eletroduto subterrâneo	DUTO CORRUGADO PEAD 2"	Un	1	200	200	0.01	2.00	0.01	2.00	1.76	
Fita sinalizadora	DUTO CORRUGADO PEAD 2"	Un	1	200	200	0.004	0.80	0.004	0.80	0.25	
Caixa de Passagem 50x50 cm	JUNÇÃO CORRUGADO 2"	Un	1	4	4	0.5	2.00	0.5	2.00	35	
Escavação Manual	JUNÇÃO CORRUGADO 3"	Un	1	200	200	0.32	64.00	0.32	64.00	0	
Escavação Mecânica	CX PASSAGEM SUB 50X50										
	ELETRODUTO FG 3/4" 3M			200			-		-		
	ELETRODUTO FG 1" 3M										
	ELETRODUTO FG 1 1/2" 3M										
Infra-estrutura Aparente Eletrocalha		Quantidade em metros: 12									
Eletrocalha 01	ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 100X50 MM	Un	1.09	4	4	0.22	0.96	0.22	0.96	24.2	
Eletrocalha 02	TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 100X50 MM	Un	1.09	4	4	0.02	0.09	0.02	0.09	10.3	
Acessórios Eletrocalha 01	VERGALHAO ROSCADO 3/8	Un	1.09	2	2.616	0.05	0.13	0.05	0.13	12.89	
Acessórios Eletrocalha 02	CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100	Un	1.09	2	2.616	0.09	0.24	0.09	0.24	15.55	
Acessórios Eletrocalha 03	CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100	Un	1.09	2	2.616	0.09	0.24	0.09	0.24	15.55	
Acessórios Eletrocalha 04	JUNÇÃO ELETROCALHA PERFURADA 100X50 MM	Un	1.09	2	2.616	0.03	0.08	0.03	0.08	1.78	
Acessórios Eletrocalha 05	SUPORTE SUSPENSAO ABERTO TIRANTE 3/8 100X50 MM	Un	1.09	2	2.616	0.11	0.29	0.11	0.29	3.5	

Fonte: Os autores.

Nela são selecionados quais profissionais trabalharão no projeto e o número de horas alocadas para cada um, gerando o custo do mesmo para o projeto. Na planilha ainda é possível determinar alguns outros custos referentes a transporte e hospedagem dos funcionários. Os valores são então somados para chegar ao custo total de serviços para o projeto.

Tabela 18 - Preenchimento da Tabela de Serviços

CUSTOS REFERENTES A SERVIÇO				R\$ 6,074.96			
Localização do projeto		Externo					
Cargo:	ELETRICISTA	d. De Horas:	100	Cargo:	AJUDANTE ELETRICISTA	Qtd. De Horas:	100
Local:	SUPERVISOR DE OBRA	Horas/Diárias	Total	Local:	In loco	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.	ENGENHEIRO SUPERVISOR	100	2393	Horas Com.		13	100
Horas Ex 50%	DESENHISTA		0	Horas Ex 50%		20	0
Horas Ex 100%	GERENTE DE PROJETO		0	Horas Ex 100%		27	0
	ESTAGIÁRIO		0	Viagem		13	0
	ELETRICISTA		0	Diárias		12	13
	AJUDANTE ELETRICISTA		0				
Viagem			0				
Diárias			150				
		Total:	R\$ 2,542.72			Total:	R\$ 1,483.96
Cargo:	SUPERVISOR DE OBRA	Qtd. De Horas:	10	Cargo:	ENGENHEIRO SUPERVISOR	Qtd. De Horas:	4
Local:	In loco	Nº Horas/Diárias	Total	Local:	Escritório	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.		35	10	Horas Com.		85	4
Horas Ex 50%		53	0	Horas Ex 50%		128	0
Horas Ex 100%		70	0	Horas Ex 100%		171	0
Viagem		35	0	Viagem		85	0
Diárias		15	1	Diárias		0	1
		Total:	R\$ 369.00			Total:	R\$ 341.91

Fonte: Os autores.

O somatório dos custos de materiais e o custo total de serviços são enviados para a tabela de composição de preços onde é possível determinar os percentuais de BDI e margem de lucro. Com a definição desses percentuais, os valores dos impostos e valores totais são calculados, tabela 19.

Tabela 19 - Definição da Margem para o Projeto

COMPOSIÇÃO DO PREÇO					
Valor	Custo Líquido	R\$ 11.540,78	Percentuais		
	Custo c/ BDI	R\$ 12.591,00	BDI	→ 9%	R\$ 1.050,21
	Preço Líquido	R\$ 13.394,68	Margem	→ 6,00%	R\$ 803,68
	margem	R\$ 13.394,68	Negociação	0,00%	R\$ -
	Custo	Preço s/ imposto	Composição %		
Serviço	R\$ 6.074,96	R\$ 7.050,83	52,64%		
Material	R\$ 5.465,82	R\$ 6.343,84	47,36%		
Total	R\$ 11.540,78	R\$ 13.394,68			
Cálculo do valor Serviço com Impostos					
Impostos	sem impostos	R\$ 7.050,83	PIS	1,65%	R\$ 131,09
	sem ISS	R\$ 7.785,71	COFINS	7,60%	R\$ 603,79
	com ISS	R\$ 7.944,60	ISS	2,00%	R\$ 158,89
Cálculo do valor Material com Impostos					
Impostos	sem impostos	R\$ 6.343,84	PIS	1,65%	R\$ 132,92
	sem ICMS e IPI	R\$ 7.088,99	COFINS	7,60%	R\$ 612,23
	com ICMS sem IPI	R\$ 8.055,67	ICMS	12,00%	R\$ 966,68
	com ICMS e IPI	R\$ 8.055,67	IPI	0,00%	R\$ -
Serviço	R\$ 7.944,60				
Material	R\$ 8.055,67				
Frete	R\$ 150,00				
Valor total com ICMS e ISS	R\$ 16.150,28				
Valor total para Venda	16.150,28				

Fonte: Os autores.

A planilha Resumo Geral mostra uma lista detalhada dos materiais, com suas quantidades e custos dos serviços, com os valores finais do projeto detalhados (Planilha Apresentada no Apêndice B deste Trabalho).

Após todos os dados terem sido colocados nas tabelas, o projeto foi cotado em R\$ 16.150,28 e o tempo de execução ficou estipulado em cem horas.

6 ANÁLISE E RESULTADOS

Com base na proposta feita utilizando a ferramenta criada, e os dados reais coletados, é possível analisar o sucesso da aplicação do modelo da ferramenta proposta. Alguns critérios foram definidos para a comparação, entre eles estão as quantidades de materiais estimados, comprados e utilizados, os custos de materiais, os tempos de instalação estimados e reais, indicadores homem hora e previsões de despesas gerais.

A partir desta análise foi possível refinar os coeficientes de materiais, validar os tempos de instalação e demais características, seguindo a lógica do PMBOK de avaliação dos resultados para enriquecimento do processo.

Assim para a validação a equipe criou planilhas comparativas que tem por finalidade analisar o que foi planejado para o projeto *versus* o que foi realizado e desse resultado refinar a ferramenta para novos projetos. A atualização das tabelas utilizadas deve ser executada ao final de cada projeto.

6.1 COMPARAÇÃO QUANTITATIVA DE MATERIAIS

Na primeira planilha a equipe procurou validar a quantidade e os coeficientes dos materiais aplicados para o projeto, como demonstrado na tabela 20. Para tanto foram listados as quantidades de materiais propostas inicialmente, a quantidade utilizada e o coeficiente material. Foram ainda criadas colunas para a validação do coeficiente, coeficiente prático e a proposta de um novo coeficiente material.

Tabela 20 - Elementos Analisados na Tabela Comparativa

Emenda de Fibra Óptica		Quantidade
Materiais QTD	Materiais Custo	Tempo Instalação de Materiais
		HH
		Despesas Diretas

Fonte: Os autores.

A validação do coeficiente é feita pela divisão da quantidade do material, considerando o coeficiente do mesmo, pela quantidade utilizada. Valores menores que 1 indicam que houve falta de material, enquanto valores

superiores indicam que houve uma sobra do mesmo. Idealmente o valor tem que estar o mais próximo de 1. Já o coeficiente prático é o quociente dos materiais usados pelo valor inicial do material – idealmente chegando a um valor próximo do coeficiente material.

O novo coeficiente material é a média do coeficiente material original e do coeficiente prático. Este é utilizado para retroalimentação das tabelas de composição, buscando chegar em um valor que diminua os riscos de falta ou excesso de material e custos desnecessários.

De forma geral foi possível validar os dados gerados pela ferramenta, porém alguns materiais apresentaram algumas discrepâncias e são tratados como excessão. Por exemplo, o duto corrugado após a análise sugeriu um valor de coeficiente menor do que o atual, porém o duto é comprado em rolos de 25 metros. Desta forma, mesmo sabendo-se que haveria uma pequena sobra foi comprado um número de rolos suficientes para o serviço.

Já em outros casos, como na junção de eletrocalha, houve erros durante o cálculo das quantidades requeridas. Neste caso em específico o número de peças descrito foi menor do que o total necessário, desta forma foi preciso adquirir uma unidade extra. Isto acabou causando uma discrepância na validação e nos outros dois coeficientes. Nestes casos o novo coeficiente material é descartado durante a manutenção das planilhas de composição, evitando assim a inserção de dados incorretos, e a tabela de quantidade materiais foi corrigida para evitar a repetição do erro em novos projetos. A análise quantitativa dos materiais está ilustrada na tabela 21.

Tabela 21 - Análise da Quantidade de Materiais

ANÁLISE DE QUANTITATIVO DE MATERIAIS - PREVISTO UTILIZADO						
Descrição do Material	Quantidade Prevista	Quantidade Utilizada	Coeficiente Material	Validacao Coeficiente	Coeficiente prático	Novo coeficiente material
Cabeamento de Backbone - FO						
CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	300	352	1.2	1.02	1.17	1.19
MULTI-CAIXA - 08 FO	1	1	1	1.00	1.00	1.00
MULTI-CAIXA - 08 FO	1	1	1	1.00	1.00	1.00
EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	12	12	1	1.00	1.00	1.00
ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	12	12	1	1.00	1.00	1.00
PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	16	15	1.4	1.49	0.94	1.17
ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	1	1	1	1.00	1.00	1.00
CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	2	2	1	1.00	1.00	1.00
MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	2	2	1	1.00	1.00	1.00
PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	2	2	1	1.00	1.00	1.00
MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	1	1	1	1.00	1.00	1.00
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	6	6	1	1.00	1.00	1.00
FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	2	1.7	1	1.18	0.85	0.93
ANDAIMES + PLATAFORMA + RODAS	10	10	1	1.00	1	1
Infra-estrutura Subterrânea						
DUTO CORRUGADO PEAD 2"	200	192	1.00	1.04	0.96	0.98
FITA SINALIZADORA SUBTERRANEA	288	286	1.00	1.01	0.99	1.00
CX PASSAGEM SUB 50X50	4	4	1.00	1.00	1	1.00
Infra-estrutura Aparente Eletrocalha						
ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 100X50 MM	4	4	1.09	1.09	1	1.05
TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 100X50 MM	4	4	1.09	1.09	1	1.05
VERGALHAO ROSCADO 3/8	2	1.7	1.09	1.28	0.85	0.97
CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100 MM	2	2	1.09	1.09	1	1.05
CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100 MM	2	2	1.09	1.09	1	1.05
JUNÇÃO ELETROCALHA PERFURADA 100X50 MM	2	3	1.09	0.73	1.5	1.30
SUPORTE SUSPENSAO ABERTO TIRANTE 3/8	2	3	1.09	0.73	1.5	1.30
CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	2	2	1.09	1.09	1	1.05
PARAFUSO LENTILHA ZINCADO AUTO TRAVANTE 1/4 X 3/4	8	9	1.09	0.97	1.125	1.11
BUCHA PLÁSTICA S8	8	9	1.09	0.97	1.125	1.11
BUCHA PLÁSTICA S8	8	9	1.09	0.97	1.125	1.11
PORCA SEXTAVADA ZINCADA 3/8	8	9	1.09	0.97	1.125	1.11
ARRUELA LISA ZINCADA 3/8	8	9	1.09	0.97	1.125	1.11
Infra-estrutura Aparente Eletroduto						
ELETRODUTO PVC 3/4" 3M	4	4	1.00	1.00	1	1.00
CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 3/4"	2	2	1.00	1.00	1	1.00
ABRAÇADEIRA TIPO D 3/4"	2	2	1.20	1.20	1	1.10
BUCHA PLASTICA S-6	2	2	1.20	1.20	1	1.10
PARAFUSO AUTO ATARRACHANTE 4,2 X 25MM	2	2	1.20	1.20	1	1.10

Fonte: Os autores.

6.2 COMPARAÇÃO DE CUSTOS MATERIAIS E TEMPOS DE INSTALAÇÃO

Da mesma forma que as quantidades, os custos real dos materiais e equipamentos foi comparado com os valores que foram levantados e adicionados às tabelas de dados. Esta tabela de comparação conta com três colunas, para os valores do banco de dados, valores de compra e a diferença entre eles, vide tabela 22.

Tabela 22- Análise dos Custos do Projeto

ANÁLISE DE CUSTOS DE MATERIAIS - PREVISTO UTILIZADO			
Descrição do Material	Preço Total Previs	Preço Total Pago	Diferença
Cabeamento de Backbone - FO	Valor Total		
CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	R\$ 2.408,40	R\$ 2.408,40	R\$ -
MULTI-CAIXA - 08 FO	R\$ 49,25	R\$ 44,50	R\$ 4,75
MULTI-CAIXA - 08 FO	R\$ 49,25	R\$ 44,50	R\$ 4,75
EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	R\$ 188,64	R\$ 172,50	R\$ 16,14
ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	R\$ 49,20	R\$ 40,00	R\$ 9,20
PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	R\$ 8,00	R\$ 6,50	R\$ 1,50
ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	R\$ 2,70	R\$ 2,70	R\$ -
CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	R\$ 113,42	R\$ 108,00	R\$ 5,42
MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	R\$ 620,00	R\$ 638,34	-R\$ 18,34
PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	R\$ 15,60	R\$ 15,60	R\$ -
MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	R\$ 450,00	R\$ 450,00	R\$ -
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	R\$ 9,00	R\$ 9,00	R\$ -
FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO	R\$ 62,00	R\$ 57,20	R\$ 4,80
Organização do Rack	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ -
Fusão da fibra óptica	R\$ 394,68	R\$ 394,68	R\$ -
ANDAIMES + PLATAFORMA + RODAS	R\$ 149,20	R\$ 130,00	R\$ 19,20
Infra-estrutura Subterrânea			
DUTO CORRUGADO PEAD 2"	R\$ 352,00		R\$ 352,00
FITA SINALIZADORA SUBTERRANEA	R\$ 50,00		R\$ 50,00
CX PASSAGEM SUB 50X50	R\$ 140,00	R\$ 140,00	R\$ -
Infra-estrutura Aparente Eletrocalha			
ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 100X50 MM	R\$ 96,80	R\$ 93,90	R\$ 2,90
TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 100X50 MM	R\$ 41,20	R\$ 39,96	R\$ 1,24
VERGALHAO ROSCADO 3/8	R\$ 25,78	R\$ 25,01	R\$ 0,77
CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100 MM	R\$ 31,10	R\$ 30,17	R\$ 0,93
CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100 MM	R\$ 31,10	R\$ 30,17	R\$ 0,93
JUNÇÃO ELETROCALHA PERFURADA 100X50 MM	R\$ 3,56	R\$ 3,45	R\$ 0,11
SUPORTE SUSPENSAO ABERTO TIRANTE 3/8 100X50	R\$ 7,00	R\$ 6,79	R\$ 0,21
CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	R\$ 10,02	R\$ 9,72	R\$ 0,30
PARAFUSO LENTILHA ZINCADO AUTO TRAVANTE 1/4 X	R\$ 2,16	R\$ 2,10	R\$ 0,06
BUCHA PLÁSTICA S8	R\$ 0,96	R\$ 0,93	R\$ 0,03
BUCHA PLÁSTICA S8	R\$ 0,96	R\$ 0,93	R\$ 0,03
PORCA SEXTAVADA ZINCADA 3/8	R\$ 0,96	R\$ 0,93	R\$ 0,03
ARRUELA LISA ZINCADA 3/8	R\$ 0,40	R\$ 0,39	R\$ 0,01
Infra-estrutura Aparente Eletroduto			
ELETRODUTO PVC 3/4" 3M	R\$ 20,24	R\$ 20,24	R\$ -
CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 3/4"	R\$ 48,92	R\$ 50,70	-R\$ 1,78
ABRAÇADEIRA TIPO D 3/4"	R\$ 1,44	R\$ 1,44	R\$ -
BUCHA PLÁSTICA S-6	R\$ 0,46	R\$ 0,46	R\$ -
PARAFUSO AUTO ATARRACHANTE 4,2 X 25MM	R\$ 1,42	R\$ 1,42	R\$ -
TOTAL	R\$ 5.465,82	DIFERENÇA	R\$ 455,20

Fonte: Os autores.

Após a análise dos dados foi possível perceber que a maioria dos valores foi menor do que a estimada inicialmente, exceto um dos itens que teve seu preço superior ao estimado devido à alta recente do dólar. Desta forma foi calculado que houve uma economia de R\$ 455,20 na compra de materiais.

Já para análise dos tempos de instalação, foi criada uma tabela que relaciona os tempos estimados no banco de dados, os tempos obtidos e a média dos dois para o eletricista e o auxiliar.

Os tempos de instalação foram devidamente cronometrados e depois de reunidos permitiram fazer a comparação entre os tempos estimados e os reais. Desta forma foi possível se alcançar uma média que passará a ser utilizada como parâmetro para futuros projetos. Com novas análises será possível refinar cada vez mais os resultados, chegando em um valor preciso e realista.

Tabela 23 - Análise do tempo Gasto por Tarefa

ANÁLISE DE TEMPO DE INSTALAÇÃO DE MATERIAIS - PREVISTO UTILIZADO						
Descrição do Material	Hora Eletricista Total Previsto	Hora Eletrecista Total Realizado	Coefficiente de ajuste	Hora Ajudante Total Previsto	Hora Ajudante Total Realizado	Coefficiente de ajuste
Cabeamento de Backbone - FO						
CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	9.36	7.5	8.43	9.36	7.5	8.43
MULTI-CAIXA - 08 FO	0.40	0.39	0.40	0.40	0.39	0.395
MULTI-CAIXA - 08 FO	0.40	0.39	0.40	0.40	0.39	0.395
EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	7.32	6.5	6.91	7.32	6.5	6.91
ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.0402
ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	0.15	0.12	0.14	0.15	0.12	0.135
CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	0.98	0.75	0.87	0.98	0.75	0.865
MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	0.17	0.2	0.19	0.17	0.2	0.187
PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	0.02	0.04	0.03	0.02	0.04	0.032
MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	0.71	1.02	0.87	0.71	1.02	0.865
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	-	0	-	0.15	0.10	0.125
FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	-	0	-	0.05	0.05	0.05
Organização do Rack	2.00		1.00	2.00	1.80	1.9
Fusão da fibra óptica	3.84		1.92	3.84	1.80	2.82
Infra-estrutura Subterrânea						
DUTO CORRUGADO PEAD 2"	2.00	3.2	2.60	2.00	3.20	2.6
FITA SINALIZADORA SUBTERRANEA	0.80	0.2	0.50	0.80	0.20	0.5
CX PASSAGEM SUB 50X50	2.00	1.9	1.95	2.00	1.90	1.95
Escavação Manual	64.00	54.00	59.00	64.00	54.00	59
Infra-estrutura Aparente Eletrocalha						
ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 100X50 MM	0.96	1.8	1.38	0.96	1.8	1.3796
TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 100X50 MM	0.09	0.15	0.12	0.09	0.15	0.1186
VERGALHAO ROSCADO 3/8	0.13	0.2	0.17	0.13	0.2	0.1654
CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100 MM	0.24	0.2	0.22	0.24	0.2	0.21772
CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100 MM	0.24	0.2	0.22	0.24	0.2	0.21772
JUNÇÃO ELETROCALHA PERFURADA 100X50 MM	0.08	0.1	0.09	0.08	0.1	0.08924
SUPORTE SUSPENSAO ABERTO TIRANTE 3/8 100X50 MM	0.29	0.25	0.27	0.29	0.25	0.26888
CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	0.24	0.15	0.19	0.24	0.15	0.19272
PARAFUSO LENTILHA ZINCADO AUTO TRAVANTE 1/4 X 3/4	0.17	0.09	0.13	0.17	0.09	0.1322
BUCHA PLÁSTICA S8	0.26	0.15	0.21	0.26	0.15	0.2058
BUCHA PLÁSTICA S8	0.26	0.15	0.21	0.26	0.15	0.2058
PORCA SEXTAVADA ZINCADA 3/8	0.17	0.14	0.16	0.17	0.14	0.1572
ARRUELA LISA ZINCADA 3/8	0.17	0.14	0.16	0.17	0.14	0.1572
Infra-estrutura Aparente Eletroduto						
ELETRODUTO PVC 3/4" 3M	1.33	1.5	1.42	1.33	1.5	1.416
CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 3/4"	0.36	0.34	0.35	0.36	0.34	0.35
ABRACADEIRA TIPO D 3/4"	0.23	0.25	0.24	0.23	0.25	0.2402
BUCHA PLASTICA S-6	0.23	0.25	0.24	0.23	0.25	0.2402
PARAFUSO AUTO ATARRACHANTE 4,2 X 25MM	0.23	0.25	0.24	0.23	0.25	0.2402
TOTAL HORAS	100.07	82.73	Diferença Horas	100.27	86.48	Diferença Horas
TOTAL DIAS	12.51	10.34	17.34	12.53	10.81	13.79

Fonte: Os autores.

6.3 COMPARAÇÃO DOS CUSTOS DE ALOCAÇÃO DE PESSOAL

Para a comparação dos gastos com alocação de pessoal foram criadas duas tabelas, a primeira trata dos custos referentes aos indicadores homem hora, listando as horas de alocação previstas, as horas utilizadas, os custos previstos e gastos, por fim uma coluna listando a diferença dos dois. Já a segunda tabela relaciona os custos relativos à hospedagem, transporte e passagens.

A tabela de comparação homem hora – tabela 24, demonstra que o eletricista e seu auxiliar conseguiram terminar o serviço antes do tempo previsto. Esta agilidade proporcionou uma economia de R\$ 625,18 com os custos homem/hora do projeto.

Tabela 24 - Análise dos Custos HH

ANÁLISE DE CUSTOS DE HORA HOMEM - PREVISTO UTILIZADO						
Descrição do Material	Quantidade de hora previsto	Quantidade de hora trabalhadas	Diferença Horas	Valor Previsto	Valor Gasto	Diferença Custo
ELETRICISTA	100	83	17	R\$ 2,542.72	2110	R\$ 432.26
AJUDANTE ELETRICISTA	100	87	13	R\$ 1,483.96	1291	R\$ 192.92
SUPERVISOR DE OBRA	10	10	0	R\$ 369.00	369	R\$ -
ENGENHEIRO SUPERVISOR	4	4	0	R\$ 341.91	342	R\$ -
GERENTE DE PROJETO	5	5	0	R\$ 270.18	270	R\$ -
Valor Total				R\$ 5,007.78	Diferença	R\$ 625.18

Fonte: Os autores.

Tabela 25 - Analise Despesas Diretas dos Recursos Humanos

ANÁLISE DE CUSTOS DE DESPESAS DIRETAS - PREVISTO UTILIZADO		
Descrição do Material	Valor total previsto	Valor total Pago
Hospedagem	R\$ 343.33	R\$ 343.33
Transporte	R\$ 187.85	R\$ 175.00
Passagens	R\$ 536.00	R\$ 536.00
TOTAL	R\$ 1,067.18	R\$ 1,054.33

Fonte: Os autores.

Na tabela de despesas diretas – tabela 25, as despesas como hospedagem não sofreram alterações com a diferença dos dias trabalhados,

mesmo com a redução do tempo de alocação dos funcionários. Isto ocorreu por que a empresa alugou uma casa na localidade para o projeto, pagando um valor mensal para a mesma.

Já as despesas com o transporte sofreram uma pequena alteração com a redução do tempo do projeto, de aproximadamente 7% do valor. Enquanto que o custo com passagens permaneceu inalterado.

Tabela 26 - Resultado Final do Projeto

RESULTADO	Valor de Venda	Planejado	Realizado
Serviço c/ Impostos	R\$ 7.944,60	R\$ 7.467,93	R\$ 6.683,60
Material c/ Impostos	R\$ 8.055,67	R\$ 7.572,33	R\$ 6.941,70
Frete	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ 150,00
Valor total c/ Impostos	R\$ 16.150,28	R\$ 15.190,26	R\$ 13.775,30
Lucro	-	R\$ 960,02	R\$ 1.414,96
Margem	-	6%	9,3%

Fonte: Os autores.

Com a análise posterior desses dados, foi possível constatar que as diferenças foram positivas, havendo economia no tempo de execução pois a mão-de-obra foi mais eficiente do que o previsto. Com isto foi reduzido o tempo de execução e os custos inerentes ao mesmo. Quanto aos materiais, obteve-se economia devido a negociações com fornecedores no momento da compra. Resultando nos valores apresentados pela tabela 26.

Terminada a análise dos dados é possível passar para as considerações finais sobre a execução do projeto utilizando a ferramenta e os parâmetros definidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o trabalho, foi realizado um estudo minucioso sobre projetos de cabeamento estruturado, dado a importância na transferência de informações no atual mundo corporativo, estudando a fundo a norma nacional NBR 14565 e internacional EIA/TIA 568 e 569. Com isso, tivemos a capacidade de projetar e dimensionar nossa proposta de acordo com as normas aplicáveis, colocando no trabalho todo o conhecimento técnico necessários para a execução de redes estruturadas.

Contudo, o conhecimento técnico precisava ser aplicado a uma metodologia já comprovada para o sucesso em sua aplicação. Foi estudado a metodologia de gerenciamento de projeto do PMI, focando no gerenciamento de escopo para a definição exata do projeto, no gerenciamento do tempo da execução dos serviços e no gerenciamento do custos envolvidos em todo o ciclo do projeto.

Então foi criada uma proposta de gerenciamento de projetos baseada em gerenciamento de escopo e custos, aplicada para projetos de cabeamento estruturado a fim de analisar se com a mesma poderíamos ter uma otimização dos recursos utilizados e aumento da competitividade da empresa parceira.

Ao término do projeto constatou-se que obteve-se um lucro de R\$1.414,96 e uma margem de 9,3%, resultado melhor do que havia sido planejado.

Assim, foi constatado que a proposta é aplicável, pois a mesma melhorou processos na concepção do orçamento do projeto, aumentando assim o número de projetos fechados e a lucratividade da empresa parceira.

Como os projetos tratam de serviços de engenharia, em todos o orçamentista devia projetar e dimensionar a solução para um correto e seguro orçamento. Com a proposta desenvolvida para projetos de cabeamento estruturado, o escopo é definido com maior confiabilidade, de maneira mais fácil e com a utilização de menos tempo, otimizando o trabalho do gerente de projeto.

Com o escopo bem definido, foi possível um detalhamento minucioso dos materiais a serem utilizados e o tempo de serviço para a instalação dos mesmos. De posse desses dados, foi possível prever o custo do projeto, dando flexibilidade para a empresa parceira negociar e trabalhar as suas margens. Com o detalhamento de materiais, otimizou-se o tempo de execução, pois, diminuiu-se a necessidade da compra de materiais não previstos, poupando o tempo de toda a estrutura de compras da empresa, e também mantendo alta a disponibilidade de materiais para as equipes de execução.

Dessa forma, após a realização do levantamento de dados e da análise dos resultados obtidos, foi possível afirmar que a metodologia proposta e que a ferramenta elaborada alcançaram os objetivos propostos. A empresa parceira aplicou a metodologia em todo o ciclo de um de seus projetos e os resultados, demonstrados neste trabalho, foram pertinentes para o dimensionamento e execução deste. A ferramenta já tem sido utilizada para o estudo de viabilidade na confecção de novas propostas, já resultando no fechamento de três novos projetos que estão em fase de planejamento.

Ela se mostrou útil na otimização da elaboração de novas propostas, bem como auxiliou no aumento da confiabilidade na previsão de materiais, serviços e alocação de pessoal. Os custos envolvidos também passaram a ser mais claros, com isso foi gerado uma clarificação nos possíveis lucros obtidos com os projetos.

Com os dados mais claros, a empresa pôde aumentar seu poder de negociação e obteve a capacidade de tomar decisões conscientes sobre a viabilidade de um projeto.

Validada a proposta, a empresa parceira já passou a utilizar a mesma em outros projetos, e pretende transformar a solução criada em um *software* de gerenciamento de projetos de engenharia. A utilização da ferramenta também proporciona aos diretores da empresa a visão de uma nova área do mercado, na prestação de consultoria em gerenciamento de projetos, baseado no *software* criado a partir da proposta desse trabalho. Tal sistema seria desenvolvido após a validação da proposta em outros projetos, possibilitando o

contínuo refinamento dos dados apresentados, aumentado a confiabilidade e ajudando a empresa parceira em seu processo de reestruturação.

Como sugestão para trabalhos futuros a equipe sugere a ampliação da metodologia para abranger o gerenciamento de qualidade e tempo. Bem como as gerências de riscos, aquisições e comunicações. O detalhamento do gerenciamento de recursos humanos para aplicação em equipes de trabalho de tamanho diverso. Também é possível o estudo do uso da proposta em outras áreas da engenharia elétrica, como instalações elétricas prediais e industriais.

Outra sugestão é o estudo do BDI – benefícios e despesas indiretas – e seu impacto no orçamento de projetos de engenharia elétrica.

REFERÊNCIAS

- BAUMGARTEN, Paul Maria. **Catholic Encyclopedia**. New York: Robert Appleton Company, 1913.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. Florianópolis, 1995. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina.
- BRUZELIUS, Caroline. **The Construction of Notre-Dame in Paris**, in *The Art Bulletin*, Vol. 69, No. 4 (Dec., 1987), pp. 540–569.
- CARVALHO, Kelly. Disponível em:
< <http://www.piniweb.com.br/construcao/noticias/orcamento-79998-1.asp>>.
Acessado em: 01 ago. 2013.
- COELHO, Paulo Estácio. **Projetos de redes locais de cabeamento estruturado**. Belo Horizonte: P.E. COELHO, 2003, 2003.
- CONNECTOR FÊMEA. Disponível em: <<http://www.furukawa.com.br/br/produtos/conectividade-metalica/conector/conector-femea-blindado-gigalan-cat6-331.html>>. Acessado em: 10 mar. 2013.
- CORRÊA, Henrique L.. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica** / Henrique L. Corrêa, Carlos A. Corrêa. 2. Ed. – 7. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2011.
- DINSMORE, Paul C. **Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos**. 4. Ed. São Paulo: Qualitymark, 2012.
- DIO. Disponível em <<http://www.furukawa.com.br/br/produtos/conectividade-optica/distribuidor-optico-ou-bastidor-de-emenda/dio-gerenciavel-24p-lc-duplex-651.html>> acessado em 10.03.2013>. Acessado em: 10 mar. 2013.
- EDUCADOR. Disponível em: <<http://educador.brasilescola.com/trabalho-docente/brainstorming.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

Furukawa. **MF 101 – Introdução à tecnologia de redes**. 5 ed.

Furukawa. **MF 102 – Acessórios e cabeamento para redes**. 5 ed.

Furukawa. **MF 103 – Cabeamento estruturado metálico**. 5 ed.

Furukawa. **MF 104 – Cabeamento estruturado óptico**. 5 ed.

KWAK, Young-Hoon. **The story of managing projects**. Elias G. Carayannis et al. 9. Ed. Westport: Greenwood Publishing Group, 2005.

KERZNER, H.. **Gestão de projetos: as melhores praticas**. 2. Ed. Porto Seguro: Máximo, 2006.

LOCK, Dennis. **Project Management**. 9th ed. Farnham: Gower Publishing, Ltd., 2007.

MARIN, Paulo Sérgio. **Cabeamento Estruturado. Desvendando cada passo: do projeto à instalação**. 3 ed. São Paulo: Érica, 2009.

PATCH CORD. Disponível em: <http://loja.digietal.com.br/ecommerce_site/produto_12259_5317_Cabo-de-rede-Patch-Cord-cat-5e-1-5m-Flexivel>. Acessado em: 10 mar. 2013

PATCH PANEL. Disponível em: <<http://www.furukawa.com.br/br/produtos/conectividade-metalica/patch-panel/patch-panel-gerenciavel-cat6-24p-646.html>>. Acessado em: 10 mar. 2013.

PMI BRASIL. Disponível em: <<http://brasil.pmi.org/brazil/CertificationsAndCredentials.aspx>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

PMI SP. Disponível em: <http://www.pmis.org.br/sites/default/files/acervo/ks_aboutpmi_port_v2.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2013.

PMI. **A guide to the Project management body of knowledge: PMBOK guide**. 3. ed. Newton Square: Project Management Institute, 2008.

PMI. Disponível em: <www.pmi.org>. Acesso em: 15 jan. 2013.

RACK. Disponível em: <<http://www.dell.com/br/empresa/p/poweredge-rack-servers?ST=%20rack%20dell&dgc=ST&cid=245350&lid=4217979>>. Acessado em: 10 mar. 2013.

SLACK, Nigel. **Administração da produção** / Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston; tradução Henrique Luiz Corrêa. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES NETO, Vicente. **Redes de Alta Velocidade: Cabeamento Estruturado**. 3. ed. São Paulo: Érica, 1999.

SOUZA, Linderberg Barros de. **Projetos e Implementação de redes**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2007.

SWITCH. Disponível em: <<http://www.comediacomunications.com/parts/017673022>>. Acessado em: 10 mar. 2013.
TCPO, **Tabelas de Composição de Preços para Orçamento**. 13 Ed. São Paulo: Pini, 2008

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

WALENIA, Paulo Sergio. **Projetos elétricos prediais**. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2008.

APÊNDICE A

Tabela de composição de preço, quantidades e tempo de serviço.

SERVIÇOS GERAIS						
CÓD	Descrição	Un	Coef	Preço do Equipamento	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	R\$ -	0	0
AFRS002001	Organização do Rack	Un	1	R\$ 15,00	1	1
AFRS002002	Certificação Óptica	Un	1	R\$ 51,00	0,06	0,06
AFRS002003	Certificação Metálica	Un	1	R\$ 32,45	0,06	0,06
AFRS002004	Fusão da fibra óptica	Un	1	R\$ 32,89	0,32	0,32
AFRS002005	Escavação Manual	Un	1	R\$ -	0,32	0,32

ACESSÓRIOS RACK						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM001001	RACK COLUNA 19" - 16U	Un	1	R\$ 550,00	0,48	0,48
AFRM001002	RACK COLUNA 19" - 20U	Un	1	R\$ 600,00	0,48	0,48
AFRM001003	RACK COLUNA 19" - 24U	Un	1	R\$ 670,00	0,48	0,48
AFRM001004	RACK COLUNA 19" - 28U	Un	1	R\$ 690,00	0,48	0,48
AFRM001005	RACK COLUNA 19" - 32U	Un	1	R\$ 735,00	0,61	0,61
AFRM001006	RACK COLUNA 19" - 36U	Un	1	R\$ 760,00	0,61	0,61
AFRM001007	RACK COLUNA 19" - 40U	Un	1	R\$ 795,00	0,61	0,61
AFRM001008	RACK COLUNA 19" - 44U	Un	1	R\$ 820,00	0,61	0,61
AFRM001009	GUIA DE CABO VERTICAL 16U	Un	1	R\$ 120,00	0,19	0,19
AFRM001010	GUIA DE CABO VERTICAL 20U	Un	1	R\$ 135,00	0,19	0,19
AFRM001011	GUIA DE CABO VERTICAL 24U	Un	1	R\$ 150,00	0,19	0,19
AFRM001013	GUIA DE CABO VERTICAL 32U	Un	1	R\$ 175,00	0,27	0,27

ACESSÓRIOS RACK						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM001014	GUIA DE CABO VERTICAL 36U	Un	1	R\$ 190,00	0,27	0,27
AFRM001015	GUIA DE CABO VERTICAL 40U	Un	1	R\$ 220,00	0,27	0,27
AFRM001016	GUIA DE CABO VERTICAL 44U	Un	1	R\$ 240,00	0,27	0,27
AFRM001017	GUIA DE CABO 19" - 1U - FECHADO PROF. 48mm	Un	1	R\$ 15,00	0,07	0,07
AFRM001018	GUIA DE CABO 19" - 1U - FECHADO PROF. 80mm	Un	1	R\$ 19,00	0,07	0,07
AFRM001019	GUIA DE CABO 19" - 1U - FECHADO PROF. 100mm	Un	1	R\$ 23,00	0,07	0,07
AFRM001020	GUIA DE CABO 19" - 2U - FECHADO PROF. 48mm	Un	1	R\$ 25,00	0,07	0,07
AFRM001021	GUIA DE CABO 19" - 2U - FECHADO PROF. 80mm	Un	1	R\$ 34,00	0,07	0,07
AFRM001022	GUIA DE CABO 19" - 2U - FECHADO PROF. 100mm	Un	1	R\$ 38,00	0,07	0,07
AFRM001023	BANDEJA 19" - FIXA - 1U X 250mm	Un	1	R\$ 35,24	0,054	0,054
AFRM001024	BANDEJA 19" - FIXA - 1U X 300mm	Un	1	R\$ 37,39	0,054	0,054
AFRM001025	BANDEJA 19" - FIXA - 2U X 300mm	Un	1	R\$ 39,25	0,054	0,054
AFRM001026	BANDEJA 19" - DUPLA FIXAÇÃO - 1U X 400mm	Un	1	R\$ 64,00	0,097	0,097
AFRM001027	BANDEJA 19" - DUPLA FIXAÇÃO - 1U X 500mm	Un	1	R\$ 66,00	0,097	0,097
AFRM001028	BANDEJA 19" - DUPLA FIXAÇÃO - 1U X 600mm	Un	1	R\$ 69,00	0,097	0,097
AFRM001029	BANDEJA 19" - DUPLA FIXAÇÃO - 1U X 700mm	Un	1	R\$ 73,00	0,097	0,097
AFRM001030	BANDEJA 19" - DUPLA FIXAÇÃO - 1U X 800mm	Un	1	R\$ 81,00	0,097	0,097
AFRM001031	BANDEJA 19" - DUPLA FIXAÇÃO - 1U X 900mm	Un	1	R\$ 85,00	0,097	0,097
AFRM001032	FRENTE FALSA 19" - 1U	Un	1	R\$ 7,00	0,04	0,04
AFRM001033	FRENTE FALSA 19" - 2U	Un	1	R\$ 7,50	0,04	0,04
AFRM001034	FRENTE FALSA 19" - 3U	Un	1	R\$	0,04	0,04

ACESSÓRIOS RACK						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
				12,00		
AFRM001035	FRENTE FALSA 19" - 4U	Un	1	R\$ 15,00	0,04	0,04
AFRM001038	BANDEJA 19" - MÓVEL - 1U X 400mm	Un	1	R\$ 112,00	0,11	0,11
AFRM001039	BANDEJA 19" - MÓVEL - 1U X 500mm	Un	1	R\$ 113,00	0,11	0,11
AFRM001040	BANDEJA 19" - MÓVEL - 1U X 600mm	Un	1	R\$ 120,00	0,11	0,11
AFRM001041	BANDEJA 19" - MÓVEL - 1U X 700mm	Un	1	R\$ 135,00	0,11	0,11
AFRM001042	BANDEJA 19" - MÓVEL - 1U X 800mm	Un	1	R\$ 145,00	0,11	0,11
AFRM001043	BANDEJA 19" - MÓVEL - 1U X 900mm	Un	1	R\$ 170,00	0,11	0,11
AFRM001044	SISTEMA DUPLO DE VENTILAÇÃO	Un	1	R\$ 135,00	0,11	0,11
AFRM001045	SISTEMA QUÁDRUPLO DE VENTILAÇÃO	Un	1	R\$ 150,00	0,11	0,11
AFRM001046	BANDEJA 19" - CHANTELIER - 2U X 400mm	Un	1	R\$ 79,00	0,05	0,05
AFRM001047	BANDEJA 19" - CHANTELIER - 2U X 500mm	Un	1	R\$ 81,00	0,05	0,05
AFRM001048	BANDEJA 19" 1U - C/ 2 VENTILADORES	Un	1	R\$ 140,00	0,09	0,09
AFRM001049	BANDEJA 19" 1U - C/ 4 VENTILADORES	Un	1	R\$ 150,00	0,12	0,12
AFRM001050	RÉGUA 1U 19" 04 TOM ELETR. 2P+T - 10A	Un	1	R\$ 45,00	0,033	0,033
AFRM001051	RÉGUA 1U 19" 06 TOM ELETR. 2P+T - 10A	Un	1	R\$ 50,00	0,033	0,033
AFRM001052	RÉGUA 1U 19" 08 TOM ELETR. 2P+T - 10A	Un	1	R\$ 55,00	0,033	0,033
AFRM001053	RÉGUA 1U 19" 12 TOM ELETR. 2P+T - 10A	Un	1	R\$ 65,00	0,033	0,033
AFRM001054	CONJUNTO PORCA GAIOLA - M5x12	Un	1,2	R\$ 0,50	0,008	0,008
AFRM001055	VELCRO ORGANIZAÇÃO CABOS	Un	1	R\$ 14,50	0,01	0,01

ACESSÓRIOS ÓPTICOS						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM002001	PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 6x10 RELEVO	Un	1	R\$ 1,50	0	0,025
AFRM002002	PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	Un	1	R\$ 1,50	0	0,025
AFRM002003	FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	Un	1	R\$ 31,00	0	0,025
AFRM002004	PROTETOR DE EMENDA 60x1,5mm	Un	1,4	R\$ 0,50	0,003	0,003
AFRM002005	PROTETOR DE EMENDA 60x1,0mm	Un	1,4	R\$ 0,50	0,003	0,003
AFRM002006	PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	Un	1,4	R\$ 0,50	0,003	0,003
AFRM002007	PROTETOR DE EMENDA 40x1,0mm	Un	1,4	R\$ 0,50	0,003	0,003
AFRM002008	ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	Me-tro	1	R\$ 2,70	0,15	0,15

CONECTOR ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM003001	CONECTOR ÓPTICO MM - E2000	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003002	CONECTOR ÓPTICO MM - ESCOM	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003003	CONECTOR ÓPTICO MM - FC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003004	CONECTOR ÓPTICO MM - LC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003005	CONECTOR ÓPTICO MM - MTRJ	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003006	CONECTOR ÓPTICO MM - SC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015

CONECTOR ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM003007	CONECTOR ÓPTICO MM - SMA	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003008	CONECTOR ÓPTICO MM - ST	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003009	CONECTOR ÓPTICO SM - E2000-APC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003010	CONECTOR ÓPTICO SM - E2000-PC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003011	CONECTOR ÓPTICO SM - ESCOM	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003012	CONECTOR ÓPTICO SM - FC-APC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003013	CONECTOR ÓPTICO SM - FC-PC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003014	CONECTOR ÓPTICO SM - HMS	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003015	CONECTOR ÓPTICO SM - LC-APC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003016	CONECTOR ÓPTICO SM - LC-PC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003017	CONECTOR ÓPTICO SM - MTRJ	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003018	CONECTOR ÓPTICO SM - SC-APC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003019	CONECTOR ÓPTICO SM - SC-PC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003020	CONECTOR ÓPTICO SM - ST-PC	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003021	CONECTOR ÓPTICO ESP. ST 200/230	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003022	CONECTOR ÓPTICO ESP. ST 400	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003023	CONECTOR ÓPTICO ESP. ST 1000	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003024	CONECTOR ÓPTICO ESP. FC 200/230	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003025	CONECTOR ÓPTICO ESP. FC 400	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015

CONECTOR ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM003026	CONECTOR ÓPTICO ESP. FC 1000	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003027	CONECTOR ÓPTICO V-PIN 200/230	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003028	CONECTOR ÓPTICO V-PIN 400	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003029	CONECTOR ÓPTICO V-PIN 1000	Un	1	R\$ 27,19	0,015	0,015
AFRM003030	ADAPTADOR ÓPTICO SM - E2000-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003031	ADAPTADOR ÓPTICO SM - E2000-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003032	ADAPTADOR ÓPTICO SM - ESCOM	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003033	ADAPTADOR ÓPTICO SM - FC-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003034	ADAPTADOR ÓPTICO SM - FC-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003035	ADAPTADOR ÓPTICO SM - LC-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003036	ADAPTADOR ÓPTICO SM - LC-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003037	ADAPTADOR ÓPTICO SM - MTRJ	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003038	ADAPTADOR ÓPTICO SM - SC-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003039	ADAPTADOR ÓPTICO SM - SC-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003040	ADAPTADOR ÓPTICO SM - ST-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003041	ADAPTADOR ÓPTICO MM - E2000-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003042	ADAPTADOR ÓPTICO MM - E2000-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003043	ADAPTADOR ÓPTICO MM - ESCOM	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003044	ADAPTADOR ÓPTICO MM - FC-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015

CONECTOR ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM003045	ADAPTADOR ÓPTICO MM - FC-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003046	ADAPTADOR ÓPTICO MM - LC-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003047	ADAPTADOR ÓPTICO MM - LC-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003048	ADAPTADOR ÓPTICO MM - MTRJ	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003049	ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-APC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003050	ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015
AFRM003051	ADAPTADOR ÓPTICO MM - ST-PC	Un	1	R\$ 4,10	0,015	0,015

EXTENSOR ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM004001	EXTENSÃO SX-MM 62,5 - FC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004002	EXTENSÃO SX-MM 62,5 - LC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004003	EXTENSÃO SX-MM 62,5 - SC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004004	EXTENSÃO SX-MM 62,5 - SMA	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004005	EXTENSÃO SX-MM 62,5 - ST	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004006	EXTENSÃO SX-MM 50 - FC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004007	EXTENSÃO SX-MM 50 - LC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004008	EXTENSÃO SX-MM 50 - SC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004009	EXTENSÃO SX-MM 50 - SMA	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004010	EXTENSÃO SX-MM 50 - ST	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48

EXTENSOR ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM004011	EXTENSÃO SX-SM - E2000-APC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004012	EXTENSÃO SX-SM - E2000-PC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004013	EXTENSÃO SX-SM - FC-APC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004014	EXTENSÃO SX-SM - FC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004015	EXTENSÃO SX-SM - LC-APC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004016	EXTENSÃO SX-SM - LC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004017	EXTENSÃO SX-SM - SC-APC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004018	EXTENSÃO SX-SM - SC	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004019	EXTENSÃO SX-SM - ST	Un	1	R\$ 11,81	0,48	0,48
AFRM004020	EXTENSÃO DX-MM 62,5 - FC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004021	EXTENSÃO DX-MM 62,5 - LC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004022	EXTENSÃO DX-MM 62,5 - MTRJ	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004023	EXTENSÃO DX-MM 62,5 - SC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004024	EXTENSÃO DX-MM 62,5 - SMA	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004025	EXTENSÃO DX-MM 62,5 - ST	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004026	EXTENSÃO DX-MM 50 - FC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004027	EXTENSÃO DX-MM 50 - LC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004028	EXTENSÃO DX-MM 50 - MTRJ	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004029	EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004030	EXTENSÃO DX-MM 50 - SMA	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61

EXTENSOR ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM004031	EXTENSÃO DX-MM 50 - ST	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004032	EXTENSÃO DX-SM - E2000-APC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004033	EXTENSÃO DX-SM - E2000-PC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004034	EXTENSÃO DX-SM - FC-APC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004035	EXTENSÃO DX-SM - FC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004036	EXTENSÃO DX-SM - LC-APC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004037	EXTENSÃO DX-SM - LC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004038	EXTENSÃO DX-SM - MTRJ	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004039	EXTENSÃO DX-SM - SC-APC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004040	EXTENSÃO DX-SM - SC	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61
AFRM004041	EXTENSÃO DX-SM - ST	Un	1	R\$ 15,72	0,61	0,61

DIO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM005001	DIO RACK 12 FO 1U ST	Un	1	R\$ 350,00	0,3	0,3
AFRM005002	DIO RACK 12 FO 1U SC	Un	1	R\$ 350,00	0,3	0,3
AFRM005003	DIO RACK 12 FO 1U MTRJ	Un	1	R\$ 350,00	0,3	0,3
AFRM005004	DIO RACK 12 FO 1U LC	Un	1	R\$ 350,00	0,3	0,3
AFRM005005	DIO RACK 12 FO 1U SC DUPLEX	Un	1	R\$ 350,00	0,3	0,3
AFRM005006	DIO RACK 12 FO 1U LC DUPLEX	Un	1	R\$ 350,00	0,3	0,3
AFRM005007	DIO RACK 24 FO 1U ST	Un	1	R\$ 400,00	0,3	0,3
AFRM005008	DIO RACK 24 FO 1U SC	Un	1	R\$ 400,00	0,3	0,3
AFRM005009	DIO RACK 24 FO 1U MTRJ	Un	1	R\$ 400,00	0,3	0,3

DIO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM005010	DIO RACK 24 FO 1U LC	Un	1	R\$ 400,00	0,3	0,3
AFRM005011	DIO RACK 24 FO 1U SC DUPLEX	Un	1	R\$ 400,00	0,3	0,3
AFRM005012	DIO RACK 24 FO 1U LC DUPLEX	Un	1	R\$ 400,00	0,3	0,3
AFRM005013	DIO RACK 36 FO 2U ST	Un	1	R\$ 430,00	0,4	0,4
AFRM005014	DIO RACK 36 FO 2U SC	Un	1	R\$ 430,00	0,4	0,4
AFRM005015	DIO RACK 36 FO 2U MTRJ	Un	1	R\$ 430,00	0,4	0,4
AFRM005016	DIO RACK 36 FO 2U LC	Un	1	R\$ 430,00	0,4	0,4
AFRM005017	DIO RACK 36 FO 2U SC DUPLEX	Un	1	R\$ 430,00	0,4	0,4
AFRM005018	DIO RACK 36 FO 2U LC DUPLEX	Un	1	R\$ 430,00	0,4	0,4
AFRM005019	DIO RACK 48 FO 2U ST	Un	1	R\$ 458,00	0,4	0,4
AFRM005020	DIO RACK 48 FO 2U SC	Un	1	R\$ 458,00	0,4	0,4
AFRM005021	DIO RACK 48 FO 2U MTRJ	Un	1	R\$ 458,00	0,4	0,4
AFRM005022	DIO RACK 48 FO 2U LC	Un	1	R\$ 458,00	0,4	0,4
AFRM005023	DIO RACK 48 FO 2U SC DUPLEX	Un	1	R\$ 458,00	0,4	0,4
AFRM005024	DIO RACK 48 FO 2U LC DUPLEX	Un	1	R\$ 458,00	0,4	0,4
AFRM005025	DIO PAREDE 12 FO ST	Un	1	R\$ 253,40	0,27	0,27
AFRM005026	DIO PAREDE 12 FO SC	Un	1	R\$ 253,40	0,27	0,27
AFRM005027	DIO PAREDE 12 FO MTRJ	Un	1	R\$ 253,40	0,27	0,27
AFRM005028	DIO PAREDE 12 FO LC	Un	1	R\$ 253,40	0,27	0,27
AFRM005029	DIO PAREDE 12 FO SC DUPLEX	Un	1	R\$ 253,40	0,27	0,27
AFRM005030	DIO PAREDE 12 FO LC DUPLEX	Un	1	R\$ 253,40	0,27	0,27
AFRM005031	DIO PAREDE 24 FO ST	Un	1	R\$ 285,14	0,27	0,27
AFRM005032	DIO PAREDE 24 FO SC	Un	1	R\$ 285,14	0,27	0,27
AFRM005033	DIO PAREDE 24 FO MTRJ	Un	1	R\$ 285,14	0,27	0,27
AFRM005034	DIO PAREDE 24 FO LC	Un	1	R\$ 285,14	0,27	0,27
AFRM005035	DIO PAREDE 24 FO SC DUPLEX	Un	1	R\$ 285,14	0,27	0,27
AFRM005036	DIO PAREDE 24 FO LC	Un	1	R\$ 285,14	0,27	0,27

DIO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
	DUPLE					
AFRM005037	DIO PAREDE 36 FO ST	Un	1	R\$ 298,71	0,34	0,34
AFRM005038	DIO PAREDE 36 FO SC	Un	1	R\$ 298,71	0,34	0,34
AFRM005039	DIO PAREDE 36 FO MTRJ	Un	1	R\$ 298,71	0,34	0,34
AFRM005040	DIO PAREDE 36 FO LC	Un	1	R\$ 298,71	0,34	0,34
AFRM005041	DIO PAREDE 36 FO SC DUPLEX	Un	1	R\$ 298,71	0,34	0,34
AFRM005042	DIO PAREDE 36 FO LC DUPLEX	Un	1	R\$ 298,71	0,34	0,34
AFRM005043	DIO PAREDE 48 FO ST	Un	1	R\$ 387,12	0,34	0,34
AFRM005044	DIO PAREDE 48 FO SC	Un	1	R\$ 387,12	0,34	0,34
AFRM005045	DIO PAREDE 48 FO MTRJ	Un	1	R\$ 387,12	0,34	0,34
AFRM005046	DIO PAREDE 48 FO LC	Un	1	R\$ 387,12	0,34	0,34
AFRM005047	DIO PAREDE 48 FO SC DUPLEX	Un	1	R\$ 387,12	0,34	0,34
AFRM005048	DIO PAREDE 48 FO LC DUPLEX	Un	1	R\$ 387,12	0,34	0,34
AFRM005049	MULTI-CAIXA - 04 FO	Un	1	R\$ 49,25	0,4	0,4
AFRM005050	MULTI-CAIXA - 08 FO	Un	1	R\$ 49,25	0,4	0,4
AFRM005051	MULTI-CAIXA - 12 FO	Un	1	R\$ 49,25	0,4	0,4
AFRM005052	CX. P/ MINI-DIO - AÇO 06 F - ST	Un	1	R\$ 189,59	0,4	0,4
AFRM005053	CX. P/ MINI-DIO - AÇO 06 F - SC	Un	1	R\$ 189,59	0,4	0,4
AFRM005054	CX. P/ MINI-DIO - AÇO 06 F - MTRJ	Un	1	R\$ 189,59	0,4	0,4
AFRM005055	CX. P/ MINI-DIO - AÇO 06 F - LC	Un	1	R\$ 189,59	0,4	0,4
AFRM005056	CX. P/ MINI-DIO - AÇO 06 F - SC - DUPLEX	Un	1	R\$ 189,59	0,4	0,4
AFRM005057	CX. P/ MINI-DIO - AÇO 06 F - LC - DUPLEX	Un	1	R\$ 189,59	0,4	0,4

FIBRA ÓPTICA							
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista	QTD FO
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0	
AFRM006001	CFOA MM 02 Fibras G 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	2
AFRM006002	CFOA MM 04 Fibras G 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	4
AFRM006003	CFOA MM 06 Fibras G 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	6
AFRM006004	CFOA MM 08 Fibras G 62,5/125	metro	1,25		0,025	0,025	8
AFRM006005	CFOA MM 10 Fibras G 62,5/125	metro	1,3		0,025	0,025	10
AFRM006006	CFOA MM 12 Fibras G 62,5/125	metro	1,3		0,025	0,025	12
AFRM006007	CFOA MM 02 Fibras G 50/125	metro	1,2		0,021	0,021	2
AFRM006008	CFOA MM 04 Fibras G 50/125	metro	1,2		0,021	0,021	4
AFRM006009	CFOA MM 06 Fibras G 50/125	metro	1,2		0,021	0,021	6
AFRM006010	CFOA MM 08 Fibras G 50/125	metro	1,25		0,025	0,025	8
AFRM006011	CFOA MM 10 Fibras G 50/125	metro	1,3		0,025	0,025	10
AFRM006012	CFOA MM 12 Fibras G 50/125	metro	1,3		0,025	0,025	12
AFRM006013	CFOA SM 02 Fibras G 9/125	metro	1,2		0,021	0,021	2
AFRM006014	CFOA SM 04 Fibras G 9/125	metro	1,2		0,021	0,021	4
AFRM006015	CFOA SM 06 Fibras G 9/125	metro	1,2		0,021	0,021	6
AFRM006016	CFOA SM 08 Fibras G 9/125	metro	1,25		0,025	0,025	8
AFRM006017	CFOA SM 10 Fibras G 9/125	metro	1,3		0,025	0,025	10
AFRM006018	CFOA SM 12 Fibras G 9/125	metro	1,3		0,025	0,025	12
AFRM006019	CFOT MM 02 Fibras IND/OUT 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	2

FIBRA ÓPTICA							
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista	QTD FO
AFRM006020	CFOT MM 04 Fibras IND/OUT 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	4
AFRM006021	CFOT MM 06 Fibras IND/OUT 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	6
AFRM006022	CFOT MM 08 Fibras IND/OUT 62,5/125	metro	1,25		0,025	0,025	8
AFRM006023	CFOT MM 10 Fibras IND/OUT 62,5/125	metro	1,3		0,025	0,025	10
AFRM006024	CFOT MM 12 Fibras IND/OUT 62,5/125	metro	1,3		0,025	0,025	12
AFRM006025	CFOT MM 02 Fibras IND/OUT 50/125	metro	1,2		0,021	0,021	2
AFRM006026	CFOT MM 04 Fibras IND/OUT 50/125	metro	1,2		0,021	0,021	4
AFRM006027	CFOT MM 06 Fibras IND/OUT 50/125	metro	1,2		0,021	0,021	6
AFRM006028	CFOT MM 08 Fibras IND/OUT 50/125	metro	1,25		0,025	0,025	8
AFRM006029	CFOT MM 10 Fibras IND/OUT 50/125	metro	1,3		0,025	0,025	10
AFRM006030	CFOT MM 12 Fibras IND/OUT 50/125	metro	1,3		0,025	0,025	12
AFRM006031	CFOT SM 02 Fibras G 9/125	metro	1,2		0,021	0,021	2
AFRM006032	CFOT SM 04 Fibras G 9/125	metro	1,2		0,021	0,021	4
AFRM006033	CFOT SM 06 Fibras G 9/125	metro	1,2		0,021	0,021	6
AFRM006034	CFOT SM 08 Fibras G 9/125	metro	1,25		0,025	0,025	8
AFRM006035	CFOT SM 10 Fibras G 9/125	metro	1,3		0,025	0,025	10
AFRM006036	CFOT SM 12 Fibras G 9/125	metro	1,3		0,025	0,025	12
AFRM006037	CFOA MM AS80 F 02 Fibras 62,5/125	metro	1,15		0,032	0,032	2
AFRM006038	CFOA MM AS80 F 04 Fibras 62,5/125	metro	1,15		0,032	0,032	4

FIBRA ÓPTICA							
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista	QTD FO
AFRM006039	CFOA MM AS80 F 06 Fibras 62,5/125	metro	1,19		0,032	0,032	6
AFRM006040	CFOA MM AS80 F 08 Fibras 62,5/125	metro	1,21		0,032	0,032	8
AFRM006041	CFOA MM AS80 F 10 Fibras 62,5/125	metro	1,23		0,032	0,032	10
AFRM006042	CFOA MM AS80 F 12 Fibras 62,5/125	metro	1,25		0,032	0,032	12
AFRM006043	CFOA MM DDG 02 Fibras DDG 50/125	metro	1,2		0,026	0,026	2
AFRM006044	CFOA MM DDG 04 Fibras DDG 50/125	metro	1,2		0,026	0,026	4
AFRM006045	CFOA MM DDG 06 Fibras DDG 50/125	metro	1,2		0,026	0,026	6
AFRM006046	CFOA MM DDG 08 Fibras DDG 50/125	metro	1,25		0,026	0,026	8
AFRM006047	CFOA MM DDG 10 Fibras DDG 50/125	metro	1,3		0,026	0,026	10
AFRM006048	CFOA MM DDG 12 Fibras DDG 50/125	metro	1,3		0,026	0,026	12
AFRM006049	CFOA MM AS80 F 02 Fibras 50/125	metro	1,2		0,032	0,032	2
AFRM006050	CFOA MM AS80 F 04 Fibras 50/125	metro	1,2		0,032	0,032	4
AFRM006051	CFOA MM AS80 F 06 Fibras 50/125	metro	1,2		0,032	0,032	6
AFRM006052	CFOA MM AS80 F 08 Fibras 50/125	metro	1,25		0,032	0,032	8
AFRM006053	CFOA MM AS80 F 10 Fibras 50/125	metro	1,3		0,032	0,032	10
AFRM006054	CFOA MM AS80 F 12 Fibras 50/125	metro	1,3		0,032	0,032	12
AFRM006055	CFOA SM DDG 02 Fibras	metro	1,2		0,026	0,026	2
AFRM006056	CFOA SM DDG 04 Fibras	metro	1,2		0,026	0,026	4
AFRM006057	CFOA SM DDG 06 Fibras	metro	1,2		0,026	0,026	6
AFRM006058	CFOA SM DDG 08 Fibras	metro	1,25		0,026	0,026	8

FIBRA ÓPTICA							
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista	QTD FO
	Fibras						
AFRM006059	CFOA SM DDG 10 Fibras	metro	1,3		0,026	0,026	10
AFRM006060	CFOA SM DDG 12 Fibras	metro	1,3		0,026	0,026	12
AFRM006061	CFOA SM AS80 F 02 Fibras	metro	1,2		0,032	0,032	2
AFRM006062	CFOA SM AS80 F 04 Fibras	metro	1,2		0,032	0,032	4
AFRM006063	CFOA SM AS80 F 06 Fibras	metro	1,2		0,032	0,032	6
AFRM006064	CFOA SM AS80 F 08 Fibras	metro	1,25		0,032	0,032	8
AFRM006065	CFOA SM AS80 F 10 Fibras	metro	1,3		0,032	0,032	10
AFRM006066	CFOA SM AS80 F 12 Fibras	metro	1,3		0,032	0,032	12
AFRM006067	CFOA MM AR 02 Fibras 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	2
AFRM006068	CFOA MM AR 04 Fibras 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	4
AFRM006069	CFOA MM AR 06 Fibras 62,5/125	metro	1,2		0,021	0,021	6
AFRM006070	CFOA MM AR 08 Fibras 62,5/125	metro	1,25		0,025	0,025	8
AFRM006071	CFOA MM AR 10 Fibras 62,5/125	metro	1,3		0,025	0,025	10
AFRM006072	CFOA MM AR 12 Fibras 62,5/125	metro	1,3		0,025	0,025	12
AFRM006073	CFOA MM DDG 02 Fibras 62,5/125	metro	1,2		0,026	0,026	2
AFRM006074	CFOA MM DDG 04 Fibras 62,5/125	metro	1,2		0,026	0,026	4
AFRM006075	CFOA MM DDG 06 Fibras 62,5/125	metro	1,2		0,026	0,026	6
AFRM006076	CFOA MM DDG 08 Fibras 62,5/125	metro	1,25		0,026	0,026	8
AFRM006077	CFOA MM DDG 10 Fibras 62,5/125	metro	1,3		0,026	0,026	10

FIBRA ÓPTICA							
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista	QTD FO
AFRM006078	CFOA MM DDG 12 Fibras 62,5/125	metro	1,3		0,026	0,026	12
AFRM006079	CFOA MM AR 02 Fibras 50/125	metro	1,2		0,026	0,026	2
AFRM006080	CFOA MM AR 04 Fibras 50/125	metro	1,2		0,026	0,026	4
AFRM006081	CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	metro	1,2	6,69	0,026	0,026	6
AFRM006082	CFOA MM AR 08 Fibras 50/125	metro	1,25		0,026	0,026	8
AFRM006083	CFOA MM AR 10 Fibras 50/125	metro	1,3		0,026	0,026	10
AFRM006084	CFOA MM AR 12 Fibras 50/125	metro	1,3		0,026	0,026	12
AFRM006085	CFOA SM AR 02 Fibras	metro	1,2		0,026	0,026	2
AFRM006086	CFOA SM AR 04 Fibras	metro	1,2		0,026	0,026	4
AFRM006087	CFOA SM AR 06 Fibras	metro	1,2		0,026	0,026	6
AFRM006088	CFOA SM AR 08 Fibras	metro	1,25		0,026	0,026	8
AFRM006089	CFOA SM AR 10 Fibras	metro	1,3		0,026	0,026	10
AFRM006090	CFOA SM AR 12 Fibras	metro	1,3		0,026	0,026	12

CAIXA DE EMENDA						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM007001	CAIXA DE EMENDA AÉREA 24 FO	Un	1	R\$ 360,00	1,02	1,02
AFRM007002	CAIXA DE EMENDA AÉREA 48 FO	Un	1	R\$ 440,00	1,02	1,02
AFRM007003	CAIXA DE EMENDA AÉREA 72 FO	Un	1	R\$ 510,00	1,02	1,02
AFRM007004	CAIXA DE EMENDA AÉREA 96 FO	Un	1	R\$ 600,00	1,02	1,02

CAIXA DE EMENDA						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM007005	SUPORTE FIXAÇÃO DA CAIXA DE EMENDA	Un	1	R\$ 35,00	0,41	0,41
AFRM007006	TERMINADOR ÓPTICO - 04 FIBRAS - BG-GR-PT	Un	1	R\$ 18,50	0,52	0,52
AFRM007007	TERMINADOR ÓPTICO - 06 FIBRAS - BG-GR-PT	Un	1	R\$ 19,50	0,52	0,52
AFRM007008	TERMINADOR ÓPTICO - 08 FIBRAS - BG-GR-PT	Un	1	R\$ 20,50	0,52	0,52
AFRM007009	TERMINADOR ÓPTICO - 12 FIBRAS - BG-GR-PT	Un	1	R\$ 22,50	0,52	0,52
AFRM007010	EMENDA MECÂNICA P/ FIBRA OPTICA	Un	1	R\$ 25,00	1,4	0

GRAMPOS						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM008001	GRAMPO DE ANCORAGEM 08 A 16mm	Un	1	R\$ 46,50	1,18	1,18
AFRM008002	GRAMPO DE SUSPENSÃO 07 / 09mm	Un	1	R\$ 18,06	1,06	1,06
AFRM008003	GRAMPO DE SUSPENSÃO 10 / 12mm	Un	1	R\$ 14,30	1,06	1,06
AFRM008004	GRAMPO DE SUSPENSÃO 13 / 16mm	Un	1	R\$ 21,54	1,06	1,06
AFRM008005	GRAMPO DE SUSPENSÃO 11,6 / 16mm (VÃO 120)	Un	1	R\$ 23,12	1,06	1,06
AFRM008006	GRAMPO DE SUSPENSÃO 13 / 16mm (2 CABOS)	Un	1	R\$ 31,09	1,06	1,06

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM009001	CORDÃO -SM - E2000-APC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009002	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009003	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009004	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009005	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009006	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009007	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009008	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009009	CORDÃO SX-SM - E2000-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009010	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009011	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009012	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009013	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009014	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009015	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009016	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009017	CORDÃO SX-SM - E2000-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009018	CORDÃO SX-SM - FC-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009019	CORDÃO SX-SM - FC-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009020	CORDÃO SX-SM - FC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009021	CORDÃO SX-SM - FC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009022	CORDÃO SX-SM - FC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009023	CORDÃO SX-SM - FC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009024	CORDÃO SX-SM - FC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009025	CORDÃO SX-SM - FC-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009026	CORDÃO SX-SM - FC-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009027	CORDÃO SX-SM - FC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009028	CORDÃO SX-SM - FC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009029	CORDÃO SX-SM - FC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009030	CORDÃO SX-SM - FC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009031	CORDÃO SX-SM - LC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009032	CORDÃO SX-SM - LC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009033	CORDÃO SX-SM - LC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009034	CORDÃO SX-SM - LC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009035	CORDÃO SX-SM - LC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009036	CORDÃO SX-SM - LC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009037	CORDÃO SX-SM - LC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009038	CORDÃO SX-SM - LC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009039	CORDÃO SX-SM - LC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009040	CORDÃO SX-SM - SC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009041	CORDÃO SX-SM - SC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009042	CORDÃO SX-SM - SC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009043	CORDÃO SX-SM - SC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009044	CORDÃO SX-SM - SC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009045	CORDÃO SX-SM - ST-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009046	CORDÃO -SM - E2000-APC / E2000-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009047	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009048	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009049	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009050	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / LC-APC	Un		R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009051	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009052	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / MTRJ	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009053	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009054	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009055	CORDÃO DX-SM - E2000-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009056	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009057	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009058	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009059	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009060	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009061	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009062	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009063	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009064	CORDÃO DX-SM - E2000-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009065	CORDÃO DX-SM - FC-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009066	CORDÃO DX-SM - FC-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009067	CORDÃO DX-SM - FC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009068	CORDÃO DX-SM - FC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009069	CORDÃO DX-SM - FC-APC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009070	CORDÃO DX-SM - FC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009071	CORDÃO DX-SM - FC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009072	CORDÃO DX-SM - FC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009073	CORDÃO DX-SM - FC-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009074	CORDÃO DX-SM - FC-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009075	CORDÃO DX-SM - FC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009076	CORDÃO DX-SM - FC-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009077	CORDÃO DX-SM - FC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009078	CORDÃO DX-SM - FC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009079	CORDÃO DX-SM - FC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009080	CORDÃO DX-SM - LC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009081	CORDÃO DX-SM - LC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009082	CORDÃO DX-SM - LC-APC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009083	CORDÃO DX-SM - LC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009084	CORDÃO DX-SM - LC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009085	CORDÃO DX-SM - LC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009086	CORDÃO DX-SM - LC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009087	CORDÃO DX-SM - LC-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009088	CORDÃO DX-SM - LC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009089	CORDÃO DX-SM - LC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009090	CORDÃO DX-SM - LC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009091	CORDÃO DX-SM - MTRJ-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009092	CORDÃO DX-SM - MTRJ-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009093	CORDÃO DX-SM - MTRJ-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009094	CORDÃO DX-SM - MTRJ-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009095	CORDÃO DX-SM - SC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009096	CORDÃO DX-SM - SC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009097	CORDÃO DX-SM - SC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009098	CORDÃO DX-SM - SC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009099	CORDÃO DX-SM - SC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009100	CORDÃO DX-SM - ST-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009101	CORDÃO -MM - E2000-APC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009102	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009103	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009104	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009105	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009106	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009107	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009108	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009109	CORDÃO SX-MM - E2000-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009110	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009111	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009112	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009113	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009114	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009115	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009116	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009117	CORDÃO SX-MM - E2000-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009118	CORDÃO SX-MM - FC-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009119	CORDÃO SX-MM - FC-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009120	CORDÃO SX-MM - FC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009121	CORDÃO SX-MM - FC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009122	CORDÃO SX-MM - FC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009123	CORDÃO SX-MM - FC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009124	CORDÃO SX-MM - FC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009125	CORDÃO SX-MM - FC-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009126	CORDÃO SX-MM - FC-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009127	CORDÃO SX-MM - FC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009128	CORDÃO SX-MM - FC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009129	CORDÃO SX-MM - FC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009130	CORDÃO SX-MM - FC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009131	CORDÃO SX-MM - LC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009132	CORDÃO SX-MM - LC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009133	CORDÃO SX-MM - LC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009134	CORDÃO SX-MM - LC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009135	CORDÃO SX-MM - LC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009136	CORDÃO SX-MM - LC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009137	CORDÃO SX-MM - LC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009138	CORDÃO SX-MM - LC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009139	CORDÃO SX-MM - LC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009140	CORDÃO SX-MM - SC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009141	CORDÃO SX-MM - SC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009142	CORDÃO SX-MM - SC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009143	CORDÃO SX-MM - SC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009144	CORDÃO SX-MM - SC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009145	CORDÃO SX-MM - ST-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,48	0,48
AFRM009146	CORDÃO -MM - E2000-APC / E2000-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009147	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009148	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009149	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009150	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / LC-APC	Un		R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009151	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009152	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / MTRJ	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009153	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009154	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009155	CORDÃO DX-MM - E2000-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009156	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / E2000-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009157	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009158	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009159	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009160	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009161	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009162	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009163	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009164	CORDÃO DX-MM - E2000-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009165	CORDÃO DX-MM - FC-APC / FC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009166	CORDÃO DX-MM - FC-APC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009167	CORDÃO DX-MM - FC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009168	CORDÃO DX-MM - FC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009169	CORDÃO DX-MM - FC-APC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009170	CORDÃO DX-MM - FC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009171	CORDÃO DX-MM - FC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009172	CORDÃO DX-MM - FC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009173	CORDÃO DX-MM - FC-PC / FC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009174	CORDÃO DX-MM - FC-PC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009175	CORDÃO DX-MM - FC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009176	CORDÃO DX-MM - FC-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009177	CORDÃO DX-MM - FC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009178	CORDÃO DX-MM - FC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009179	CORDÃO DX-MM - FC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009180	CORDÃO DX-MM - LC-APC / LC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009181	CORDÃO DX-MM - LC-APC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009182	CORDÃO DX-MM - LC-APC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009183	CORDÃO DX-MM - LC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009184	CORDÃO DX-MM - LC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009185	CORDÃO DX-MM - LC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49

CORDÃO ÓPTICO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM009186	CORDÃO DX-MM - LC-PC / LC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009187	CORDÃO DX-MM - LC-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009188	CORDÃO DX-MM - LC-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009189	CORDÃO DX-MM - LC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009190	CORDÃO DX-MM - LC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009191	CORDÃO DX-MM - MTRJ-PC / MTRJ-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009192	CORDÃO DX-MM - MTRJ-PC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009193	CORDÃO DX-MM - MTRJ-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009194	CORDÃO DX-MM - MTRJ-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009195	CORDÃO DX-MM - SC-APC / SC-APC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009196	CORDÃO DX-MM - SC-APC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009197	CORDÃO DX-MM - SC-APC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009198	CORDÃO DX-MM - SC-PC / SC-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009199	CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009200	CORDÃO DX-MM - ST-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49
AFRM009201	CORDÃO DX-SM - ST-PC / ST-PC	Un	1	R\$ 56,71	0,49	0,49

RACK						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM010001	RACK PISO 19" - 16Ux500mm	Un	1	R\$ 450,00	0,89	0,89
AFRM010002	RACK PISO 19" - 16Ux600mm	Un	1	R\$ 450,00	0,89	0,89
AFRM010003	RACK PISO 19" - 16Ux700mm	Un	1	R\$ 450,00	0,89	0,89
AFRM010004	RACK PISO 19" - 16Ux800mm	Un	1	R\$ 450,00	0,89	0,89
AFRM010005	RACK PISO 19" - 20Ux500mm	Un	1	R\$ 500,00	0,89	0,89
AFRM010006	RACK PISO 19" - 20Ux600mm	Un	1	R\$ 515,00	0,89	0,89
AFRM010007	RACK PISO 19" - 20Ux700mm	Un	1	R\$ 520,00	0,89	0,89
AFRM010008	RACK PISO 19" - 20Ux800mm	Un	1	R\$ 540,00	0,89	0,89
AFRM010009	RACK PISO 19" - 24Ux500mm	Un	1	R\$ 560,00	0,93	0,93
AFRM010010	RACK PISO 19" - 24Ux600mm	Un	1	R\$ 560,00	0,93	0,93
AFRM010011	RACK PISO 19" - 24Ux700mm	Un	1	R\$ 560,00	0,93	0,93
AFRM010012	RACK PISO 19" - 24Ux800mm	Un	1	R\$ 560,00	0,93	0,93
AFRM010013	RACK PISO 19" - 28Ux500mm	Un	1	R\$ 600,00	0,93	0,93
AFRM010014	RACK PISO 19" - 28Ux600mm	Un	1	R\$ 600,00	0,93	0,93
AFRM010015	RACK PISO 19" - 28Ux700mm	Un	1	R\$ 600,00	0,93	0,93
AFRM010016	RACK PISO 19" - 28Ux800mm	Un	1	R\$ 600,00	0,93	0,93
AFRM010017	RACK PISO 19" - 32Ux500mm	Un	1	R\$ 650,00	0,93	0,93
AFRM010018	RACK PISO 19" - 32Ux600mm	Un	1	R\$ 650,00	0,93	0,93
AFRM010019	RACK PISO 19" - 32Ux700mm	Un	1	R\$ 650,00	0,93	0,93
AFRM010020	RACK PISO 19" -	Un	1	R\$	0,93	0,93

RACK						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
	32Ux800mm			650,00		
AFRM010021	RACK PISO 19" - 36Ux500mm	Un	1	R\$ 710,00	0,96	0,96
AFRM010022	RACK PISO 19" - 36Ux600mm	Un	1	R\$ 710,00	0,96	0,96
AFRM010023	RACK PISO 19" - 36Ux700mm	Un	1	R\$ 710,00	0,96	0,96
AFRM010024	RACK PISO 19" - 36Ux800mm	Un	1	R\$ 710,00	0,96	0,96
AFRM010025	RACK PISO 19" - 40Ux500mm	Un	1	R\$ 900,00	0,96	0,96
AFRM010026	RACK PISO 19" - 40Ux600mm	Un	1	R\$ 900,00	0,96	0,96
AFRM010027	RACK PISO 19" - 40Ux700mm	Un	1	R\$ 900,00	0,96	0,96
AFRM010028	RACK PISO 19" - 40Ux800mm	Un	1	R\$ 900,00	0,96	0,96
AFRM010029	RACK PISO 19" - 44Ux500mm	Un	1	R\$ 1.200,00	0,96	0,96
AFRM010030	RACK PISO 19" - 44Ux600mm	Un	1	R\$ 1.200,00	0,96	0,96
AFRM010031	RACK PISO 19" - 44Ux700mm	Un	1	R\$ 1.200,00	0,96	0,96
AFRM010032	RACK PISO 19" - 44Ux800mm	Un	1	R\$ 1.200,00	0,96	0,96
AFRM010033	MINI RACK PAREDE 19" 03Ux270mm	Un	1	R\$ 350,00	0,65	0,65
AFRM010034	MINI RACK PAREDE 19" 03Ux300mm	Un	1	R\$ 350,00	0,65	0,65
AFRM010035	MINI RACK PAREDE 19" 03Ux370mm	Un	1	R\$ 350,00	0,65	0,65
AFRM010036	MINI RACK PAREDE 19" 05Ux370mm	Un	1	R\$ 360,00	0,65	0,65
AFRM010037	MINI RACK PAREDE 19" 05Ux470mm	Un	1	R\$ 360,00	0,65	0,65
AFRM010038	MINI RACK PAREDE 19" 05Ux570mm	Un	1	R\$ 360,00	0,65	0,65
AFRM010039	MINI RACK PAREDE 19" 07Ux370mm	Un	1	R\$ 380,00	0,65	0,65
AFRM010040	MINI RACK PAREDE 19" 07Ux470mm	Un	1	R\$ 380,00	0,65	0,65

RACK						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM010041	MINI RACK PAREDE 19" 07Ux570mm	Un	1	R\$ 380,00	0,65	0,65
AFRM010042	MINI RACK PAREDE 19" 09Ux370mm	Un	1	R\$ 400,00	0,71	0,71
AFRM010043	MINI RACK PAREDE 19" 09Ux470mm	Un	1	R\$ 400,00	0,71	0,71
AFRM010044	MINI RACK PAREDE 19" 09Ux570mm	Un	1	R\$ 400,00	0,71	0,71
AFRM010045	MINI RACK PAREDE 19" 12Ux370mm	Un	1	R\$ 420,00	0,71	0,71
AFRM010046	MINI RACK PAREDE 19" 12Ux470mm	Un	1	R\$ 420,00	0,71	0,71
AFRM010047	MINI RACK PAREDE 19" 12Ux570mm	Un	1	R\$ 420,00	0,71	0,71
AFRM010048	MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	Un	1	R\$ 450,00	0,71	0,71

Acessórios UTP						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM011001	MEDIA CONVERTER 10/100 - ST - MM	Un	1	R\$ 310,00	0,087	0,087
AFRM011002	MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	Un	1	R\$ 310,00	0,087	0,087
AFRM011003	MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - SM (25km)	Un	1	R\$ 310,00	0,087	0,087
AFRM011004	MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - SM (40km)	Un	1	R\$ 310,00	0,087	0,087

CONECTORES RJ45						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM012001	CONECTOR MACHO RJ-45 - CAT. 5e	Un	1,2	R\$ 0,88	0,033	0,033
AFRM012002	CONECTOR MACHO RJ-45 - CAT. 6	Un	1,2	R\$ 1,09	0,033	0,033
AFRM012003	JACK FÊMEA RJ-45 - CAT. 5e - SLIM	Un	1,2	R\$ 1,80	0,05	0,05
AFRM012004	JACK FÊMEA RJ-45 - CAT. 6 - SLIM	Un	1,2	R\$ 2,80	0,05	0,05
AFRM012005	JACK FÊMEA RJ-45 - CAT. 5e - BLINDADO	Un	1,2	R\$ 18,03	0,08	0,08
AFRM012006	JACK FÊMEA RJ-45 - CAT. 6 - BLINDADO	Un	1,2	R\$ 24,93	0,08	0,08

Cabos UTP						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM013001	PATCH CORD CAT 5E RJ-45 / RJ-45 - 1,5M	Un	1	R\$ 5,80	0,012	0,012
AFRM013002	PATCH CORD CAT 5E RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	Un	1	R\$ 6,30	0,012	0,012
AFRM013003	PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 1,5M	Un	1	R\$ 6,90	0,012	0,012
AFRM013004	PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	Un	1	R\$ 7,80	0,012	0,012
AFRM013005	PATCH CORD CAT 5E C/B RJ-45 / RJ- 45 - 1,5M - BLINDADO	Un	1	R\$ 21,43	0,012	0,012

Cabos UTP						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM013006	PATCH CORD CAT 5E C/B RJ-45 / RJ-45 - 2,5M - BLINDADO	Un	1	R\$ 26,12	0,012	0,012
AFRM013007	PATCH CORD CAT 6 C/B RJ-45 / RJ-45 - 1,5M - BLINDADO	Un	1	R\$ 32,00	0,012	0,012
AFRM013008	PATCH CORD CAT 6 C/B RJ-45 / RJ-45 - 2,5M - BLINDADO	Un	1	R\$ 39,12	0,012	0,012
AFRM013009	CABO UTP 4 PARES - CAT. 5e - SÓLIDO	METRO	1,1	R\$ 0,89	0,021	0,021
AFRM013010	CABO UTP 4 PARES - CAT. 6 - SÓLIDO	METRO	1,1	R\$ 1,27	0,021	0,021
AFRM013011	CABO FTP 4 PARES - CAT. 5e - SÓLIDO	METRO	1,1	R\$ 1,68	0,021	0,021
AFRM013012	CABO FTP 4 PARES - CAT. 6 - SÓLIDO	METRO	1,1	R\$ 2,11	0,021	0,021

Patch Panel						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM014001	PATCH PANEL CAT 5E 24P 1U	Un	1	R\$ 402,12	2,8	0
AFRM014002	PATCH PANEL CAT 6 24P 1U	Un	1	R\$ 443,23	2,8	0
AFRM014003	PATCH PANEL CAT 5E 48P 2U	Un	1	R\$ 789,12	3,9	0
AFRM014004	PATCH PANEL CAT 6 48P 2U	Un	1	R\$ 893,43	3,9	0
AFRM014005	JACK PANEL 12 POSIÇÕES RJ-11 E RJ-45	Un	1	R\$ 397,65	2,9	0
AFRM014006	JACK PANEL 16 POSIÇÕES RJ-11 E RJ-	Un	1	R\$ 453,89	3,4	0

Patch Panel						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
	45					
AFRM014007	JACK PANEL 24 POSIÇÕES RJ-11 E RJ-45	Un	1	R\$ 485,09	3,9	0
AFRM014008	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO UTP P/ 36 POSIÇÕES	Un	1	R\$ 307,90	2,3	2,3
AFRM014009	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO UTP P/ 48 POSIÇÕES	Un	1	R\$ 420,98	2,8	2,8

Acessórios UTP						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM015001	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 0	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015002	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 1	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015003	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 2	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015004	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 3	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015005	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 4	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015006	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 5	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015007	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 6	Un	1,01	1,15	0,001	0,001

Acessórios UTP						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM015008	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 7	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015009	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 8	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015010	ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE CABO nº 9	Un	1,01	1,15	0,001	0,001
AFRM015011	BRAÇADEIRAS PLÁSTICAS AJUSTÁVEIS	Un	1	8,91	0,01	0
AFRM015012	TIRAS DE VELCRO REMOVÍVEIS	Un	1	15,6	0,01	0
AFRM015013	GUIA DE CABO PARA PATCH PANEL - PT	Un	1	21,32	0,25	0,25
AFRM015014	CAIXA DE SOBREPOR PVC 2 RJ 45	Un	1	4,04	0,027	0,027
AFRM015015	ESPELHO PVC 4X2 - 1 RJ-45 - BEGE	Un	1	3,99	0,017	0,017
AFRM015016	ESPELHO PVC 4X2 - 1 RJ-45 - BRANCO	Un	1	3,99	0,017	0,017
AFRM015017	ESPELHO PVC 4X2 - 1 RJ-45 - CINZA	Un	1	3,99	0,017	0,017
AFRM015018	ESPELHO PVC 4X2 - 2 RJ-45 - BEGE	Un	1	3,99	0,017	0,017
AFRM015019	ESPELHO PVC 4X2 - 2 RJ-45 - BRANCO	Un	1	3,99	0,017	0,017
AFRM015020	ESPELHO PVC 4X2 - 2 RJ-45 - CINZA	Un	1	3,99	0,017	0,017
AFRM015021	ESPELHO PVC 4X4 - 2 RJ-45 - BEGE	Un	1	3,99	0,017	0,017
AFRM015022	ESPELHO PVC 4X4 - 2 RJ-45 - BRANCO	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015023	ESPELHO PVC 4X4 - 2 RJ-45 - CINZA	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015024	ESPELHO PVC 4X4 - 4 RJ-45 - BEGE	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015025	ESPELHO PVC 4X4 - 4 RJ-45 - BRANCO	Un	1	4,87	0,017	0,017

Acessórios UTP						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM015026	ESPELHO PVC 4X4 - 4 RJ-45 - CINZA	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015027	ESPELHO PVC 4X4 - 6 RJ-45 - BEGE	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015028	ESPELHO PVC 4X4 - 6 RJ-45 - BRANCO	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015029	ESPELHO PVC 4X4 - 6 RJ-45 - CINZA	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015030	ESPELHO PVC 3X3 - 1 RJ-45 - BEGE - SIST. X	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015031	ESPELHO PVC 3X3 - 1 RJ-45 - BRANCO - SIST. X	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015032	ESPELHO PVC 3X3 - 2 RJ-45 - BEGE - SIST. X	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015033	ESPELHO PVC 3X3 - 2 RJ-45 - BRANCO - SIST. X	Un	1	4,87	0,017	0,017
AFRM015034	CHASSI P/ 07 MEDIA CONVERTER	Un	1	1100,82	0,15	0,15
AFRM015035	CHASSI P/ 10 MEDIA CONVERTER	Un	1	1500,45	0,15	0,15
AFRM015036	CHASSI P/ 14 MEDIA CONVERTER C/ FONTE	Un	1	1780,03	0,23	0,23
AFRM015037	CHASSI P/ 15 MEDIA CONVERTER S/ FONTE	Un	1	2200,45	0,23	0,23
AFRM015038	CAIXA MULTIMÍDIA PARA REUNIÃO	Un	1	356,09	0,083	0
AFRM015039	FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 9mm PRETO NO BRANCO	Un	1	58,73	0,076	0
AFRM015040	FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	Un	1	88,12	0,076	0
AFRM015041	FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 24mm PRETO NO BRANCO	Un	1	93,12	0,076	0

DADOS ELETROCALHA						
CÓD	Descrição	Un	Coef Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM016001	ELETROCALHA TIPO U LISA 50X50 MM	Un	1,09	R\$ 19,45	0,2	0,2
AFRM016002	ELETROCALHA TIPO U LISA 100X50 MM	Un	1,09	R\$ 25,40	0,22	0,22
AFRM016003	ELETROCALHA C/VIOLA LISA 50X50 MM	Un	1,09	R\$ 21,64	0,2	0,2
AFRM016004	ELETROCALHA C/VIOLA LISA 100X50 MM	Un	1,09	R\$ 27,94	0,22	0,22
AFRM016005	ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 50X50 MM	Un	1,09	R\$ 20,81	0,2	0,2
AFRM016006	ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 100X50 MM	Un	1,09	R\$ 24,20	0,22	0,22
AFRM016007	ELETROCALHA C/VIOLA PERFURADA 50X50 MM	Un	1,09	R\$ 20,54	0,2	0,2
AFRM016008	ELETROCALHA C/VIOLA PERFURADA 100X50 MM	Un	1,09	R\$ 25,30	0,22	0,22
AFRM016009	TAMPA PARAFUSADA P/ ELETROCALHA 50X50 MM	Un	1,09	R\$ 7,50	0,04	0,04
AFRM016010	TAMPA PARAFUSADA P/ ELETROCALHA 100X50 MM	Un	1,09	R\$ 9,20	0,04	0,04
AFRM016011	TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 50X50 MM	Un	1,09	R\$ 7,50	0,02	0,02
AFRM016012	TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 100X50 MM	Un	1,09	R\$ 10,30	0,02	0,02

DADOS ACESSÓRIOS ELETROCALHAS						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM017001	CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	4,89	0,09	0,09
AFRM017002	TAMPA CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	2,09	0,09	0,09
AFRM017003	CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	Un	1,09	5,01	0,09	0,09
AFRM017004	TAMPA CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	Un	1,09	2,96	0,09	0,09
AFRM017005	TE HORIZONTAL 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	2,9	0,09	0,09
AFRM017006	TAMPA TE HORIZONTAL 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	3,49	0,09	0,09
AFRM017007	TE HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	Un	1,09	3,89	0,09	0,09
AFRM017008	TAMPA TE HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	Un	1,09	2,98	0,09	0,09
AFRM017009	CURVA HORIZONTAL 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	15,55	0,09	0,09
AFRM017010	TAMPA CURVA HORIZONTAL 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	2,98	0,09	0,09
AFRM017011	CURVA HORIZONTAL 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	15,55	0,09	0,09
AFRM017012	TAMPA CURVA HORIZONTAL 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	2,98	0,09	0,09
AFRM017013	CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	15,55	0,09	0,09
AFRM017014	TAMPA CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	2,98	0,09	0,09

DADOS ACESSÓRIOS ELETROCALHAS						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRM017015	CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	15,55	0,09	0,09
AFRM017016	TAMPA CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	2,98	0,09	0,09
AFRM017017	CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	15,55	0,09	0,09
AFRM017018	TAMPA CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X50 MM	Un	1,09	2,98	0,09	0,09
AFRM017019	CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	15,55	0,09	0,09
AFRM017020	TAMPA CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	2,98	0,09	0,09
AFRM017021	SUPORTE SUSPENSAO ABERTO TIRANTE 3/8 50X50 MM	Un	1,09	3,12	0,11	0,11
AFRM017022	SUPORTE SUSPENSAO ABERTO TIRANTE 3/8 100X50 MM	Un	1,09	3,5	0,11	0,11
AFRM017023	VERGALHAO ROSCADO 3/8	Un	1,09	12,89	0,05	0,05
AFRM017024	PARAFUSO LENTILHA ZINCADO AUTO TRAVANTE 1/4 X 3/4	Un	1,09	0,2703	0,02	0,02
AFRM017025	PORCA SEXTAVADA ZINCADA 3/8	Un	1,09	0,12	0,02	0,02
AFRM017026	ARRUELA LISA ZINCADA 3/8	Un	1,09	0,05	0,02	0,02
AFRM017027	JUNÇÃO ELETROCALHA PERFURADA 100X50 MM	Un	1,09	1,78	0,03	0,03
AFRM017028	JUNÇÃO ELETROCALHA LISA	Un	1,09	1,76	0,03	0,03

DADOS ACESSÓRIOS ELETROCALHAS						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
	50X50 MM					
AFRM017029	BUCHA PLÁSTICA S8	Un	1,09	0,12	0,03	0,03

DADOS ELETRODUTO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM018001	DUTO CORRUGADO PEAD 2"	Un	1	1,76	0,01	0,01
AFRM018002	DUTO CORRUGADO PEAD 3"	Un	1	3,9	0,01	0,01
AFRM018003	JUNÇÃO CORRUGADO 2"	Un	1	2,5	0,005	0,005
AFRM018004	JUNÇÃO CORRUGADO 3"	Un	1	2,6	0,005	0,005
AFRM018005	CX PASSAGEM SUB 50X50	Un	1	35	0,5	0,5
AFRM018006	ELETRODUTO FG 3/4" 3M	Un	1	10,6	0,333	0,333
AFRM018007	ELETRODUTO FG 1" 3M	Un	1	11,28	0,35	0,35
AFRM018008	ELETRODUTO FG 1 1/2" 3M	Un	1	19,66	0,38	0,38
AFRM018009	ELETRODUTO PVC 3/4" 3M	Un	1	5,06	0,333	0,333
AFRM018010	ELETRODUTO PVC 1" 3M	Un	1	6,3	0,35	0,35
AFRM018011	ELETRODUTO PVC 1 1/2" 3M	Un	1	6,51	0,38	0,38
AFRM018012	CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 3/4"	Un	1	24,46	0,15	0,15
AFRM018013	CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 1"	Un	1	25,35	0,16	0,16
AFRM018014	CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 1 1/2"	Un	1	33,2	0,17	0,17
AFRM018015	JUNÇÃO ELETRODUTO FG 3/4 "	Un	1	3,5	0,08	0,08
AFRM018016	JUNÇÃO ELETRODUTO	Un	1	4,12	0,08	0,08

DADOS ELETRODUTO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
	FG 1 "					
AFRM018017	JUNÇÃO ELETRODUTO FG 1 1/2"	Un	1	4,34	0,08	0,08
AFRM018018	UNIDUT C/ PORCA FG 3/4"	Un	1,2	1,72	0,08	0,08
AFRM018019	UNIDUT C/ PORCA FG 1"	Un	1,2	1,8	0,08	0,08
AFRM018020	UNIDUT C/ PORCA FG 1 1/2"	Un	1,2	1,93	0,08	0,08
AFRM018021	ABRAÇADEIRA TIPO D 3/4"	Un	1,2	0,72	0,08	0,08
AFRM018022	ABRAÇADEIRA TIPO D 1"	Un	1,2	0,81	0,08	0,08
AFRM018023	ABRAÇADEIRA TIPO D 1 1/2"	Un	1,2	0,92	0,08	0,08
AFRM018024	BUCHA PLASTICA S-6	Un	1,2	0,23	0,08	0,08
AFRM018025	PARAFUSO AUTO ATARRACHANTE 4,2 X 25MM	Un	1,2	0,71	0,08	0,08
AFRM018026	FITA SINALIZADORA SUBTERRANEA	Un	1	0,25	0,004	0,004

DADOS LOCAÇÃO						
CÓD	Descrição	Un	Coef. Mat	Preço do Material	H/Eletricista	H/Ajudante Eletricista
AFRS000000	NÃO APLICÁVEL	0	0	0	0	0
AFRM019001	ESCADA EXTENSÍVEL EM FIBRA DE VIDRO 6,35X11,75M	Un	1	12,09	0	0
AFRM019002	GERADOR DE ENERGIA A GASOLINA	Un	1	45,09	0	0
AFRM019003	ROMPEDOR	Un	1	78,9	0	0
AFRM019004	RETROESCAVADEIRA - ESCAVAÇÃO MECÂNICA	Un	1	1500	0	0
AFRM019005	ANDAIMES + PLATAFORMA + RODAS	metro	1	14,92	0	0
AFRM019006	CAMINHÃO MUNCK	Hora	1	150	0	0

APÊNDICE B

Tabela do Resumo Geral

RESUMO GERAL

MATERIAIS

Cabeamento de Backbone - FO	Quantidade	Valor Unitário R\$	Valor Total
CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	360	R\$ 6,69	R\$ 2.408,40
MULTI-CAIXA - 08 FO	1	R\$ 49,25	R\$ 49,25
MULTI-CAIXA - 08 FO	1	R\$ 49,25	R\$ 49,25
EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	12	R\$ 15,72	R\$ 188,64
ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	12	R\$ 4,10	R\$ 49,20
PROTECTOR DE EMENDA 40x1,5mm	16	R\$ 0,50	R\$ 8,00
ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	1	R\$ 2,70	R\$ 2,70
CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	2	R\$ 56,71	R\$ 113,42
MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	2	R\$ 310,00	R\$ 620,00
PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	2	R\$ 7,80	R\$ 15,60
MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	1	R\$ 450,00	R\$ 450,00
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	6	R\$ 1,50	R\$ 9,00
FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	2	R\$ 31,00	R\$ 62,00
Organização do Rack	2	R\$ 15,00	R\$ 30,00
Fusão da fibra óptica	12	R\$ 32,89	R\$ 394,68
ANDAIMES + PLATAFORMA + RODAS	10	R\$ 14,92	R\$ 149,20

0

Infra-estrutura Subterrânea	Quantidade	Valor Unitário R\$	Valor Total
DUTO CORRUGADO PEAD 2"	200	R\$ 1,76	R\$ 352,00
FITA SINALIZADORA SUBTERRANEA	200	R\$ 0,25	R\$ 50,00
CX PASSAGEM SUB 50X50	4	R\$ 35,00	R\$ 140,00
Escavação Manual	200	R\$ -	R\$ -

Infra-estrutura Aparente Eletrocalha	Quantidade	Valor Unitário R\$	Valor Total
ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 100X50 MM	4	R\$ 24,20	R\$ 96,80
TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 100X50 MM	4	R\$ 10,30	R\$ 41,20
VERGALHAO ROSCADO 3/8	2	R\$ 12,89	R\$ 25,78
CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100 MM	2	R\$ 15,55	R\$ 31,10
CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100 MM	2	R\$ 15,55	R\$ 31,10
JUNÇÃO ELETROCALHA PERFURADA 100X50 MM	2	R\$ 1,78	R\$ 3,56

SUPORE SUSPENSÃO ABERTO TIRANTE 3/8 100X50 MM	2	R\$	3,50	R\$	7,00
CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	2	R\$	5,01	R\$	10,02
PARAFUSO LENTILHA ZINCADO AUTO TRAVANTE 1/4 X 3/4	8	R\$	0,27	R\$	2,16
BUCHA PLÁSTICA S8	8	R\$	0,12	R\$	0,96
BUCHA PLÁSTICA S8	8	R\$	0,12	R\$	0,96
PORCA SEXTAVADA ZINCADA 3/8	8	R\$	0,12	R\$	0,96
ARRUELA LISA ZINCADA 3/8	8	R\$	0,05	R\$	0,40

Infra-estrutura Aparente Eletroduto	Quantidade	Valor Unitário R\$	Valor Total
ELETRODUTO PVC 3/4" 3M	4	R\$ 5,06	R\$ 20,24
CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 3/4"	2	R\$ 24,46	R\$ 48,92
ABRAÇADEIRA TIPO D 3/4"	2	R\$ 0,72	R\$ 1,44
BUCHA PLÁSTICA S-6	2	R\$ 0,23	R\$ 0,46
PARAFUSO AUTO ATARRACHANTE 4,2 X 25MM	2	R\$ 0,71	R\$ 1,42
Custo Total com Materiais			R\$ 5.465,82

SERVIÇOS

HH

ELETRICISTA	100	R\$ 2.542,72
AJUDANTE ELETRICISTA	100	R\$ 1.483,96
SUPERVISOR DE OBRA	10	R\$ 369,00
ENGENHEIRO SUPERVISOR	4	R\$ 341,91
GERENTE DE PROJETO	5	R\$ 270,18
Custo Total com Materiais		R\$ 5.007,78
DESPESAS DIRETAS		R\$ 1.067,18

IMPOSTOS MATERIAIS	R\$ 1.711,83
IMPOSTOS SERVIÇOS	R\$ 893,77
BDI	R\$ 1.050,21
MARGEM	R\$ 803,68
FRETE	R\$ 150,00

VALOR TOTAL VENDA	R\$ 16.150,28
--------------------------	----------------------

APÊNDICE B
Composição do Preço

COMPOSIÇÃO DO PREÇO					
Valor	Custo Líquido	R\$ 11.540,78	Percentuais		
	Custo c/ BDI	R\$ 12.591,00	BDI	9%	R\$ 1.050,21
	Preço Líquido	R\$ 13.394,68	Margem	6,00%	R\$ 803,68
	Preço Líquido c/ margem negociação	R\$ 13.394,68	Negociação	0,00%	R\$ -

	Custo	Preço s/ imposto	Composição %
Serviço	R\$ 6.074,96	R\$ 7.050,83	52,64%
Material	R\$ 5.465,82	R\$ 6.343,84	47,36%
Total	R\$ 11.540,78	R\$ 13.394,68	

Cálculo do valor Serviço com Impostos					
Impostos	sem impostos	R\$ 7.050,83	PIS	1,65%	R\$ 131,09
	sem ISS	R\$ 7.785,71	COFINS	7,60%	R\$ 603,79
	com ISS	R\$ 7.944,60	ISS	2,00%	R\$ 158,89

Cálculo do valor Material com Impostos					
Impostos	sem impostos	R\$ 6.343,84	PIS	1,65%	R\$ 132,92
	sem ICMS e IPI	R\$ 7.088,99	COFINS	7,60%	R\$ 612,23
	com ICMS sem IPI	R\$ 8.055,67	ICMS	12,00%	R\$ 966,68
	com ICMS e IPI	R\$ 8.055,67	IPI	0,00%	R\$ -
Serviço		R\$ 7.944,60			
Material		R\$ 8.055,67			
Frete		R\$ 150,00			
Valor total com ICMS e ISS		R\$ 16.150,28			
Valor total para Venda		16.150,28			

APÊNDICE C

Custos referentes ao serviço

CUSTOS REFERENTES A SERVIÇO		R\$ 6.074,96
Localização do projeto	Externo	

Cargo:	ELETRICISTA	Qtd. De Horas:	100
Local:	In loco	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.	24	100	2393
Horas Ex 50%	36		0
Horas Ex 100%	48		0
Viagem	24	0	0
Diárias	12	13	150
		Total:	2543

Cargo:	AJUDANTE ELETRICISTA	Qtd. De Horas:	100
Local:	In loco	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.	13	100	1334
Horas Ex 50%	20		0
Horas Ex 100%	27		0
Viagem	13	0	0
Diárias	12	13	150
		Total:	1484

Cargo:	SUPERVISOR DE OBRA	Qtd. De Horas:	10
Local:	In loco	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.	35	10	350
Horas Ex 50%	53		0
Horas Ex 100%	70		0
Viagem	35	0	0
Diárias	15	1	19
		Total:	369

Cargo:	ENGENHEIRO SUPERVISOR	Qtd. De Horas:	4
Local:	Escritório	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.	85	4	342
Horas Ex 50%	128		0
Horas Ex 100%	171		0
Viagem	85	0	0
Diárias	0	1	0
		Total:	342

Cargo:	GERENTE DE PROJETO	Qtd. De Horas:	5
Local:	Escritório	Nº Horas/Diárias	Total
Horas Com.	54	5	270
Horas Ex 50%	81		0
Horas Ex 100%	108		0
Viagem	54	0	0
Diárias	0	1	0
		Total:	270

Carro	
Número de Carros	1
Valor da Diária	R\$ 0,00
Qnt de Diárias	14
Km Rodado	650
Vlr Combustível	R\$ 2,89
Pedágio	R\$ 0,00
Total Carro:	R\$ 187,85

Hospedagem	
Número de Habitações	1
Valor da Diária	R\$ 23,87
Qnt de Diárias	R\$ 14,38
Total hotel:	R\$ 343,33

Passagem	
N de Trabalhadores	4
Valor da Passagem	134
Total Passagens:	R\$ 536,00

Função	Custo Hora	Diária In Loco	Diária Externa
SUPERVISOR DE OBRA	R\$ 35,00	R\$ 15,00	R\$ 45,00
ENGENHEIRO SUPERVISOR	R\$ 85,42	R\$ 20,00	R\$ 55,00
DESENHISTA	R\$ 24,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
GERENTE DE PROJETO	R\$ 54,00	R\$ 20,00	R\$ 55,00
ESTAGIÁRIO	R\$ 8,33	R\$ 0,00	R\$ 0,00
ELETRICISTA	R\$ 23,91	R\$ 12,00	R\$ 45,00
AJUDANTE ELETRICISTA	R\$ 13,30	R\$ 12,00	R\$ 45,00

APÊNDICE D

Custos referentes ao serviço

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Cabeamento de Backbone - FO	Quantidade (em metros):	300	QTD FO:	6							
Fibra óptica	CFOA MM AR 06 Fibras 50/125	metro	1,2	360		360	0,03	9,36	0,03	9,36	R\$ 6,69
DIO 01	MULTI-CAIXA - 08 FO	Un	1	1		1	0,4	0,40	0,4	0,40	R\$ 49,25
DIO 02	MULTI-CAIXA - 08 FO	Un	1	1		1	0,4	0,40	0,4	0,40	R\$ 49,25
Extensor óptico	EXTENSÃO DX-MM 50 - SC	Un	1	12		12	0,61	7,32	0,61	7,32	R\$ 15,72
Adaptador Óptico	ADAPTADOR ÓPTICO MM - SC-PC	Un	1	12		12	0,015	0,18	0,015	0,18	R\$ 4,10
Protetor de Emenda	PROTETOR DE EMENDA 40x1,5mm	Un	1,4	17		16,8	0,003	0,05	0,003	0,05	R\$ 0,50
Espaguete Termocontrátil	ESPAGUETE TERMOCONTRÁTIL	metro	1	1		1	0,15	0,15	0,15	0,15	R\$ 2,70
Cordão Óptico	CORDÃO DX-MM - SC-PC / ST-PC	Un	1	6	2	2	0,49	0,98	0,49	0,98	R\$ 56,71
Conversor de Mídia	MEDIA CONVERTER 10/100 - SC - MM	Un	1	6	2	2	0,087	0,17	0,087	0,17	R\$ 310,00
Patch Cord	PATCH CORD CAT 6 RJ-45 / RJ-45 - 2,5M	Un	1	6	2	2	0,012	0,02	0,012	0,02	R\$ 7,80
Rack	MINI RACK PAREDE 19" 16Ux570mm	Un	1	2	1	1	0,71	0,71	0,71	0,71	R\$ 450,00
Guia de cabos	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		2	0	-	0	-	R\$ -
Frente falsa	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		2	0	-	0	-	R\$ -

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Bandeja	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		2	0	-	0	-	R\$ -
Identificação FO	PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 3,5x7 SERIGRAFADA	Un	1	6		6	0	-	0,025	0,15	R\$ 1,50
Identificação Rack	FITA ADESIVA PARA IDENTIFICAÇÃO 12mm PRETO NO BRANCO	Un	1	2		2	0	-	0,025	0,05	R\$ 31,00
Organização do Rack	Organização do Rack	Un	1	2		2	1	2,00	1	2,00	R\$ 15,00
Certificação Óptica	NÃO APLICÁVEL	0	0	6		6	0	-	0	-	R\$ -
Fusão da fibra óptica	Fusão da fibra óptica	Un	1	12		12	0,32	3,84	0,32	3,84	R\$ 32,89
Locação 01	ANDAIMES + PLATAFORMA + RODAS	metro	1	10		10	0	-	0	-	R\$ 14,92
Locação 02	NÃO APLICÁVEL	0	0	0		0	0	-	0	-	R\$ -

Emenda de Fibra Óptica	Quantidade Fusões:	2									
Caixa de emenda	NÃO APLICÁVEL	0	0	1		0	0	-	0	-	R\$ -
Protetor de Emenda	NÃO APLICÁVEL	0	0	0		0	0	-	0	-	R\$ -
Espaguete Termocontrátil	NÃO APLICÁVEL	0	0	1		0	0	-	0	-	R\$ -
Identificação Fibra Óptica	NÃO APLICÁVEL	0	0	0		0	0	-	0	-	R\$ -

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Fusão da Fibra Óptica	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -

Ponto de Telecomunicação	Quantidade Pontos Telecom:	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
	10										
Cabo utp	NÃO APLICÁVEL	0	0	0		0	0	-	0	-	R\$ -
Jack rj-45	NÃO APLICÁVEL	0	0	0		0	0	-	0	-	R\$ -
Espelho 4x2 2 rj-45	NÃO APLICÁVEL	0	0	10		0	0	-	0	-	R\$ -
Caixa de sobrepor para 2 rj-45	NÃO APLICÁVEL	0	0	10		0	0	-	0	-	R\$ -
Identificação do ponto	NÃO APLICÁVEL	0	0	20		0	0	-	0	-	R\$ -

Rack de Telecomunicação	Quantidade de Racks:	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
	2										
Rack	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
DIO	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	-	-	-	-	R\$ -
Patch Panel	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
Guia de cabos	NÃO APLICÁVEL	0	0	4		0	0	-	0	-	R\$ -
Tampa cega	NÃO APLICÁVEL	0	0	4		0	0	-	0	-	R\$ -
Bandeja	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Parafusos e Porcas M5	NÃO APLICÁVEL	0	0	80		0	0	-	0	-	R\$ -
Velcro	NÃO APLICÁVEL	0	0	4		0	0	-	0	-	R\$ -
Régua de Tomada	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
Organização Rack	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
Certificação Metálica	NÃO APLICÁVEL	0	0	20		0	0	-	0	-	R\$ -
Certificação Óptica	NÃO APLICÁVEL	0	0	12		0	0	-	0	-	R\$ -

Infra-estrutura Subterrânea	Quantidade em metros:	200									
Eletroduto subterrâneo	DUTO CORRUGADO PEAD 2"	Un	1	200		200	0,01	2,00	0,01	2,00	R\$ 1,76
Fita sinalizadora	FITA SINALIZADORA SUBTERRANEA	Un	1	200		200	0,004	0,80	0,004	0,80	R\$ 0,25
Caixa de Passagem 50x50 cm	CX PASSAGEM SUB 50X50	Un	1	4		4	0,5	2,00	0,5	2,00	R\$ 35,00
Escavação Manual	Escavação Manual	Un	1	200		200	0,32	64,00	0,32	64,00	R\$ -
Escavação Mecânica	NÃO APLICÁVEL			200				-		-	

Infra-estrutura Aparente Eletrocalha	Quantidade em metros:	12									
--------------------------------------	-----------------------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Eletrocalha 01	ELETROCALHA TIPO U PERFURADA 100X50 MM	Un	1,09	4		4	0,22	0,96	0,22	0,96	R\$ 24,20
Eletrocalha 02	TAMPA PRESSÃO P/ ELETROCALHA 100X50 MM	Un	1,09	4		4	0,02	0,09	0,02	0,09	R\$ 10,30
Acessórios Eletrocalha 01	VERGALHAO ROSCADO 3/8	Un	1,09	2		2,616	0,05	0,13	0,05	0,13	R\$ 12,89
Acessórios Eletrocalha 02	CURVA VERTICAL EXT 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	2		2,616	0,09	0,24	0,09	0,24	R\$ 15,55
Acessórios Eletrocalha 03	CURVA VERTICAL INT 90 GRAUS 50X100 MM	Un	1,09	2		2,616	0,09	0,24	0,09	0,24	R\$ 15,55
Acessórios Eletrocalha 04	JUNÇÃO ELETROCALHA PERFURADA 100X50 MM	Un	1,09	2		2,616	0,03	0,08	0,03	0,08	R\$ 1,78
Acessórios Eletrocalha 05	SUPORTE SUSPENSAO ABERTO TIRANTE 3/8 100X50 MM	Un	1,09	2		2,616	0,11	0,29	0,11	0,29	R\$ 3,50
Acessórios Eletrocalha 06	CRUZETA HORIZONTAL 90 GRAUS 100X50 MM	Un	1,09	2		2,616	0,09	0,24	0,09	0,24	R\$ 5,01
Parafusos 01	PARAFUSO LENTILHA ZINCADO AUTO TRAVANTE 1/4 X 3/4	Un	1,09	8		8,72	0,02	0,17	0,02	0,17	R\$ 0,27
Parafusos 02	BUCHA PLÁSTICA S8	Un	1,09	8		8,72	0,03	0,26	0,03	0,26	R\$ 0,12

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Material	Especificação Item	Un	Coef. Mat	Quantidade Sugerida	Quantidade Modificada	Quantidade Final	H/Eletricista	H/Eletricista Total	H/Ajudante Eletricista	H/Ajudante Eletricista Total	Preço do Material
Buxas	BUCHA PLÁSTICA S8	Un	1,09	8		8,72	0,03	0,26	0,03	0,26	R\$ 0,12
Porcas	PORCA SEXTAVADA ZINCADA 3/8	Un	1,09	8		8,72	0,02	0,17	0,02	0,17	R\$ 0,12
Arruelas	ARRUELA LISA ZINCADA 3/8	Un	1,09	8		8,72	0,02	0,17	0,02	0,17	R\$ 0,05

Infra-estrutura											
Aparente											
Eletroduto											
Quantidade em metros: 12											
Eletroduto 01	ELETRODUTO PVC 3/4" 3M	Un	1	4		4	0,333	1,33	0,333	1,33	R\$ 5,06
Eletroduto 02	NÃO APLICÁVEL	0	0	12		0	0	-	0	-	R\$ -
Acessórios Eletroduto 01	CONDULETE C/ TAMPA TIPO X 3/4"	Un	1	2		2	0,15	0,36	0,15	0,36	R\$ 24,46
Acessórios Eletroduto 02	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
Acessórios Eletroduto 03	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
Acessórios Eletroduto 04	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
Acessórios Eletroduto 05	NÃO APLICÁVEL	0	0	2		0	0	-	0	-	R\$ -
Abraçadeiras	ABRAÇADEIRA TIPO D 3/4"	Un	1,2	2		3	0,08	0,23	0,08	0,23	R\$ 0,72
Buxas	BUCHA PLASTICA S-6	Un	1,2	2		3	0,08	0,23	0,08	0,23	R\$ 0,23
Parafusos	PARAFUSO AUTO ATARRACHANTE 4,2 X 25MM	Un	1,2	2		3	0,08	0,23	0,08	0,23	R\$ 0,71

