EVANDRO JOSÉ DA SILVA ELOY

**CUSTOS DE INFRA-ESTRUTURA:
PARÂMETROS DE UMA CIDADE MÉDIA DO INTERIOR
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**SÃO PAULO
2010**

EVANDRO JOSÉ DA SILVA ELOY

**CUSTOS DE INFRA-ESTRUTURA:
PARÂMETROS DE UMA CIDADE MÉDIA DO INTERIOR
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Dissertação apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a obtenção
do título de Mestre em Engenharia**

**Área de Concentração:
Engenharia de Construção Civil e Urbana**

**Orientador:
Prof. Dr. Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso**

**SÃO PAULO
2010**

FICHA CATALOGRÁFICA

Eloy, Evandro José da Silva

**Custos de infra-estrutura: parâmetros de uma cidade
média do interior de São Paulo/ E.J.S. Eloy. -- São Paulo, 2010.
154 p.**

**Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.**

**1. Infra-estrutura urbana (Custos; Parâmetros) 2. Estudo de
caso I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departa-
mento de Engenharia de Construção Civil II. t.**

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Benedicto da Silva Eloy e Guiomar Silva Eloy, pelos seus inestimáveis esforços em educar seus filhos.

À minha mulher, Consuelo Biacchi Eloy e minhas filhas Amanda e Bárbara pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso, pelos ensinamentos e paciência neste árduo percurso.

Aos examinadores Ricardo de Sousa Moretti e Ubiraci Espinelli Lemes de Souza pelas contribuições fornecidas durante o exame de qualificação.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação do Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, em especial aos engenheiros Vicente De Capitani Ojeda, Ricardo Cruvinel Dornelas, Heitor Haga, Evaldo Grasso, Odair Barbosa de Moraes e a arquiteta Natalia Macêdo pelo incentivo, amizade e cooperação.

“As abelhas, em virtude de certa intuição geométrica, sabem que o hexágono é maior que o quadrado e o triângulo, e conterà mais mel com o mesmo gasto de material”.

Papus de Alexandria (290 - 350)

RESUMO

Este trabalho apresenta parâmetros de custos para implantação de redes de infraestrutura urbana (drenagem, pavimentação, água, esgoto, energia elétrica e arborização) em parcelamentos de solo realizados em uma cidade média do interior do estado de São Paulo. Realiza-se a análise dos sistemas de infraestrutura, dos métodos para estimativas de custos e do processo para aprovação de projetos, decompondo e caracterizando as diversas partes constituintes. Através dos estudos de caso são apresentados os custos dos diferentes subsistemas e a incidência desses no sistema de infraestrutura urbana como um todo. Espera-se contribuir para o entendimento dos fatores que condicionam os custos dos sistemas utilizados em cidades médias.

Palavra-chave: Estimativa de custos. cidades. infraestrutura. loteamento.

ABSTRACT

This paper presents cost parameters for deployment of networks of urban infrastructure (drainage, paving, water, sewage, electricity and tree planting) in a city of Sao Paulo. It performs the analysis of infrastructure systems, methods for estimating costs and the process for approving projects, decomposing and characterizing the different parts. The case studies present the costs of various subsystems and the incidence of the system of urban infrastructure as a whole. It is expected to contribute to the understanding of factors that influence the cost of the systems used in medium sized cities.

Keywords: Cost estimates, cost analysis, cities, urban infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Morfologias urbanas.....	19
Figura 2 - Traçados Urbanísticos	19
Figura 3 - Etapa para aprovação de projetos	39
Figura 4 – Fluxograma para análise de estimativas de custos.....	47
Figura 5 - Orçamento descritivo pela Técnica Convencional	53
Figura 6 - Evolução da ocupação urbana.....	61
Figura 7 - Projeto tipo das vias orçadas	62
Figura 8 - Densidades em Ourinhos (IBGE 2000).....	73
Figura 9 - Formulário para pesquisa de preços (DNIT 2008, v.2, p.73)	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadros de áreas (em m ²) dos loteamentos dos estudados.....	63
Tabela 2 - Custo em R\$ por metro quadrado de área bruta.....	64
Tabela 3 - Custo de urbanização médio por lote.....	65
Tabela 4 - Formação em percentagem dos preços dos serviços	66
Tabela 5 - Potência dos transformadores	83
Tabela 6 - Mapa das unidades de iluminações em vias locais.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz de classificação das estimativas de custo	46
Quadro 2 - Quadro das perdas típicas de materiais.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição média das áreas	63
Gráfico 2 - Distribuição dos custos em reais por m ² de área bruta.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ABEDA	Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfaltos
ABEG	Associação Brasileira das Empresas de Projeto e Consultoria em Engenharia Geotécnica
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ASSEMAE	Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APMs	Áreas de Proteção aos Mananciais
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
Cetesb	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Ciesp	Centro das Indústrias do Estado de São Paulo
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
DUSM	Departamento de Uso do Solo Metropolitano
Epusp	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
FENEA	Federação Nacional dos Engenheiros Agrimensores
FGV	Fundação Getúlio Vargas
Graprohab	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	Organização Internacional de Normalização
NBR	Norma Brasileira
PG-ECCUR-USP	Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil e Urbana
PPA	Plano Plurianual
PMO	Prefeitura Municipal de Ourinhos
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SFH	Sistema Financeiro Habitacional
SINDUSCON-SP	Sindicato da Indústria da Construção do Estado de São Paulo
URB	Engenharia e Planejamento Urbano

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	JUSTIFICATIVA.....	11
1.2	OBJETIVO.....	16
1.3	METODOLOGIA.....	16
1.3.1	Pesquisa bibliográfica para avaliação de custos	16
1.3.2	Estudos de casos e análise dos resultados.....	16
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2	SISTEMAS DE INFRA-ESTRUTURA URBANA.....	18
2.1	GENERALIDADES	18
2.2	MORFOLOGIA URBANA E OS CUSTOS DOS SISTEMAS	18
2.3	CONCEITOS	20
2.4	CLASSIFICAÇÃO	21
2.4.1	Classificação segundo os subsistemas técnicos setoriais.....	21
2.4.2	Classificação segundo a localização dos elementos.....	22
2.4.3	Classificação segundo o princípio de funcionamento.....	22
2.5	PARTES CONSTITUINTES DE UM SUBSISTEMA.....	22
2.6	ELEMENTOS QUE COMPÕEM AS REDES DE SERVIÇOS	23
2.6.1	Subsistema Viário.....	23
2.6.2	Subsistema de Drenagem	27
2.6.3	Subsistema de Abastecimento de Água.....	28
2.6.4	Subsistema de Esgoto Sanitário.....	29
2.6.5	Subsistema Energético.....	30
2.6.6	Subsistema de Paisagismo e Arborização	34
2.6.7	Subsistema de Comunicações	36
3	PROCESSO DE APROVAÇÃO DOS PROJETOS.....	37
3.1	GENERALIDADES	37
3.2	DESENHO URBANO E PARCELAMENTO LEGAL	38
3.3	A ANUÊNCIA PRÉVIA DOS GOVERNOS ESTADUAIS	39
3.4	A NOVA LEI DE RESPONSABILIDADE TERRITORIAL	40
3.5	CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS DE INFRA - ESTRUTURA URBANA	41
3.5.1	Etapas do desenvolvimento de projetos.....	42
3.5.2	Partes constituintes dos projetos.....	43

4	CUSTOS E ORÇAMENTOS.....	44
4.1	CONCEITOS	44
4.2	ANÁLISES DE CUSTOS DOS SISTEMAS	46
4.3	CUSTOS SEGUNDO DIFERENTES OBJETIVOS.....	49
4.4	CUSTOS SEGUNDO DIFERENTES ENTENDIMENTOS	49
4.5	PREÇOS SEGUNDO DIFERENTES CRITÉRIOS	51
4.6	ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS	52
4.6.1	Técnica de orçamentação convencional.....	52
4.6.2	Equipamentos.....	53
4.6.3	Mão de obra	55
4.6.4	Encargos sociais.....	56
4.6.5	Materiais	57
4.7	PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS	59
4.7.1	Planejamento de Execução	59
4.7.2	Controle de Custos: Cronogramas e Gráficos	60
5	ESTUDO DE CASOS	61
5.1	INTRODUÇÃO.....	61
5.2	CRITÉRIOS ADOTADOS NOS ESTUDOS DE CASOS.....	62
5.3	APROVEITAMENTO MÉDIO DAS GLEBAS	63
5.3.1	Custo médio de urbanização por m ² de área bruta.....	64
5.3.2	Intervalo de confiança.....	65
5.3.3	Custo médio de urbanização por lote	65
5.3.4	Distribuição dos custos.....	66
6	CONCLUSÕES.....	70
6.1	CONCLUSÕES SOBRE OS PARÂMETROS CALCULADOS.....	70
6.1.1	Custos da infra-estrutura por lote	70
6.1.2	Custo por metro quadrado de área bruta.....	70
6.1.3	Incidência do sistema viário no custo de urbanização.....	72
6.2	FATORES LOCAIS A SEREM CONSIDERADOS.....	72
6.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS DIRETRIZES DE PROJETOS.....	73
6.4	DELIMITAÇÕES, CONTRIBUIÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS	74
6.5	GENERALIZAÇÃO DOS RESULTADOS	74
	ANEXO 1 - CRITÉRIOS PARA PROJETOS DE INFRA-ESTRUTURA	75
	ANEXO 2 - CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO.....	85

ANEXO 3 - QUANTITATIVOS DOS BAIRROS PESQUISADOS	94
ANEXO 4 - CODIFICAÇÃO DOS INSUMOS	98
ANEXO 5 - PLANILHA DE INSUMOS - DATA BASE: 11 /2009.....	99
ANEXO 6 - METODOLOGIA PARA PESQUISA DE PREÇOS.....	105
ANEXO 7 - RESUMO DAS COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS	108
ANEXO 8 - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
GLOSSÁRIO	143
ÍNDICE REMISSIVO	151

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

Estudos realizados pela Fundação João Pinheiro sobre o déficit habitacional no Brasil, apontavam no ano de 2006 mais de 11,3 milhões de habitações com carência de infra-estrutura urbana. São domicílios sem um dos seguintes serviços básicos: iluminação elétrica, rede de abastecimento de água com canalização interna, rede de esgotamento sanitário ou fossa séptica e coleta de lixo (BRASIL, 2009).

Enquanto uma parcela do problema se deve à falta das redes de infra-estrutura urbana, outra se deve à inadequabilidade da edificação, como a falta de banheiros.

Essas moradias inadequadas estão localizadas em parcelamentos formais de solo urbano (regularizados técnica e juridicamente) e em áreas informais (áreas irregulares, loteamentos clandestinos, áreas de risco e áreas de proteção ambiental) distribuídos geograficamente em todo o território nacional.

Em áreas informais, conforme apontam Abiko; Cardoso; Rinaldelli e Haga (2003), um dos motivos para a falta de infra-estrutura são os custos três vezes superiores aos realizados em áreas formais.

Em áreas informais, a ocupação desordenada e superadensada do terreno dificultam a implantação de vias de acesso e redes de infra-estrutura e a localização inadequada exige muitas vezes obras de contenção de taludes ou proteção contra enchentes.

Em áreas formais, a falta de infra-estrutura deve-se basicamente a parcelamentos de solo realizados antes da Lei Federal 6.766 de 1979¹.

Até a aprovação dessa Lei, as áreas eram comercializadas com um mínimo de infra-estrutura, o que ainda hoje demanda investimento público.

Na distribuição do déficit por tamanho de cidade, 64% (7,24 milhões de domicílios) estão localizados nas 107 cidades brasileiras com mais de 200 mil habitantes e 36% (4,01 milhões de domicílios) nas outras 5400 cidades.

Em grande parte dessas cidades, níveis mínimos de qualidade urbana podem ser alcançados com a execução de obras relativamente simples.

¹ A Lei Federal 6.766 de 1979 regulamentou o parcelamento de solo urbano no Brasil e estabeleceu punições ao loteador que não cumprir as obrigações legais, entre elas as exigências de execução de obras e registro em cartório dos lotes.

Se por um lado o Governo Federal acena com a possibilidade da disponibilização de 170,8 bilhões de reais através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para investimentos em infra-estrutura social e urbana até 2010 (Brasil, 2007), de acordo com informações da Caixa Econômica Federal, faltam interlocutores nas prefeituras para o desenvolvimento de projetos².

Além das dificuldades para elaboração dos projetos, o levantamento dos custos das obras é um problema ainda maior.

Os custos de referência publicados em revistas especializadas utilizam parâmetros e hipóteses simplificadoras que acabam por não refletir as diferentes situações e persistem as constatações de Abiko; Cardoso; Rinaldelli e Haga (2003), sobre a escassez de estudos que possibilitem referências dos custos para infra-estrutura urbana.

Embora nos aspectos quantitativos os custos de infra-estrutura urbana em cidades médias apresentem informações pouco atualizadas, nos aspectos qualitativos importantes contribuições podem ser extraídas da literatura pesquisada.

Como ponto de partida, pode-se citar os trabalhos sobre custos de infraestrutura desenvolvidos por Mascaró (1979 e 1987), tendo como base de dados cidades médias brasileiras.

O autor mostra que os custos variam em função tipo do traçado da rede, características do desenho do sistema viário e do traçado da própria rede, das características físicas da gleba (forma, dimensões e declividade) e também da densidade populacional, mostrando que o adensamento propicia o melhor aproveitamento econômico das infra-estruturas.

Os estudos são importantes para as *análises de custos*, identificando e avaliando os aspectos técnicos e critérios de projetos que propiciariam melhor aproveitamento das redes e conseqüentemente, diminuição dos seus custos.

Estudos de Mascaró e Yoshinaga (2005, p.21), apresentam valores de referência para o custo das obras de urbanização entre 120 mil a 140 mil dólares por hectare. Consideram a incidência dos sistemas no custo total de urbanização, mostrando que 45% do custo são referentes ao sistema viário (drenagem e pavimentação), 20% ao sistema sanitário (rede de água e esgotos), 19% ao sistema

² Revista Valor Econômico (nov. 2007)

energético (rede elétrica e gás encanado) e 16% ao sistema de comunicações (TV a cabo e telefonia).

Outros estudos de Mascaró (1979, 1987, apud Abiko; Cardoso; Rinaldelli; Haga, 2003) mostram que a definição do padrão (disposição urbanísticas das ruas, delimitando as quadras) e também o caminhamento das redes dentro destes padrões impactam nos custos das redes.

Outro ponto considerado por Mascaró e Yoshinaga (2005, p.179) é sobre a influência das áreas verdes nos custos das redes. Demonstram que a fragmentação das áreas verdes em áreas menores distribuídas no loteamento causa a subutilização de redes de infra-estruturas secundárias, aumentam os custos de implantação e os custos da futura manutenção.

Nos estudos de Cardoso (1993) foram pesquisadas referências que permitissem o estabelecimento de um parâmetro inicial para o cálculo dos custos de infra-estrutura urbana em loteamentos unifamiliares.

Neste trabalho, tendo como referência conjuntos habitacionais da Região Metropolitana de São Paulo, aponta incidências variando entre 11 e 28% do custo total de construção (infra-estrutura mais habitações).

Compara os valores calculados com o índice adotado por orçamentistas para conjuntos habitacionais de porte médio ou grande (acima de 300 unidades) que estimam o custo das redes de infra-estruturas em 15% custo total de construção (CARDOSO, 2003, apud ABIKO et al, 2005).

O modelo utilizado pode ser classificado como um modelo paramétrico de taxa única, onde são estabelecidas as relações dos custos das infra-estruturas com o custo de total de construção, expressos em unidade monetária por área construída (BROOK 2004, p.66).

Dados apontados por Leal (2002, apud Inouye; Souza, 2004) mostram que os custos das obras de urbanização (terraplenagem, rede de água potável e seus reservatórios, poço semi-artesiano, galeria de águas pluviais, paisagismo, muro, construção de acessórios como clube, guarita e portaria, pavimentação e eletrificação) em loteamentos produzidos pela iniciativa privada, representam em média 23% do custo final do lote.

Consideram que o custo de aquisição do terreno varia entre 30 a 65% do custo. Os custos referentes ao planejamento, aprovação do projeto, registro no cartório e vendas, completam o custo final dos lotes (INOUE; SOUZA, 2004).

Os critérios mostrados pelos autores, também são utilizados por promotores imobiliários para avaliação “expedita” de glebas, tendo como objetivo a obtenção de parâmetros para a compra das áreas a serem loteadas. Utiliza o custo de produção do lote urbano como referência para comparação com o provável custo de venda dos lotes, verificando a viabilidade do empreendimento.

No trabalho de Inouye e Souza (2004) foram definidos indicadores físicos para o custo de urbanização, denominados pelos autores de “caracterizadores” e calculadas expressões numéricas que indicam relações entre as quantidades das redes de infra-estrutura (por exemplo, metros lineares de rede viária) e unidades vinculadas ao porte do empreendimento (por exemplo, metro quadrado de gleba ou unidade habitacional).

Outros estudos realizados pelo Departamento de Engenharia e Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo têm se voltado para área de infra-estrutura urbana e serão referenciados no transcorrer dessa dissertação.

Para a perfeita caracterização conceitual serão utilizados os critérios de classificação e o detalhamento dos subsistemas como o proposto por Zmitrowicz e De Angelis Neto (1997). Embora se tenha buscado na bibliografia internacional abordagens classificatórias atualizadas, estas não se mostraram consistentes com o objetivo aqui pretendido.

Ainda que objetos de uma situação específica, os estudos realizados pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para o Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento, voltados para o cálculo dos custos das infra-estruturas urbanas em áreas informais apresentam critérios para sistematização passíveis de serem aplicados no tratamento das informações coletadas nos estudos de custos. (ABIKO; CARDOSO; RINALDELLI; HAGA, 2003).

Nos trabalhos desenvolvidos no âmbito do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) apresentados por Moretti, R. S. (1997) na publicação “Normas Urbanísticas para Habitação de Interesse Social - Recomendações para elaboração” têm-se a preocupação de fornecer subsídios para a adoção pelos municípios de critérios de projeto visando à redução dos custos dos sistemas de infra-estrutura.

Neste estudo, Moretti (1997, p.21) mostra que os custos habitacionais são impactados pelas exigências de normalização e o entendimento da estrutura de composição dos custos é necessário para identificar os gastos são mais significativos.

Analizando a produção de 57 mil habitações da COHAB-SP concluiu que as infra-estruturas representavam 20% do custo, sendo metade relativa à pavimentação e que estes custos são maiores em projetos com baixa densidade populacional.

A incidência da pavimentação asfáltica é confirmada nessa dissertação que analisa loteamentos para construção de habitações unifamiliares, com baixa densidade populacional (aproveitamento médio de 57,45% da área bruta e população de projeto estimada em 130 habitantes por hectare).

Assim como apontado por Moretti (1997, p.22) nesse trabalho sentiu-se a necessidade de explicitar os critérios de elaboração de projetos de redes de infraestrutura que são condicionantes nos custos, especialmente os gabaritos das vias e a localização e características dos pontos de interligação das redes.

Outro ponto aqui observado é a influência da localização espacial das glebas, e conseqüentemente, suas distâncias das jazidas (para obtenção de material para terraplenagem, condicionados por fatores geotécnicos) e locais de bota-fora (depósitos de materiais inservíveis, condicionados por fatores ambientais).

As considerações apontadas induziram ao estudo de outros fatores relacionados ao processo executivo, seus custos e critérios de quantificação dos serviços. Com isso busca-se evitar dois aspectos comuns nas estimativas de custos: a dupla incidência de atividades, que geram valores maiores que o real e a omissão de serviços, incidindo na direção oposta.

Para explicitar o processo executivo da pavimentação asfáltica executada nos loteamentos estudados, buscou-se na obra “Pavimentos de Baixo Custo para Vias Urbanas” (Villibor; Nogami; Cincerre; Serra e Zuppoloni Neto, 2009), os subsídios técnicos que possibilitassem sua orçamentação.

Como engenheiro civil, atuando na área de engenharia e planejamento urbano, este pesquisador acredita que especificações de serviços compatíveis com as diversas realidades locais e o domínio das técnicas de orçamentação minimizam os riscos dos empreendimentos tendo como conseqüência a redução dos seus custos.

Espera-se que esta dissertação ao apresentar parâmetros de custos e ferramentas de análises consistentes, contribua ainda que de forma localizada, para o melhor entendimento da questão urbana, onde a falta de infra-estrutura básica é apenas um dos seus vários componentes.

1.2 Objetivo

Este trabalho tem por objetivo fornecer subsídios para análise e sistematização dos custos para implantação de infra-estrutura urbana (drenagem, pavimentação, água, esgoto, energia elétrica e arborização) em parcelamentos de solo realizados em uma cidade média do interior do estado de São Paulo. Espera-se contribuir para:

- Aumentar o conhecimento dos custos dos sistemas utilizados em cidades médias, sintetizando os critérios de orçamentação e quantificação.
- Fornecer subsídios ao desenvolvimento de projetos e orçamentos explicitando as normas, manuais e critérios para sua concepção.

1.3 Metodologia

1.3.1 Pesquisa bibliográfica para avaliação de custos

Sistemas de infra-estrutura urbana envolvem conhecimentos de diferentes áreas. A pesquisa bibliográfica foi orientada visando detalhar três aspectos:

- Sistemas de infra-estruturas
- Processo de aprovação de projetos
- Métodos para estimativas de custos

1.3.2 Estudos de casos e análise dos resultados

Os estudos envolveram a observação, mensuração, quantificação e também a estimação de dados técnicos necessários à execução das obras de acordo com seus métodos construtivos e as diretrizes dos concessionários de serviços públicos.

Para sua realização adotou-se o seguinte método:

- **Levantamento e pesquisa de dados** em 10 loteamentos de uma cidade média do interior de São Paulo, onde se delimitou o objeto estudado.
- **Utilização da técnica de orçamentação convencional** como instrumento pelo qual foram levantados os serviços realizados, suas quantificações e composições de custos unitários, identificando os elementos dos subsistemas e suas estruturas de custos.
- **Sistematização de informações** detalhando e documentando os critérios, definições, regras, premissas e restrições do modelo adotado e a apresentação dos cálculos organizados em tabelas e anexados no final.

1.4 Estrutura da dissertação

O desenvolvimento lógico do conteúdo e a apresentação dos resultados foram assim estruturados:

No **primeiro capítulo** são apresentados a caracterização do problema, as justificativas, os objetivos e a metodologia de trabalho.

No **segundo capítulo** são apresentados os sistemas de infra-estrutura urbana, seus conceitos, classificações, e partes constituintes. No **terceiro capítulo** são apresentados os processos para aprovação dos projetos enfocando conceitos relativos ao desenho urbano e as condicionantes legais. No **quarto capítulo** são apresentadas as técnicas para obtenção de custos.

No **quinto capítulo** são apresentados os estudos de casos e os parâmetros de custos e no **sexto capítulo** são realizadas as principais conclusões, possíveis contribuições e limitações da pesquisa, com sugestões para estudos.

O desenvolvimento e a metodologia para quantificação e orçamentação foram apresentados em forma de anexos:

No **Anexo 1** são apresentados os critérios para elaboração de projetos de infra-estrutura urbana.

No **Anexo 2** são apresentados os critérios de quantificação adotados para o trabalho mostrando como foram pesquisados ou estimados pelo pesquisador e no **Anexo 3** são apresentados os quantitativos de cada serviço estimados ou retirados dos projetos dos bairros pesquisados.

No **Anexo 4** são apresentados as codificações adotadas para os insumos, agrupando-os segundo características comuns e no **Anexo 5** são apresentados as planilha dos preços.

No **Anexo 6** é detalhada a metodologia de pesquisa utilizada como base teórica para coleta dos dados. Também são apresentados critérios paramétricos para a atualização dos custos, visando facilitar aos interessados a atualização monetária dos resultados desse trabalho.

No **Anexo 7** são apresentados os resumo das composições de custos unitários e no **Anexo 8** são detalhadas as composições de custos, mostrando as fontes de origem, suas adaptações e cálculos, com a finalidade de permitir a outros pesquisadores sua adaptação a diferentes situações, que pode ser facilmente realizada utilizando a metodologia aqui explicitada.

2 SISTEMAS DE INFRA-ESTRUTURA URBANA

2.1 Generalidades

Um sistema pode ser definido pelos seus elementos (partes constituintes), atributos (que podem ser percebidos e medidos) e relacionamentos (entre as partes e/ou atributos) ou ainda, com igual significado pela sua estrutura, comportamentos e conexões³.

O presente capítulo objetiva identificar, conceituar, classificar e apresentar os critérios de projetos que influenciam os custos dos sistemas.

2.2 Morfologia urbana e os custos dos sistemas

A morfologia urbana tem relação direta com os custos das infra-estruturas. Mascaró e Yoshinaga (2005, p.178) enfatizam a sua importância ao focar a influência da continuidade do tecido urbano nos custos dos sistemas.

Para os autores em todos os sistemas são estabelecidos genericamente pelo menos duas hierarquias, as principais e as secundárias.

No primeiro caso estão relacionadas no sistema de abastecimento de água, as adutoras que alimentam os reservatórios de água e as canalizações que suprem as regiões por ele abastecidas; nas redes de esgotos, os emissários e os coletores troncos que conduzem os efluentes até sua disposição final e na rede elétrica, as redes primárias em alta e média tensão que suprem os transformadores que abastecem as redes de baixa tensão.

No segundo caso estão relacionados às redes de atendimento aos usuários, ou a *prestação do serviço*, que só se concretiza pela interligação ao sistema. Essas redes de distribuição, no caso de loteamentos regulares estão disponíveis a todos os lotes. Os autores estimam os custos das redes principais entre 15 a 30 % do custo total e as secundárias entre 70 a 85% do custo total dos sistemas.

A existência de áreas vazias por onde as redes são estendidas criam duas situações distintas, relacionadas à morfologia urbana. A primeira situação, de maior custo, está relacionada ao custo de distribuição em malhas urbanas fragmentadas, onde os custos das redes serão os mesmos, existindo ou não a interligação dos lotes

³ Pidwirny, M. (2006). "Definitions of Systems and Models". *Fundamentals of Physical Geography, 2nd Edition*. Acessado em 31/07/2009 - Disponível em: <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/4b.html>

as redes secundárias. Nesse caso há um desperdício total das infra-estruturas que passam na frente dos lotes vazios.

Na segunda situação, de menor custo, as redes primárias estão superdimensionadas e novas redes secundárias poderiam ser abastecidas.

Na Figura 1 são apresentadas quatro diferentes situações relativas à forma urbana que estariam enquadradas no primeiro caso. Pode-se observar que as populações urbanas estão distribuídas em núcleos separados por espaços vazios interligados a uma área central; em núcleos interconectados em redes, em núcleos lineares ou ainda em único núcleo segmentado.

Figura 1 - Morfologias urbanas

Fonte: USA (2006) - Urban Operations

Na figura 2 são apresentados padrões urbanísticos radiais, em quadrículas e irregulares que poderiam estar aplicadas em qualquer uma das morfologias urbanas apresentadas na Figura 1.

Figura 2 - Traçados Urbanísticos

Fonte: USA (2006) - Urban Operations

Em cada um dos padrões, individualmente, os custos das redes secundárias são os mesmos, estando os lotes ocupados ou não, caracterizando o que foi apresentado na segunda situação.

Outros estudos de Mascaró (1979, 1987, apud Abiko; Cardoso; Rinaldelli; Haga, 2003) mostram a definição do padrão (disposição urbanísticas das ruas, delimitando as quadras) e também o caminhamento das redes dentro destes padrões impacta os custos das redes.

Outro ponto considerado por Mascaró e Yoshinaga (2005, p.179) é sobre a influência das áreas verdes nos custos das redes. Demonstram que a fragmentação das áreas verdes em áreas menores e distribuídas no loteamento produz a subutilização de redes de infra-estruturas secundárias, aumentam os custos de implantação e dos custos da futura manutenção. Mostram os autores, que a ONU recomenda a adoção 10 m² de área verde por habitante e que Kevin Lynch aconselha 5 m² por habitante, localizadas a distâncias menores que 1 quilômetro das habitações e simulam situações buscando a melhor solução econômica e urbanística.

Nos casos estudados nesse trabalho, as áreas verdes foram estabelecidas pelo percentual mínimo legal, independente de sua densidade. Sua localização tem como objetivo agregar valor econômico aos lotes devido à proximidade do equipamento urbano.

2.3 Conceitos

São denominados equipamentos urbanos todos os bens de utilidade pública, destinados a prestação de serviços necessários ao funcionamento de uma cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços de propriedade pública ou privada. Incluem *entre outros*⁴, as vias de circulação e as infra-estruturas de comunicações, energia e saneamento. (NBR 9284:1986, p.1)

Uma parte destes equipamentos e serviços recebe o nome de infra-estrutura urbana. Visam no aspecto social, propiciar condições adequadas de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança. No Aspecto econômico, propiciar o desenvolvimento das atividades produtivas (produção e comercialização de bens e serviços) e no aspecto institucional propiciar o desenvolvimento das atividades político-administrativas. (ZMITROWICZ; DE ANGELIS NETO, 1997, p.2).

⁴ A NBR 9284:1986 considera ainda como equipamentos urbanos, aqueles necessários a circulação e transporte, cultura e religião, esporte e lazer, segurança pública, abastecimento, administração pública, assistência social, educação, saúde.

2.4 Classificação

Genericamente, *infra-estrutura* pode ser definida pela sua etimologia como o “conjunto das instalações necessárias às atividades humanas”, ou ainda pela decomposição do vocábulo, como o “conjunto formado (natural ou artificialmente) pela reunião de elementos, em determinada ordem” ou “o conjunto das partes mais resistentes de um corpo que determina sua disposição espacial e lhes dá sustentação”. (NOVO DICIONÁRIO ELETRÔNICO AURÉLIO VERSÃO 5.0, 2004)

O aspecto plural da definição produz diferentes formas de agrupamentos e classificações. Nesse aspecto, o Departamento de Segurança Norte Americano identifica 18 tipos de infra-estruturas, a Sociedade Americana de Engenheiros Civis aponta 15 tipos e a Academia Nacional de Ciências (NAS, 2009) define *cinco* tipos de infra-estruturas.

Considera que os sistemas vitais são energia, água, esgoto, telecomunicações e transporte, e que sem eles os outros sistemas não existiriam.

No Brasil os sistemas de infra-estruturas urbanas são classificados pelos seus subsistemas técnicos setoriais, pela posição dos elementos que os compõem (ZMITROWICZ; DE ANGELIS NETO, 1997, p.5 a 17) e pelo seu princípio de funcionamento (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005 p.20).

2.4.1 Classificação segundo os subsistemas técnicos setoriais

No seu conjunto os subsistemas técnicos setoriais são denominados de sistema de infra-estrutura urbana e classificados de acordo com sua *função* no meio urbano em subsistema viário, drenagem pluvial, abastecimento de água, esgoto sanitário, energia e comunicação. (ZMITROWICZ; DE ANGELIS NETO, 1997).

Neste trabalho foram considerados os subsistemas compostos pelo paisagismo e a arborização pública.

No aspecto social este subsistema promove condições adequadas de saúde e lazer e conceitualmente tem a mesma relação de prestação de serviço com o usuário.

Como os outros subsistemas técnicos (com exceção do subsistema de comunicações) em geral, são implantados pelos empreendedores e doados ao poder público que será responsável pela sua perpétua manutenção.

Em muitas cidades são obrigatórios e compõe o custo de produção da terra urbana, razão porque foram aqui incluídos.

2.4.2 Classificação segundo a localização dos elementos

Com relação à *posição* dos elementos, Zmitrowicz e De Angelis Neto (1997), os classificam como aéreos, de superfície e subterrâneos.

No nível aéreo localizam-se as redes físicas de infra-estrutura suspensas do solo por dispositivos de sustentação.

No nível da superfície estão localizados os subsistemas viários e de outras vias de tráfego, os elementos que juntamente com as vias pavimentadas constituem o subsistema de drenagem pluvial e o subsistema paisagismo e a arborização.

No nível subterrâneo estão localizados as redes do subsistema de drenagem pluvial, de água, de esgoto, de gás canalizado e, eventualmente, energia elétrica e comunicações e parte do subsistema viário (metrô), passagens subterrâneas para pedestres e túneis.

2.4.3 Classificação segundo o princípio de funcionamento

Os sistemas podem ser classificados em três grupos segundo a forma como se dá o fluxo no seu interior.

No primeiro grupo estão os sistemas que não dependem da força da gravidade, como o sistema elétrico e de gás encanado. No segundo grupo, os sistemas sob pressão, parcialmente dela dependentes, como as redes de água e no terceiro grupo, os sistemas totalmente dependentes da força da gravidade, sendo que a topografia condiciona o traçado das redes. Nesse grupo estão os sistemas viários, drenagem e o esgotamento sanitário.

Estes sistemas representam entre 65 a 70% do custo final das infra-estruturas (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005, p.20).

2.5 Partes constituintes de um subsistema

Os subsistemas que compõem a *parte física* da infra-estrutura urbana compreendem os seguintes elementos básicos:

Redes de Serviços: São compostas pelas redes e estruturas que distribuem e viabilizam os serviços, cujos custos são influenciados pelo traçado, topografia, materiais utilizados e exigências dos concessionários.

Ligações Prediais: São as ligações das instalações prediais às redes de serviços. Seus custos vinculam-se a tipologia adotada para as redes pelos

concessionários, à distância a ser percorrida até a interligação e aos volumes interligados, sendo esses proporcionais a densidade do lote (água, esgoto, gás, eletricidade, comunicações) e sua área (para a ligação na rede de águas pluviais).

Equipamentos Complementares: São dispositivos individualizados, dos diferentes subsistemas. Relacionam-se ao processo de *provisão* das infra-estruturas. Deles fazem parte as infra-estruturas e instalações operacionais de *saneamento básico*⁵ (água, esgoto e drenagem pluvial) e de *energia elétrica*, *gás* (natural ou artificial) e *comunicações*. São aqueles equipamentos que se relacionam ao *suprimento coletivo*, não estando relacionado ao atendimento específico de um único bairro ou loteamento.

2.6 Elementos⁶ que compõem as redes de serviços

As redes de distribuição dos serviços são a parte mais cara do sistema e seu custo influi diretamente no custo de urbanização. Essas redes são o objeto analisado nessa dissertação.

Cada um dos subsistemas urbanos é constituído de elementos, que possuem características qualitativas e quantitativas que os identificam, denominadas atributos, que se inter relacionam e podem ser definidos da seguinte forma:

2.6.1 Subsistema Viário

Genericamente são denominados “*logradouros*”, os espaços livres, inalienáveis, destinados à circulação pública de veículos e de pedestres e que são reconhecidos pela municipalidade, que lhe atribui denominação oficial. São as ruas, avenidas, praças, pontes, etc. A parte destinada exclusivamente ao tráfego de pessoas e veículos é denominada Sistema Viário.

Para ABNT (NB 1.338: 1990, p.1) é a parte das áreas urbanas que limita os imóveis e se destina ao trânsito de pessoas, animais ou veículos e serve de suporte à colocação de todas as utilidades públicas.

⁵ A Lei Federal n. 11.445 denomina de **saneamento básico** o conjunto de **serviços, infra-estruturas e instalações operacionais** necessárias ao abastecimento público de água potável (captação até os ramais prediais e instrumentos de medição), esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final), limpeza e manejo de resíduos sólidos (coleta, transbordo, transporte, reciclagem, tratamento, compostagem e disposição final dos resíduos, incluindo os de varrição, capina e poda de árvores) e drenagem e manejo das águas pluviais (transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final)

⁶ Para perfeita definição dos elementos constituintes quando não contempladas pela bibliografia disponível, foi realizado a consulta dos termos nas normas da ABNT, em Dicionários e Enciclopédias e redigida à definição mais provável.

Mascaró (1989, p.15) argumenta que o traçado urbano começa pela definição de avenidas, ruas e caminhos para pedestres, necessários para tornar acessíveis as diferentes partes do espaço a serem organizadas e assume diferentes desenhos conforme a topografia, as características do usuário e o motivo pelo qual transita. A cidade de San Diego, Califórnia (EUA), define o sistema viário⁷ como elemento principal na configuração do ambiente urbano e “*a rua é a cidade organizada ao longo de um corredor. É um foro contínuo onde as atividades acontecem e fazem a vida urbana como ela é*”.

As vias urbanas são compostas pelas calçadas (destinado ao fluxo de pedestres) e o leito carroçável (parte da via pública destinada ao tráfego de veículos e travessia de pedestres) e limitadas pelos meios-fios, junto aos quais fica a sarjeta (NB 1338:1990, p.2).

Dependendo da largura da via, o sistema viário poderá conter um canteiro central, com objetivo de separar as vias de tráfego ou receber outros equipamentos urbanos (muretas divisórias, postes de iluminação, redes de energia e comunicações, galerias pluviais, etc.) ou ambientais e estéticos com a implantação de elementos paisagísticos.

Entende-se por *Classificação funcional*⁸ o processo pelo qual as ruas e rodovias são agrupadas em classes de acordo com o nível de serviço que desempenham. Cidades, empresas, casas, escolas e outras atividades, geram fluxos de veículos que devem ser canalizados de forma lógica e eficiente.

A Classificação funcional⁹ define a natureza desse processo e o papel que as vias devem desempenhar no atendimento ao fluxo de veículos. O tráfego pesado deve fluir por grandes canais enquanto que os fluxos menores são canalizados para caminhos indiretos.

Neste aspecto o Subsistema Viário pode ser dividido em Arterial Primário e Arterial Secundário. Genericamente, em função de sua capacidade de fluxo (resultante das declividades, raios de curva, larguras das faixas de rolamento,

⁷ The City of San Diego Street Design Manual – 2002. –tradução livre do autor Disponível em <http://www.sandiego.gov/planning/programs/transportation/library/stdesign.shtml>

⁸ Oklahoma Department of Transportation Planning & Research Division. Disponível em <http://www.okladot.state.ok.us/cirb/pdfs/hwyfunc-class-guide.pdf> acessado em 22/09/2009

⁹ FHWA Functional Classification Guidelines. Disponível em http://www.fhwa.dot.gov/planning/fcsec2_1.htm acessado em 22/09/2009

acostamentos e passeios) são denominadas de “vias expressas” (primárias e secundárias), ramos de interconexão, arteriais, coletoras e locais¹⁰.

Compreendem as vias pavimentadas e as vias não pavimentadas. Por definição, *pavimento* é um sistema de várias camadas de espessuras finitas, assentes sobre um espaço semi-infinito e que exerce a função de fundação da estrutura, chamado de subleito (DE SENÇO, 1997, vol. 1, p.7). Sua estrutura pode ser rígida ou flexível (ABEDA, 2008, p.338). A seção transversal típica de uma via urbana contém em geral a base e o revestimento:

Base: É qualquer camada que recobre uma superfície e o local de inserção por meio do qual algo se liga à estrutura a que pertence.

De acordo com De Senço, (1997, vol. 1, p.19 a 24) quando o revestimento não puder ser colocado diretamente sobre o terreno de fundação (denominado subleito ainda que regularizado ou mesmo reforçado com outro material), executa-se uma camada denominada base (podendo ser decomposta em uma sub-base), destinada a receber aos esforços e distribuí-los.

As bases podem ser rígidas (de concreto de cimento, macadame de cimento e solo cimento) ou flexíveis (solo estabilizado, macadame hidráulico, brita graduada e macadame betuminoso).

Revestimento: É a camada superior de um pavimento, em geral de concreto ou asfalto que recebe diretamente a ação das forças causadas pelo trânsito.

Tem a mesma terminologia que as bases, podendo ser rígidos (concreto de cimento, de macadame de cimento e paralelepípedos rejuntados com cimento) ou flexíveis (betuminosos usinados e tratamentos superficiais) e calçamentos (alvenaria poliédrica, paralelepípedos ou blocos de concreto pré-moldados e articulados).

Nas cidades da região estudada¹¹ verificou-se a predominância do revestimento pré-misturado á quente (onde ocorre o aquecimento do agregado e do betume na usinagem, sem controle rigoroso de granulometria, estabilidade e índice de vazios), embora as diretrizes municipais especifiquem o CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), reconhecido por De Senço (1997) como o “mais nobre dos revestimentos”.

¹⁰ DNER. Normas para o projeto geométrico de vias urbanas.

¹¹ Foram consultadas 4 empresas loteadoras da região de Ourinhos - SP

Guias e sarjetas¹²: São elementos destinados a conter transversalmente o pavimento e servir de arremate entre o plano do passeio e o plano da pista de rolamento de um logradouro e escoar as águas precipitadas sobre o pavimento evitando que atinja as calçadas. Podem ser construídas por elementos monolíticos (onde há uma só massa contínua de material), moldadas “in loco”, geralmente com o auxílio de extrusoras ou por elementos de materiais variados, com as guias separadas das sarjetas. As guias (também denominadas *meio-fio*) podem ser de concreto, pedras talhadas, geralmente granito¹³ ou gnaiss¹⁴ e as sarjetas do mesmo material que as guias ou em concreto (moldadas no local).

Calçadas (ou passeios): Caminho pavimentado para pedestres, quase sempre mais alto que a parte da rua destinada aos veículos e limitada geralmente pelo meio-fio.

Funcionalmente, deve possibilitar o tráfego de pedestres nos dois sentidos, instalação de sinalizações, hidrantes, árvores de pequeno e médio porte etc. e ter inclinação transversal menor ou igual a 2%. Sua largura é determinada pelo poder público municipal.

Para a ABNT sua composição construtiva engloba etapas de serviços semelhantes aos pavimentos para tráfego de veículos, incluindo o preparo do leito com espessura 50 centímetros, em 3 camadas compactadas, sub-base de 5 centímetros de pedra britada, base de concreto (fck 11 Mpa) com espessura 10 centímetros e o revestimento de acordo com padrões estabelecidos (ABNT. NB 1338:1990, EXECUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE PASSEIOS PÚBLICOS, p.2).

Para Moretti (1997, p.52) quando não exigida dos loteadores sua execução do calçamento é interrompida em frente á lotes não edificadas e freqüentemente são executadas rampas e degraus inadequados ao tráfego de pedestres.

Isto pode ser observado na cidade estudada onde a construção e manutenção das calçadas são responsabilidades dos proprietários dos lotes, apesar do incentivo de redução do valor do IPTU se o proprietário construir a calçada e uma mureta de alvenaria no alinhamento predial.

¹² Embora sejam considerados elementos dos sistemas de drenagens, as guias e sarjetas ocupam uma fração da área legal destinada ao sistema viário, dele fazendo parte. São exigidas pelas prefeituras *independentes de cálculos hidrológicos*, razão porque se optou pela sua inclusão no sistema viário.

¹³ Rocha magmática granular, de profundidade, caracterizada essencialmente por quartzo e por um feldspato alcalino

¹⁴ Rocha metamórfica feldspática laminada, nitidamente cristalina, e de composição mineralógica muito variável

2.6.2 Subsistema de Drenagem

O subsistema de drenagem urbana é composto *pelas vias pavimentadas* que conduzem as águas precipitadas e pelas redes coletoras de águas pluviais. Os elementos principais são as guias e sarjetas (descritas no item 2.6.1), bocas-de-lobo, poços de visita, tubulações, sarjetões e elementos acessórios como descidas d'água e dissipadores de energia. Os elementos podem ser assim descritos:

Bocas-de-lobo: São dispositivos de captação das águas das sarjetas, composto por um cavalete pré-moldado de concreto, uma caixa de alvenaria de tijolos comuns ou de blocos de concreto, uma tampa de concreto no plano das calçadas e uma tubulação de concreto simples, em geral com diâmetro 40 cm interligada ao poço de visita. Podem ser simples, duplas ou triplas e em ruas de grande declividade podem receber uma grelha para melhorar a captação, sendo denominadas de boca-de-leão. Normalmente, as bocas-de-lobo estão localizadas nos cruzamentos das vias a montante da faixa de pedestres, ou em pontos intermediários, quando a capacidade do conjunto meio-fio e sarjeta ficam esgotadas. (ZMITROWICZ; DE ANGELIS NETO, 1997).

Galerias¹⁵ Pluviais: São as canalizações destinadas a escoar as águas pluviais das ligações privadas e das bocas-de-lobo. Geralmente são utilizados tubos de concreto simples ou armados, de diâmetro superior a 40 cm. Podem ser assentados diretamente ao solo ou sobre berços de concreto ou lastros de brita, em condições especiais.

Poços de visita: Dispositivos construídos para permitir a manutenção das redes coletoras. Destinam-se à concordância, inspeção, limpeza e desobstrução dos trechos dos coletores; para isso devem ser instalados nas extremidades das canalizações, nas mudanças de direção, de diâmetro e de declividade, nas intersecções e a cada 100 m, aproximadamente, nos trechos longos. (ZMITROWICZ; DE ANGELIS NETO, 1997). Podem ser de concreto (moldadas no local ou pré-moldadas) ou de alvenaria (com blocos estruturais ou de tijolos maciços com estrutura de concreto armado).

Sarjetões ou “Balanções”: São escoadouros de águas (valas, valetas ou calhas) que orientam o escoamento nos cruzamentos das vias públicas formados pela

¹⁵ Um significado que nos pareceu interessante para a palavra “**galeria**” é “**mata que margeia rio, riacho ou córrego; mata ciliar**”. (Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 5.0)

própria pavimentação ou com elementos pré-moldados de concreto ou paralelepípedos.

Em *vias não pavimentadas*, Moretti (1997, p.52) recomenda que a drenagem das vias utilize canaletas revestidas com materiais (grama, solo cimento, asfalto, etc.) visando diminuir os problemas devidos à concentração de águas pluviais e a proteção contra a erosão.

2.6.3 Subsistema de Abastecimento de Água

Rede de Distribuição: É a parte do sistema de abastecimento formada de tubulações e órgãos acessórios destinada a disponibilizar a água potável, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendadas. São divididas por setores¹⁶ e compostas por **tubulações principais** (verificadas por cálculo hidráulico, mediante concentração das vazões máximas de dimensionamento em seus nós) e por **tubulações secundárias** que compreendem as demais tubulações. São responsáveis pela condução de vazões sob pressões determinadas¹⁷ (NBR 12.218:1994, p.1 e 2). Para Zmitrowicz e De Angelis Neto (1997) a rede de distribuição e os ramais instalados ao longo das ruas e logradouros públicos são a parte mais dispendiosa do subsistema de abastecimento de água.

Tubos e Conexões: O material freqüentemente empregado nas tubulações secundárias é o PVC utilizado para fabricação dos tubos PBA (ponta, bolsa e anel de borracha), diâmetro de 50 a 100 mm. As tubulações principais, de maior diâmetro, utilizadas em adutoras geralmente são de ferro fundido ou cimento amianto e estão

¹⁶ A ABNT define “**setor de manobra**” como a menor subdivisão da rede, cujo abastecimento pode ser isolado, sem afetar o restante da rede. A operação do setor de manobra deve garantir o abastecimento do restante da rede com as vazões previstas e dentro dos limites de pressão. O isolamento do setor de manobra deve ser feito pelo menor número de válvulas e abranger área entre 40 e 200 hectares, com extensão de rede entre 7 e 35 quilômetros e número de economias entre 600 a 3000. O **setor de medição** é a parte da rede isolada e delimitada com a finalidade de medir o consumo e avaliar as perdas de água. Deve preferencialmente abranger consumidores da mesma categoria residencial, comercial ou industrial. Não deve ser necessário fechar mais de 20 válvulas para isolar um setor de medição. A extensão máxima da rede abrangida pelo setor de medição é de 25 km e sua alimentação deve ser feita pelo menor número de pontos. Os medidores de vazão de entrada e os medidores de pressão podem ter previsão de instalação permanente ou dispositiva para sua inserção para realização de ensaios.

¹⁷ A vazão de distribuição é entendida como o consumo numa unidade de tempo acrescido das perdas e a vazão específica refere-se a uma área¹⁷ expressa em vazão por metro quadrado ou por metro de tubulação. A pressão disponível é referida ao nível do eixo da via pública, em determinado ponto, sob condição de consumo nulo (pressão estática) ou não nulo (pressão dinâmica). Por zona de pressão entende-se a área abrangida por uma subdivisão da rede na qual as pressões estáticas e dinâmicas obedecem a limites prefixados.

sujeitas a altas pressões. As conexões são peças destinadas a junção ou derivação dos tubos, geralmente no mesmo material que as redes.

Órgãos e equipamentos acessórios: Em condutos secundários, deve ser prevista válvula de manobra junto ao ponto de ligação ao conduto principal e válvulas de descarga nos pontos baixos para esvaziar totalmente a tubulação e impedir a entrada de água. O diâmetro mínimo da válvula de descarga é 50 mm. Em tubulação com diâmetro maior será no mínimo de 100 mm.

Nos pontos altos dos condutos principais devem ser previstas ventosas protegidas do contato com água de saturação do solo ou de inundação.

A rede de distribuição pode ter *booster* instalado, não devendo ser permitido o consumo através de bomba com sucção direta da rede. O projeto deve prever a manutenção de todos os órgãos e equipamentos acessórios sem remover ou danificar a tubulação (NBR 12218:1994, p.4).

2.6.4 Subsistema de Esgoto Sanitário

Redes Coletoras: São tubulações que recebem contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento. Divide-se em **coletor principal** (coletor de maior extensão dentro de uma mesma bacia) e **coletor tronco** (tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores). Os **emissários** por sua vez, são tubulações que recebem esgotos exclusivamente na extremidade de montante. São divididos trechos que são segmentos entre singularidades sucessivas (qualquer órgão acessório, mudança de direção e variações de seção, de declividade e de vazão quando significativa) de canalizações de diversos diâmetros e funções. (MASCARÓ, 1987).

Poço de visita: Câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção. São compostos por câmara, chaminé, tampão e tubo de queda (dispositivo instalado no poço de visita, ligando um coletor afluente ao fundo do poço).

Para a NBR 9.649:1986 devem ser construídos em todos os pontos singulares da rede coletora, tais como no início de coletores, mudanças de direção, declividade, diâmetro e de material. Deve ser obrigatoriamente usado na reunião de mais de dois trechos, quando exigir a colocação de tubo de queda (altura maior ou igual a 0,50 m), nas extremidades de sifões invertidos, passagens forçadas e em profundidade maior ou igual a 3 m.

Devem ter tampão de diâmetro mínimo de 0,60m e dimensão mínima da câmara em planta de 0,80 m. A distância entre eles deve ser limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução.

Tubo de inspeção e limpeza (TIL): Dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza.

É Composto geralmente por um elemento pré-fabricado em PVC ou ainda pela colocação de uma curva 90 graus e tubo de PVC diâmetro 150 mm assentado na posição vertical, onde na extremidade paralela a calçada é colocada uma tampa metálica.

O terminal de limpeza (TL) pode ser usado em substituição a poço de visita no início de coletores. O Tubo de inspeção e limpeza (TIL) pode ser usado em substituição a poço de visita na reunião de até dois trechos ao coletor (três entradas e uma saída), nos pontos com degrau de altura inferior a 0,50 m e a jusante de ligações prediais cujas contribuições podem acarretar problema de manutenção.

Caixa de passagem (CP): Câmara sem acesso localizada em pontos singulares por necessidade construtiva. Geralmente são de alvenaria em formato retangular ou circular com tampa e fundo¹⁸ de concreto.

Estações elevatórias: São instalações compostas por bombas hidráulicas e reservatório enterrado, geralmente de pequenas dimensões destinados a captar os esgotos em pontos baixos e conduzi-los sob pressão em um emissário até um ponto (geralmente um poço de visita), onde a partir daí o escoamento se dará por gravidade.

Seu dimensionamento é feito com base na NBR 12.208:1992, que fixa as condições exigíveis para a elaboração de projeto hidráulico sanitário de estações elevatórias de esgoto sanitário com o emprego de bombas centrífugas, observadas as regulamentações específicas dos Concessionários.

2.6.5 Subsistema Energético

É constituído pelos subsistemas de energia elétrica e de gás encanado. Nesse trabalho não são considerados os custos das instalações de gás, pois sua utilização é praticamente nula nas cidades médias do interior de São Paulo. O subsistema elétrico divide-se em distribuição de energia e iluminação pública.

¹⁸ O fundo (para todos os elementos) deve ser constituído de calhas destinadas a guiar os fluxos afluentes e lateralmente devem ter altura coincidindo com a geratriz superior do tubo de saída (NBR 9.649:1986).

2.6.5.1 Energia Elétrica

Este tópico relaciona e define os principais elementos e foi elaborado segundo o trabalho de Lopes, S. B. (2002), Normas Técnicas da ABNT e CPFL:

Sistema de Distribuição: Parte do sistema elétrico destinada ao transporte de energia a partir do barramento secundário de uma subestação de distribuição até o ponto de entrega na unidade consumidora. Os *alimentadores urbanos* trabalham tensões operativas máximas de 11, 15 kV ou 24,2 kV e alimentam os transformadores (diretamente ou através de derivações). Dividem-se em *tronco, lateral e ramal de alimentador urbano*. Em área urbana, a *rede de distribuição* é composta pela rede primária e pela rede secundária, interligadas por transformadores elétricos. O sistema é designado por sua *tensão nominal* (tensão de linha eficaz) em V ou kV.

Rede Primária: Conjunto de alimentadores e derivações que alimentarão os transformadores e os consumidores ligados em tensão primária de distribuição. São compostas por 3 cabos de alumínio nu, dispostos paralelamente, na posição horizontal no alto dos postes, de diâmetro entre 70 e 85 mm² apoiados nos isoladores, instalados sobre as cruzetas. Para Lopes, S. B. (2002) “*Tem a função de transportar a energia elétrica para as diferentes regiões da cidade*. Opera em sistema trifásico com tensões 13,2 kV na frequência de 60 Hz.

Rede secundária: É a parte do sistema de distribuição alimentada pelos transformadores de distribuição, destinado ao suprimento dos consumidores em baixa tensão (220/127 V ou de 380/220 V). Em geral é composto por 4 cabos de alumínio nu, dispostos paralelamente, na posição vertical, apoiados em isoladores, instalados em armação secundária, fixadas no poste por abraçadeiras.

Poste: Haste de madeira, ferro ou cimento, presa verticalmente no solo para servir de suporte a cruzetas e isoladores ou acumuladores sobre os quais se apóiam cabos de eletricidade, telefônicos, TV á cabo, etc., ou de suporte á iluminação urbana. Para redes primárias os postes deverão ter altura mínima de 11 metros para postes simples e 12 metros para os postes com transformadores.

Em geral adota-se o padrão ABNT com altura variando entre 9 m a 13 m e resistência a flexão entre 200 a 1.200 DaN.

Cruzetas: São elementos de concreto armado ou madeira, fixados ortogonalmente próximo a extremidade dos postes com abraçadeiras metálicas e

parafusos. No padrão ABNT têm dimensão de 90 x 90 x 2.000 mm, com resistência mecânica de 250 DaN.

Aterramento: Nas redes secundárias os aterramentos são feitos em todos os pontos de início ou final de circuitos, utilizando-se uma haste de aterramento simples, de aço carbono cobreado, diâmetro 5/8”(14,30 mm), comprimento 2.400 milímetros instalado junto ao poste.

Conectores: Componente de um circuito elétrico destinado a estabelecer ligação elétrica entre dois outros componentes. Os conectores utilizados nos cabos multiplexados de baixa tensão são do tipo perfurante para as fases e do tipo cunha para o neutro. Nas redes de alumínio nu são utilizados os conectores tipo cunha.

Isoladores: Componente de um circuito que tem a função de isolá-lo eletricamente do exterior. Na rede primária usam-se isoladores do tipo pino polimérico classe de tensão 15 kV ou do tipo pilar porcelana de 15 kV e em estruturas de encabeçamentos são utilizados isoladores de ancoragem do tipo bastão polimérico, garfo olhal.

Pára-raios: Sistema de condutores metálicos para proporcionar a condução das descargas elétricas atmosféricas até a o solo. Em geral são do tipo polimérico em óxido de zinco, sem centelhador, tensão nominal de 12 kV, corrente de descarga nominal de 10 kA, com corpo polimérico de borracha de silicone. Os pára-raios devem ser instalados com protetores isolantes instalados junto à carcaça dos transformadores em suporte apropriado. Para Lopes, S. B. (2002) os *“pára-raios da rede primária tem a função de limitar os impulsos de tensão que ocorram na rede e evitar que se propague pela rede secundária e os pára-raios de linha de baixa tensão tem a função de proteger o circuito contra surtos de tensão, normalmente de origem atmosférica ou chaveamento.”*

Chaves fusíveis: Dispositivo de proteção constituído por um material que se funde interrompendo o circuito quando a corrente ultrapassa um determinado valor. Para a proteção de transformadores e pequenos ramais são do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal 300 A (CPFL).

Transformador: Aparelho estático de indução eletromagnético destinado a transformar um sistema de correntes variáveis em outro de intensidade e tensão, diferentes e de igual frequência. Reduz a tensão de distribuição. Para Lopes, S. B. (2002) *“Constitui-se de dois enrolamentos de cobre (primário, conectado à fonte e secundário, conectado à carga) e um núcleo de material de baixa relutância”*.

Para sua instalação são necessários diversos acessórios como parafusos, abraçadeiras, chaves, pára-raios e hastes de aterramento.

2.6.5.2 Iluminação Pública

As vias urbanas são caracterizadas pela existência de construções e a presença de tráfego motorizado e de pedestres sendo divididas em principais, normais, secundárias e irregulares. A ABNT 5101:1992 fixa requisitos para iluminação de vias públicas, visando propiciar segurança ao tráfego de pedestres e veículos.

O Conjunto de equipamentos que forma um ponto de luz (lâmpada, luminária, reator, relé, braço suporte e alimentação) é denominado de Unidade de Iluminação Pública (UIP). São especificadas conforme a classificação das vias, do tráfego e suas larguras. Para Lopes, S. B. (2002) os elementos podem ser assim descritos:

Proteção da Iluminação Pública: *Protege o circuito contra sobrecorrentes e descargas atmosféricas. Constitui-se de um invólucro de alumínio onde são instalados um disjuntor e um pára-raio de baixa tensão, dotado de cabos para conexões com os cabos de saída e os cabos do comando da IP.*

Relé fotoelétrico: *Tem a função de monitorar a luminosidade do local e fazer o acionamento da IP. Constitui-se de uma célula fotoelétrica que, quando submetida à ação da luz, reduz a sua resistência, permitindo maior passagem de corrente.*

Chave magnética: *Chave bipolar acionada por bobina comandada pelo relé fotoelétrico. Tem a função de acionar o circuito de iluminação e evitar o desligamento na falha do relé.*

Cabos de alimentação: *Tem a função de conduzir a energia até os pontos de consumo. Nas redes aéreas são utilizados cabos de alumínio, com seção de 16 mm², isolados com PE 70o C (polietileno).*

Conector de derivação: *Tem a função de interligar os cabos de distribuição com os cabos de derivação. Devem ser consideradas as características elétricas (condutância), mecânicas (pressão da conexão) e químicas (corrosão).*

Cabo de derivação: *Tem a função de conduzir a energia até os equipamentos auxiliares da lâmpada. São cabos de cobre com seção de 2 x 2,5 mm², isolados com PVC para 450/750 V.*

Capacitor: *Conjunto de dois ou mais condutores elétricos separados entre si por isoladores. Tem a função de elevar o fator de potência do circuito.*

Reator: *Tem a função de limitar a corrente no circuito controlando a saída de energia para a lâmpada, mantendo-a sob condições de funcionamento e permitir o controle da potência consumida.*

Ignitor: *Tem a função de produzir um elevado pulso tensão na lâmpada para que sejam ionizados os gases existentes no tubo de descarga, permitindo o estabelecimento da corrente elétrica no seu interior.*

Lâmpada: *Fonte de radiação eletromagnética visível, infravermelha ou ultravioleta. Pode ser incandescentes ou de arco (baixa pressão e alta pressão).*

Luminária: *Necessária para instalação dos componentes elétricos e para manter as condições adequadas para operação dos componentes e distribuir o fluxo luminoso da lâmpada.*

Braço: *Barra ou haste metálica afixada aos postes para sustentação das luminárias, lâmpadas e acessórios. Pode ser curto, médio ou longo de acordo com a largura da via a ser iluminada. (LOPES, S. B. 2002)*

2.6.6 Subsistema de Paisagismo e Arborização

Para a Associação Brasileira dos Arquitetos Paisagistas¹⁹ o paisagismo urbano tem por objeto os espaços abertos (não construídos) e as áreas livres, com funções de recreação, amenização e circulação, entre outras, sendo diferenciada entre si pelas dimensões físicas, abrangência espacial, funcionalidade, tipologia ou quantidade de cobertura vegetal (ABAP, 2009).

O Subsistema de Paisagismo compreende o **mobiliário urbano**, definido pela ABNT como “todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantada mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados”. (NBR 9283:1986, p.1).

Incluem entre outros a ornamentação da paisagem urbana, a arborização, bancos, calçadas, canteiros, chafariz, fontes, esculturas, vasos, plantas, etc. utilizados nos espaços livres urbanos (NBR 9283:1986, p.4).

Igual definição é apresentada pela NBR 13.532: Elaboração de projetos de edificações, 1995 que define os equipamentos urbanos como mobiliários incorporados em ambientes exteriores (bancos, jardineiras, vasos, corrimãos, marcos, mastros para bandeiras e suportes diversos e em ambientes interiores (corrimãos, bancos, bancadas, papeleiras, saboneteiras, cabides, porta toalhas, prateleiras e guarda-corpos).

Por arborização urbana entende-se toda cobertura vegetal de porte arbóreo²⁰ existente nas cidades em áreas livres de uso público, calçadas, canteiros centrais, rotatórias e praças.

Em parques e jardins está incluída a vegetação arbórea (ornamentais, frutíferas e palmeiras), arbustiva (arbustos, trepadeiras e folhagens arbustivas) e herbácea (formações, gramados, canteiros e hortas), terra de plantio, tutores e protetores (NBR 13.532:1995, p.2).

Nesse sentido, Mascaró et al. (2008, p.16) define a **paisagem** como o espaço concebido que agrega a “vegetação como material plástico, caracterizado por certas especificidades, decorrentes de ser um material vivo com evolução de forma e cor ao longo das estações e da vida e uma ecologia própria que condiciona sua utilização”.

¹⁹ ABAP - Associação Brasileira dos Arquitetos Paisagistas – disponível em www.abap.org.br acessado em 21/09/2009

²⁰ Segundo a natureza de sua estrutura, as plantas podem ser lenhosas apresentando tecidos rígidos e endurecidos formando o lenho, como as árvores e alguns arbustos ou herbáceas.

O autor denomina de **infra-estrutura de paisagem** a multidisciplinaridade de conhecimentos utilizados em sua elaboração e descreve escalas de intervenção no amplo objeto do paisagismo. Nas intervenções de grande escala o peso dos fatores de ordenamento, ecológicos, econômicos e sociais são significativos. As *funções de uso* representam a maior parte da proposta sendo as intervenções de *forma* relegadas a uma porção menor e à medida que a escala de intervenção diminui e se aproxima dos pequenos espaços, os elementos passam a contar com maior peso na proposta e na prática existem (no mínimo) três escalas de intervenção: o jardim, a praça e o parque urbano.

Em termos do Direito Urbanístico²¹, esses elementos são considerados *bens públicos de uso comum*, o que implica na obrigação do poder público municipal de manter as suas condições de utilização a partir do momento que as vias de comunicação, espaços livres, áreas verdes e institucionais, passam a integrar o domínio público.

Funcionalmente, o paisagismo está primeiramente ligado à proteção ambiental pela revegetação das superfícies de cortes e aterros, evitando a erosão dos solos e o assoreamento de corpos de água.

Para isso utiliza-se a **hidrossemeadura** e principalmente o **enleivamento** (plantio de várias espécies de gramíneas em superfícies, através do transplante de placas retiradas de áreas ou adquirida de fornecedores). Para as árvores devem-se privilegiar as mudas de maior porte, as de crescimento rápido, as resistentes a pragas e doenças e as frutíferas visando atrair a fauna local (CDHU 2008, p.54).

Para orçamentação os aspectos mais importantes consistem na identificação das espécies (com o nome popular, nome científico), distância de plantio, porte das mudas, tamanho das covas, quantificação das espécies e o tipo dos padrões utilizados nos gradis de proteção, tutores e período de manutenção necessário até sua formação.

Em *geral* são utilizados os seguintes elementos para compor os subsistemas de paisagismo e arborização urbana:

²¹ Plano Diretor de Arborização Urbana. Prefeitura de Goiânia (GO) - Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA - Disponível em www.goiania.gov.br - Acessado em: 21/8/2009.

²¹ Informações de fornecedor. Disponível em <http://www.casaecia.arq.br/forracoas.htm> - Acessado em: 21/8/2009

Forrações:- Plantio de espécies que crescem horizontalmente, com altura inferior a 30 centímetros cobrindo o solo e mantendo sua umidade. As mais usuais são as floríferas e as folhagens.

Arvores: A escolha da espécie deve considerar além das características do local (clima e tipo de solo), o espaço disponível, a rede elétrica e outros equipamentos urbanos. Para seu desenvolvimento são necessários além da adubação e rega, a colocação de dispositivos como gradis de proteção e tutores.

Arbustos: Vegetal lenhoso com caule ramificado desde a base que não possui um tronco indiviso como nas árvores.

Herbáceas: Têm a estrutura mais flexível e frágil, com caules verdes devido à natureza de seus tecidos. Incluem as plantas *anuais*, (período de vida de um ano) e *perenes* (com período de vida indeterminado).

Flores: Ramo fortemente comprimido, no qual os nós se tornaram muito aproximados. Pode ser: *hermafrodita* (com ambos os órgãos sexuais), *masculina* (se leva apenas estames) e *feminina* (quando possui somente gineceu).

Mobiliários urbanos: Variam com a tipologia do projeto, a escala de intervenção e o nível de utilização. Nele podem estar incluídos a drenagem pavimento, iluminação, abrigos, cercas, pisos, escadas, rampas e acessos, equipamentos de recreação, quadras, playground, etc. Sua caracterização como um parâmetro de custo devido sua grande variabilidade distancia-se do objetivo desse trabalho.

2.6.7 Subsistema de Comunicações

São compostos pelas redes de telefonia e TV á cabo. Nesse trabalho *não são considerados porque não oneram os custos dos lotes*, pois são implantados após a construção das habitações.

3 PROCESSO DE APROVAÇÃO DOS PROJETOS

3.1 Generalidades

Para Kevin Lynch (1962) cada gleba de terra é única. Isto se deve as suas características físicas e sua relação com o entorno. Não existem duas glebas iguais, cada uma contém algo único e distinto.

Assim o uso da palavra “lugar” tem a mesma complexidade que o conceito de “pessoa”: ainda que se considerem indivíduos em termos gerais, cada um tem sua complexidade única, individual, como uma impressão digital ou DNA.

Através do planejamento urbano, tem-se a obrigação de preservar e proteger esta *essência do lugar*.

A NBR 10006 (2000, p.3) define “processo como um grupo de recursos e atividades inter-relacionadas, que transformam insumos em resultados”.

Enquanto *processo*, o planejamento urbano define os objetivos a serem alcançados, levando-se em considerações as necessidades humanas, estabelecidas em conexão com o lugar, incluindo todas suas limitações e possibilidades. É regido por leis, normas e especificações que estabelecem as relações entre os elementos que disciplinam e induzem a ocupação dos espaços urbanos.

O **Parcelamento do solo urbano** é uma das formas de se disciplinar esta ocupação. *Atualmente*, no Brasil é regido por Lei Federal (LEI 6.766: BRASIL, 1979) e estabelece que o parcelamento do solo seja realizado através do **loteamento**, que é a subdivisão de gleba em lotes, com abertura de novas ruas ou **desmembramento**, com aproveitamento do sistema viário existente.

Para e Abiko e Barreiros (1998) desde a regulamentação dessa Lei, o Brasil passou a contar com uma legislação que incorporou requisitos urbanísticos objetivando o melhor ordenamento das novas áreas urbanas.

A legislação anterior, o Decreto - Lei 58/37 vigorou por mais de 50 anos, atingindo períodos de grande expansão urbana e não continha nenhum dispositivo urbanístico para organizar a expansão espacial.

Após a promulgação da Lei 6.766/79, o município passou a contar com a possibilidade de conduzir o processo de organização espacial de seu território (ABIKO E BARREIROS 1998). Entre os aspectos positivos estão à criminalização da conduta do loteador ilegal.

3.2 Desenho urbano e parcelamento legal

Três tipos de plantas auxiliam no processo de urbanização:

- **Planta conceitual:** mostra a localização da área, as características físicas e atividades desenvolvidas em seu entorno.
- **Planta funcional:** ilustra como as características do projeto serão dirigidas, quais são mais importantes e como se relacionam, incluindo os elementos naturais, divisas, acesso e uso do solo.
- **Planta esquemática:** inclui o sistema viário e as curvas de nível e buscam tornar o projeto compreensível para a comunidade.

Nos parcelamentos de solo, com objetivos diferentes, **conceito, função e forma** estão presentes na **planta de localização** e no **projeto urbanístico**. Na planta de localização, a área do empreendimento é desenhada com os confrontantes, acessos, cursos d'água, topografia e eventuais fontes poluidoras, num raio de 500 m da área. (GRAPROHAB, 2008).

Para aprovação legal, de acordo com a Lei Federal 6.766 - art.6, o processo se inicia com emissão da **Certidão de Conformidade da Prefeitura**, que determinará o uso do solo, o traçado dos lotes, do sistema viário, dos espaços livres e das áreas reservadas para equipamento urbano e comunitário.

O ato da emissão das diretrizes é o momento em que o poder público municipal especifica de acordo com seus planos diretores e/ou leis municipais, as características urbanísticas do projeto. Determina a frente mínima dos lotes, o comprimento máximo das quadras, os tipos das infra-estruturas urbanas exigidas e outras diretrizes que julgar conveniente, definindo os fatores que influenciarão a maior parte dos custos que comporão o valor final da terra urbana, sendo muitas vezes, responsável pela viabilidade ou não dos empreendimentos. Indiretamente impõem a forma das quadras (delimitadas em função das interligações com ruas adjacentes) e diretamente o tipo de pavimentação, dimensões das guias e sarjetas, largura das ruas, áreas verdes e institucionais, o que influenciará na área útil do loteamento, ou seja, na sua fração comercializável.

Emitida a certidão de diretrizes pela prefeitura e com o projeto urbanístico, o empreendedor deverá obter a Carta de Diretrizes do *Concessionário de Serviço*

*Público*²² responsável pelos sistemas de abastecimento de água, de coleta de esgotos, de coleta de lixo e de energia elétrica, atestando que o poder público garante a provisão das infra-estruturas urbanas. Isto é, que existe rede pública de água com vazão suficiente, possibilidade de fornecimento de energia elétrica e os esgotos e o lixo produzidos serão coletados e a eles serão dada uma correta destinação.

As diretrizes dos subsistemas de infra-estrutura urbana impactam no custo de um empreendimento ao estabelecer as características e localização dos pontos de interligação aos sistemas públicos existentes e mais ainda, quando esses tenham que ser construídos pelo empreendedor.

A Figura 3 descreve os procedimentos básicos para aprovação dos projetos de loteamentos.

Figura 3 - Etapa para aprovação de projetos

3.3 A anuência prévia dos governos estaduais

No art.13 a Lei 6.766, remete aos Estados o exame e a anuência prévia para a aprovação pelos Municípios, de loteamento e desmembramento quando localizados em áreas de interesse especial, tais como:

- Áreas de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico definidas por legislação estadual ou federal;

²² Concessionário de serviço público: pessoa jurídica que recebe de quem de direito a concessão de explorar determinado serviço de utilidade pública (NBR 5.671:1990, p.3).

- Quando localizar-se em área limítrofe do Município, ou que pertença a mais de um Município, nas regiões metropolitanas ou em aglomerações urbanas, definidas em lei estadual ou federal;
- Quando abranger área superior a um milhão de metros quadrados.

No Estado de São Paulo a anuência prévia foi estendida a todos os municípios através da criação de um órgão²³ que centraliza os procedimentos administrativos de anuência prévia para empreendimentos de parcelamento do solo urbano e implantação de núcleos habitacionais, públicos ou privados.

3.4 A nova Lei de Responsabilidade Territorial

Em que pesem todos os avanços mostrados, a rigidez da legislação de parcelamento de solo (sobretudo ambiental), é tida como incompatível com a dinâmica urbana, sendo também responsável pelo aumento dos assentamentos urbanos informais. (AZEVEDO NETTO, D.T. 2003, P.67).

A anuência prévia dos governos estaduais mostrou-se conflitante com a necessidade dos municípios de gerirem o seu *território*²⁴.

O Estatuto das Cidades remete aos Planos Diretores Municipais os mecanismos necessários a esta “Gestão Plena” e está em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 3.057, de 2000, que dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e regularização fundiária sustentável²⁵ de áreas urbanas.

²³ GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo estabelecido pelo Decreto Estadual Nº 33.499 DE 10.07.1991, pela Resolução SH Nº 087 de 02.09.1996 e reestruturado através do Decreto Estadual nº. 52.053, de 13 de agosto de 2007. Congrega atualmente, a Secretaria de Habitação, Meio Ambiente, concessionárias de energia elétrica, água e gás, Corpo de bombeiros e na capital do Estado, a EMPLASA - Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A.

²⁴ No conceito de “território” duas noções básicas e conflitantes, (uma advinda das ciências sociais, que corresponde a um processo de apropriação de uma porção da superfície terrestre por um grupo social e outra, do domínio jurídico, onde se enquadra a expressão “ordenamento do território”) explicitam o cerne da problemática urbana atual. Rückert (2005, p.32) mostra que a literatura examinada evidencia que o conceito “ordenamento do território” ainda é impreciso e polissêmico e encontra-se em processo de construção.

²⁵ Conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, promovidas pelo Poder Público por razões de interesse social ou de interesse específico, que visem a adequar assentamentos informais preexistentes às conformações legais, de modo a garantir o direito social à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A “Gestão Plena” será possível quando o Município reunir simultaneamente, Plano Diretor²⁶ e órgãos colegiados de controle social nas áreas de política urbana e ambiental.

Com relação à **infra-estrutura urbana**, estabelece dois tipos para os novos parcelamentos de solo:

- **Infra-estrutura básica**²⁷: Compreende os equipamentos de abastecimento de água potável, disposição adequada de esgoto sanitário, distribuição de energia elétrica e sistema de manejo de águas pluviais.
- **Infra-estrutura complementar**: Compreende a iluminação pública, pavimentação, rede de telefonia, rede de fibra ótica e outras redes de comunicação, rede de gás canalizado e outros elementos não contemplados na infra-estrutura básica.

3.5 Concepção dos sistemas de infra - estrutura urbana

O **planejamento urbano** envolve fundamentos interdisciplinares, mas na prática é realizado dentro de um âmbito mais restrito do conhecimento (PDDU, 1995, p.4). Nesse ambiente interagindo com distintas técnicas situa-se o campo de atuação da **engenharia urbana**, conceituada como “*a arte de conceber, realizar e gerenciar sistemas técnicos*” (ZMITROWICZ; DE ANGELIS NETO, 1997, p.5). Têm expressiva aplicação na produção da terra urbana, onde fundamentos de diversas áreas da engenharia são utilizados para implantar as redes físicas que propiciam o funcionamento das cidades.

Nas atividades incluem-se a concepção dos documentos relacionados às obras de infra-estrutura. Entre eles os projetos técnicos, orçamentos, especificações, memoriais, cronogramas e cadernos de encargos necessários para aprovação e execução dos subsistemas de infra-estrutura, particularmente, as redes de distribuição e dispositivos complementares.

²⁶ O Plano Diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, que inclui ainda o plano plurianual, diretrizes orçamentárias e orçamento anual participativo.

²⁷ A Lei Federal n. 11.445 de 5/01/08 estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. No seu artigo 55 alterou o § 5o do art. 2o da Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979: “A **infra-estrutura básica dos parcelamentos** é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação”. O que aparentemente gerará conflito na terminologia.

Para o Manual Técnico de Engenharia da Caixa Econômica Federal (BRASIL, 2002, p.11) “o **objetivo do projeto** é permitir a execução do empreendimento, partindo de uma concepção que otimize o seu desempenho e portanto, o seu valor.”

Por empreendimento de engenharia entende-se “o conjunto de obras, instalações e operações com a finalidade de produzir bens, de proporcionar meios e/ou facilidades ao desenvolvimento e ao bem estar social”. (NBR 12219:1992, p.3).

O *projeto* compreende a definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais (NBR 12219:1992, p.3). Os projetos são compostos por desenhos, memoriais e especificações, orientados por diretrizes descritas em Normas e Regulamentos.

Nesse aspecto deve-se ressaltar que as Normas Técnicas²⁸ são estabelecidas por consenso e fornecem regras, diretrizes ou características, não sendo necessariamente obrigatórias. Os Regulamentos por sua vez, estabelecem requisitos técnicos por referência ou incorporação de uma norma, de uma especificação técnica ou de um código de prática. As normas incorporadas por regulamentos são denominadas “**Normas Mandatárias**” e são obrigatórias. Para efeito prático e legal determinam *como deve ser executado* o objeto.

3.5.1 Etapas do desenvolvimento de projetos

De acordo com Manual Técnico de Projetos do CDHU (1998, p. 4) os serviços a serem elaborados devem contemplar cinco etapas, cada uma delas direcionada a um objetivo específico:

- **Serviços preliminares** - Destinados a subsidiar a elaboração das demais etapas. Compreendem vistoria, pesquisas, estudos etc.
- **Estudo preliminar** - Estudo e caracterização da viabilidade do programa e do partido arquitetônico e urbanístico. É a primeira aproximação da configuração espacial e do dimensionamento do projeto.
- **Projeto básico** - Solução geral do problema com maior definição de dimensionamento e do partido arquitetônico e urbanístico a serem adotados, da concepção estrutural, das instalações, da terraplenagem, paisagismo e infra-estrutura, objetivando a clara compreensão da obra.

²⁸ Informações disponíveis em: http://www.abnt.org.br/m2.asp?cod_pagina=963#

- **Projeto executivo** - Solução definitiva, com o dimensionamento analítico e detalhamento das partes que constituem o projeto de modo a viabilizar a completa execução da obra.
- **Documentos para aprovação legal** - Trata-se da elaboração dos desenhos e documentos para aprovação junto aos órgãos competentes.

3.5.2 Partes constituintes dos projetos

A elaboração do projeto consiste na determinação e representação prévias dos atributos funcionais, formais e técnicos da urbanização (NBR 13.531:1995 p.2). Os principais elementos de um projeto de um subsistema técnico de infra-estrutura urbana podem ser assim definidos:

- **Desenho:** Representação gráfica do objeto, elaborada de modo a permitir sua visualização em escala adequada, demonstrando formas, dimensões, funcionamento e especificações, perfeitamente definida em plantas, cortes, elevações, esquemas e detalhes, obedecendo às normas técnicas pertinentes (IBRAOP-OT-IBR 001/2006). São compostos pelas plantas, representações gráficas de uma parte limitada da superfície terrestre, sobre um plano horizontal local, em escalas maiores que 1:10.000 [...] na qual não se considera a curvatura da Terra e seções [transversais e longitudinais] que são segmentos de linha entre duas referências de nível. (NBR 13.333:1994)
- **Memorial Descritivo:** Descrição detalhada do objeto projetado, na forma de texto, onde são apresentadas as soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações. (IBRAOP - OT - BR 001/2006)
- **Especificação Técnica:** É a atividade que envolve a fixação das características, condições ou requisitos relativos a materiais, equipamentos, instalações e técnicas de execução a serem empregados (NBR 12219:1992, p.1).
- **Caderno de Encargos:** Conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos pelo contratante para a contratação, execução, fiscalização e controle de serviços e/ou obras (NBR 12219:1992, p.1).

4 CUSTOS E ORÇAMENTOS

4.1 Conceitos

Desde os tempos remotos a importância do estudo dos custos é formalmente reconhecida. Em “*Cost Planning of Buildings* (7th Ed.)”, Ferry et al. (2004) referem-se à bíblia anglo-saxônica para relatar a importância desse conhecimento: “Pois qual de vós, querendo edificar uma torre, não se assenta primeiro a fazer as contas dos gastos, para ver se tem com que a acabar?” (Lucas 14:28).

Porém, no campo do conhecimento científico, somente com a revolução industrial no final do século XIX é que a apropriação dos custos tornou-se objeto de estudos voltados principalmente à produção na industrial têxtil.

Atualmente, entende-se como *Engenharia de Custos*, o ramo da engenharia que estuda os métodos de projeção, apropriação e controle dos recursos necessários à realização dos serviços que constituem uma obra ou projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido (IBEC, 2007, p.4). Elabora a análise²⁹, diagnóstico³⁰, prognóstico³¹ e a síntese³² dos empreendimentos.

Compreende a elaboração do orçamento, definido como “o ato, atributo ou efeito de orçar”. Para Gadelha (2006, p.17) “orçar significa, antes de tudo, equacionar, criticar e solucionar os problemas referentes à qualidade, quantidade e seus respectivos custos”.

O orçamento de obra é a estimativa de custo elaborado pelo prestador de serviço em sua proposta de preço. Consiste da apresentação do levantamento de quantidades, pesquisa de preços de materiais, equipamentos, salários e encargos sociais, composições de custos unitários diretos, custos indiretos, cálculo do preço de venda e cálculo do BDI, especificando sua data base (IBEC, 2007, p.4).

A Engenharia de Custos engloba os princípios, as práticas e os processos para o gerenciamento. É desempenhada por gerentes de projetos, geralmente engenheiros ou arquitetos e conceituada como uma técnica para converter orçamentos em *gastos*.

²⁹ Os termos apresentam os seguintes significados (Novo Dicionário Eletrônico Aurélio v. 5.0):

Análise: Separação ou desagregação das diversas partes constituintes de um todo; decomposição

³⁰ Diagnóstico: O conjunto dos dados em que se baseia essa determinação

³¹ Prognóstico: Conjectura sobre o desenvolvimento de um negócio, de uma situação, etc.; predição, agouro, presságio, profecia

³² Síntese: Reunião de elementos concretos ou abstratos em um todo; fusão, composição

Em decorrência, emerge o conceito de gestão de custos (PMBOK, 2004, p.157) através de três processos:

- **Estimativa:** desenvolvimento de estimativas dos recursos necessários e seus custo para as atividades do projeto.
- **Orçamentação:** agregação de atividades individuais ou de grupos para estabelecer um parâmetro para os custos.
- **Controle:** controle dos fatores que criam as variações de custos e mudanças no orçamento do projeto.

Conceitualmente, a abordagem é semelhante à de Ferry et al. (2004) cuja primeira edição lançada na década de 60, resume o planejamento estratégico para controle dos custos em três estágios. O primeiro estágio refere-se à configuração do orçamento, o segundo estágio, ao planejamento dos custos e dos processos e o terceiro estágio refere-se ao controle de custos de compra e das etapas de construção.

“A incerteza é inerente a tecnologia” (MACAULEY, 2008, p.4). Por essa razão adotam-se estimativas, cujo grau de precisão depende do detalhamento dos projetos e vários parâmetros podem ser utilizados para classificá-las. Os mais significativos são baseados no nível de definição do projeto, na finalidade e no tempo disponível para preparação.

Nesse aspecto, poucas inovações foram introduzidas na construção civil. Na obra *Estimating and tendering for Construction Work*, o autor relaciona os métodos utilizados em 1930 e os compara com os utilizados em 1993, mostrando que os *seis métodos de estimativa de custos* apresentavam variações apenas na terminologia empregada (BROOK, 2004, p.66).

A *Association for the Advanced Cost Enginner AACE*³³ baseada na filosofia *Total Cost Management*³⁴ adota a metodologia de estimativas por classes de acordo com o nível de definição do projeto.

Uma estimativa da classe 5 refere-se ao estágio preliminar de elaboração e uma estimativa da classe 1 é próxima à sua conclusão.

Considera que o orçamento são processos nos quais sucessivas estimativas são realizadas até a conclusão final.

³³ AACE International Recommended Practice No. 17R-97 COST ESTIMATE CLASSIFICATION SYSTEM- TCM Framework: 7.3 – Cost Estimating and Budgeting

³⁴ Total Cost Management (TCM): sum of the practices and processes that an enterprise uses to manage the total life cycle cost investment in its portfolio of strategic assets.

Quadro 1 - Matriz de classificação das estimativas de custo

Característica Principal		Características Secundárias			
Classe da Estimativa	Nível de definição do projeto	Finalidade de elaboração da estimativa	Metodologia geralmente utilizada	Grau de Precisão esperado [a]	Dificuldade para elaboração da estimativa [b]
Classe 5	0% a 2%	Estudo de viabilidade	Estocástica ou julgamento	4 a 20	1
Classe 4	1% a 15%	Estudo conceitual ou de viabilidade	Principalmente estocástica	3 a 12	2 a 4
Classe 3	10% a 40%	Orçamento, autorização ou controle	Mista, mas principalmente estocástica	2 a 6	3 a 10
Classe 2	30% a 70%	Controle ou proposta para licitação	Principalmente Determinística	1 a 3	5 a 20
Classe 1	50% a 100%	verificação das estimativas ou licitação	Determinística	1	10 a 100

[a]Se o melhor índice for 1 significa uma precisão de + 10% ou -5% e o índice 10 representa uma precisão de + 100% ou menos 50%

[b]Porcentagem do custo do orçamento no custo do projeto: Melhor valor é 100 e representa 0,5% do custo do projeto

Fonte: AACEI (1997) – tradução nossa

4.2 Análises de custos dos sistemas

Na literatura norte-americana estabelece-se a diferenciação conceitual entre as análises e as estimativas de custos (GAO,³⁵ 2009, p.31).

A análise de custo compreende a abordagem, o processo e a ferramenta como as estimativas (*Cost Estimating*) são produzidas.

- Como **abordagem analítica** é a técnica para desenvolver, analisar e documentar as estimativas.
- Como **processo**, analisa, interpreta, estima recursos e seleciona alternativas possíveis de serem adotadas.
- Como **ferramenta de avaliação e decisão**, envolve a coleta, análise e a aplicação de modelos estatísticos para a *previsão* dos custos.

As análises de custos são complexas e envolvem conceitos multidisciplinares. Consideram além dos aspectos técnicos e financeiros, a análise socioeconômica, ambiental e gerencial. A Estimativa de Custo é um dos produtos gerados pela técnica da Análise de Custos.

³⁵ *Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Capital Program Costs* (2009)- Applied Research and Methods. – tradução nossa

Para o Departamento de Defesa norte-americano³⁶ (2002, p.15) metodologia analítica e abordagem sistemática são imprescindíveis para análises confiáveis. O processo pode ser brevemente descrito nas etapas mostrados na Figura 4

Figura 4 – Fluxograma para análise de estimativas de custos

Fonte: USA (2002) – tradução nossa

- **Configuração, definições, regras, premissas ou restrições:** Procura delimitar o problema e fornecer a base material para a análise de custos.
- **Seleção da estrutura de custo:** Visa garantir que o sistema seja totalmente custeado e eliminar a dupla incidência de atividades.
- **Compilação do banco de dados:** Processo de identificação das fontes de dados, custos, técnicas e informações programáticas utilizadas. Exige julgamento analítico, organização e estruturação, para analisar os dados e sua comparabilidade, identificar e corrigir anomalias e ajustá-lo aos efeitos inflacionários e diferenças de quantidade.
- **Preparação da estimativa de custo:** Na elaboração de um orçamento, conforme os dados disponíveis podem ser utilizados mais de uma técnica.
- **Teste da estimativa do custo total:** Visa assegurar razoabilidade e completude. Os elementos principais devem ser testados para verificar a sensibilidade das técnicas utilizadas, regras básicas, pressupostos e a avaliação dos custos e riscos.

³⁶ Department of the Army. Cost and Economic Analysis Center. **Cost Analysis Manual, 2002.** Disponível em: <http://www.stormingmedia.us/18/1837/A183734.html> Acesso em: 8 set. 2009.

- **Preparação da documentação:** Todos os passos devem ser documentados incluindo definições, regras e premissas adotadas, fontes e os processos para analisar os dados.
- **Validação e atualização:** Além da identificação dos métodos empregados em cada elemento, as razões da seleção e fornecido detalhes suficientes para outra pessoa poder acompanhar o processo de estimativa, a definição e a conclusão e possibilitando sua atualização.

De acordo com o mesmo estudo, com relação aos métodos de estimativa de custo, a abordagem varia de acordo com a confiabilidade e quantidade de dados disponíveis. Em geral são utilizados quatro métodos de estimativa de custos, cada um deles possui seus pontos fortes e suas limitações.

Os métodos mais utilizados são a abordagem de engenharia, a abordagem paramétrica, a abordagem por analogia, e a abordagem considerando as opiniões de especialistas. Podem ser assim descritos:

- **Abordagem de engenharia:** Análise detalhada dos elementos com a principal limitação de requerer extenso conhecimento do sistema, atividade ou item. Além disso, pressupõe o domínio do desenvolvimento e dos processos de produção e esse conhecimento nem sempre está disponível, sendo o método mais difícil de ser aplicado.
- **Abordagem paramétrica:** Considera os custos como relativos a algum elemento e depende dos relacionamentos válidos entre custos e atributos físicos ou características de desempenho.
- **Abordagem por analogia:** Comparação direta com dados históricos de sistemas, atividades, ou itens semelhantes. A principal limitação é que exige experiência e deve-se demonstrar a validade da comparação.
- **Abordagem utilizando a opinião de especialistas:** realizado o julgamento subjetivo por uma pessoa ou grupo. Utiliza a peritagem e contem os pareceres. A documentação deve incluir os atributos das fontes "que os tornam especialistas"³⁷.

³⁷ Uma técnica utilizada é o questionário Delphi. Esta técnica envolve a consulta a um grupo de peritos onde o analista procura informação e apoio à lógica de cada especialista. Em seguida, os resumos dos resultados são enviados para cada perito em busca de uma segunda opinião. Novamente o analista resume os resultados e os envia para nova opinião. Este processo iterativo continua até que os peritos cheguem a um consenso, ou quase-consenso. Um segundo parecer do perito em análise de custos é necessário para o desenvolvimento de uma base de conhecimento. Ambas as bases de armazenam informações bancos de dados tradicionais, mas diferem no tipo de informação. Ao

4.3 Custos segundo diferentes objetivos

O custo de uma obra é constituído pelos insumos empregados e pelos seus custos indiretos. Para o DNIT (2008, v.1, p.2) podem ser definidos quatro tipos:

- **Custos unitários:** São aqueles necessários à execução de uma unidade de serviço, que multiplicado pela quantidade, resulta no custo total do item.
- **Custos de produção:** Parâmetros técnicos obtidos através de uma seqüência de operações, conhecendo-se os serviços, quantidades e as quantidades de insumos para produção de cada unidade de serviço.
- **Custo de referência:** São custos unitários compostos de forma genérica, sem considerar nenhum aspecto particular da obra.
- **Custo para orçamento:** São custos unitários compostos para orçar uma obra específica e consideram todas as condições locais que possam afetar o custo da obra.

4.4 Custos segundo diferentes entendimentos

Podem ser distinguidos cinco grupos de custos: os diretos, os indiretos, os acessórios, o lucro e a correção monetária (PARGA, 1995, p.13).

Os custos diretos estão ligados diretamente aos serviços e obtido nos quantitativos de projeto. Os indiretos não são parte integrante do serviço apesar de essencial para sua obtenção. Por esta razão são denominados *custos produtivos*.

Os custos acessórios incidem de forma dissimulada. Para o autor são exemplos os financiamentos e as retenções de parte do valor das medições pelo contratante. A correção monetária não altera sua substância e objetiva proteger da perda do poder aquisitivo da moeda.

Para Trajano (1985, apud Dias, 2006, p.30), *custos diretos* são relacionados direta e exclusivamente com o produto em execução [...] *custos indiretos*, são aqueles que não se relacionam diretamente com um produto ou parte dele, ou que não convém que sejam imputados diretamente, por razões econômicas ou dificuldades práticas, devendo ser apropriados separadamente e imputados aos produtos através de métodos de rateio.

contrário dos bancos de dados tradicionais que armazenam somente fatos, o parecer do analista além dos fatos, captura conhecimento, relações de causa e efeito e informações probabilísticas. Sua elaboração melhora a aplicabilidade e utilidade dos bancos de dados existentes.

Para Tisaka (2006, p.39) o *custo direto*³⁸ é resultado da soma de todos os custos unitários dos serviços, obtidos pela multiplicação dos consumos dos insumos sobre os preços de mercado, multiplicados pelas quantidades, mais o custo da infraestrutura para realização da obra.

Para Gadelha (2006, p.23) dois grupos de custos podem ser detectados. No primeiro grupo, encontra-se o conjunto de custos ligados diretamente às quantidades da planilha e só se alteram quando o tempo necessário a realização da atividade é comprimido, exigindo uma injeção de recursos e provocando seu aumento. Os custos dos materiais, mão-de-obra, administração, consultorias, instalações, juros, impostos, etc., que pela relação direta com as quantidades são denominados *custos diretos*. A mão-de-obra, componente principal dos custos unitários deste grupo, apresenta sensibilidade com relação ao prazo, sofrendo acréscimo no índice físico (hora / unidade) e no preço, na medida em que a atividade é acelerada. O aumento do índice físico está relacionado à perda de produtividade que ocorre quando a área de trabalho de cada operário é comprometida e o preço da hora aumenta devido aos custos extraordinários. Nos equipamentos o preço unitário dos serviços pode ser reduzido aumentando-se a quantidade de horas de trabalho por mês, pois a depreciação e os juros são apropriados mensalmente têm relevância no custo horário. Os materiais não sofrem influência da redução do prazo a não ser que ultrapassem a capacidade de abastecimento do mercado. Conclui o autor que “o custo total do primeiro grupo é inversamente proporcional ao prazo, a partir do instante em que os trabalhos começam a ser desenvolvidos de forma pressionada, fugindo a normalidade. [...]” No segundo grupo estão os custos relacionados à totalidade do projeto que individualmente, não se relacionam com a duração de cada atividade, mas são proporcionais ao prazo da obra. Estes custos são denominados custos indiretos. Dentro de certo limite, o aumento das quantidades [desde que não aumentem o prazo da obra] não altera os custos indiretos (GADELHA, 2006, p.25 e 26).

Para o DNIT (2003, p.8 a 10) muitos dos itens de custo que são classificados como indiretos não têm esta característica conceitual e somente os custos relativos à administração da obra seriam indiretos. Sob o ponto de vista do executor da obra, os

³⁸ Segundo TISAKA (2006), no âmbito do Governo Federal há uma determinação do TCU no sentido de que os custos de administração local, canteiro de obras e acampamento, mobilização e desmobilização e eventuais sejam considerados como custos diretos por serem assim classificados contabilmente.

custos indiretos se limitam à parcela da administração absorvida pela obra e a classificação do custo de um serviço está relacionada à planilha de preços. Todos os itens objetos de cotações específicas e pagos por medição são custos diretos. Sob o ponto de vista do contratante está vinculada aos itens que esteja disposto a fiscalizar, medir e pagar de forma individualizada. Porém, nada impede que seja realizado o orçamento analítico e adotados parâmetros para sua obtenção.

4.5 Preços segundo diferentes critérios

Segundo Cardoso (1993) a abordagem dos custos sob a ótica conceitual é fundamental para identificar as variáveis que influenciam seu comportamento. Nesse contexto a primeira diferenciação refere-se à de custos e preços. Para o autor “a maior parte dos pesquisadores atribuem a palavra custo o significado de despesa, gasto ou valor pago para se adquirir algum bem ou serviço”. Valor, entretanto pode ter um significado subjetivo, pois está associado à menor ou maior utilidade do bem ou serviço. Pode também ter duplo significado, representando custo e preço, podendo ser considerado custo para quem o adquire e preço para quem o vende.

Para Moreira (2001, p.26 a 29) a palavra *valor* quando aplicada a propriedade, traz consigo desejo de posse, domínio ou troca, medida em unidade monetária. Pode, entretanto, indicar a finalidade sobre o qual foi computado (valor de mercado, valor venal, etc.). O valor refere-se ao tempo, o lugar, a finalidade e as partes interessadas e são por natureza, previsões sujeitas às incertezas e não podem ser determinados por fórmulas e cálculos.

Para o DNIT (2008, p.2 a 16) O **preço** é baseado nos custos de produção acrescido do lucro que o executor pretende obter. No entanto, como parâmetro comercial é função de quanto o contratante está disposto a pagar e no final será fruto de acordo negociado. Na nova metodologia todos os custos indiretos são apropriados na própria obra de acordo com a expressão: **Preço de venda** = Custo direto total + (PIS + COFINS + ISS + margem + risco + custos financeiros).

O lucro é um valor agregado para compor o custo total. É designado pela sigla **BDI** (*Budget Difference Income*). O DNIT (2008, Vol.1, p.15 a 17), apresenta como referência, o valor de 12,73% para obras por empreitada de preços unitários, cujo fator de risco é nulo, aplicado aos custos diretos apenas na fase de orçamento, pois no final será variável com o tipo de obra. A Prefeitura de São Paulo apresenta BDI variando de 21.7% a 33%.

4.6 Elaboração de orçamentos

Para o IBRAOP (2006) um orçamento é a “avaliação do custo total da obra tendo como base preços dos insumos praticados no mercado ou valores de referência e levantamentos de quantidades de materiais e serviços obtidos a partir do conteúdo dos elementos descritos. [...]”. Segundo o DNIT (2008, vol.1, p.100) o orçamento pode ser estimado ou descritivo. Dessa forma têm-se:

- **Orçamento estimado:** Utilizam tabelas, índices de preços, dados de experiência, consultas a empresas ou avaliações simples, de bom senso. São normalmente utilizados os índices divulgados pelo Sindicato da Indústria da Construção ou por revistas especializadas.
- **Orçamento descritivo:** Baseia-se em composições de custo, alicerçados nos custos unitários dos componentes do serviço e em quantitativos bem elaborados com base em projetos e especificações detalhados. Este tipo de orçamento pode conduzir a resultados com a precisão desejada para a execução das obras.

4.6.1 Técnica de orçamentação convencional

Na literatura nacional predomina a técnica de orçamentação por composições de custos unitários, entendida como a definição qualitativa e quantitativa de todos os insumos necessários à realização de uma unidade de um serviço.

O somatório de todos os serviços, suas unidades de medida e quantidades são denominados custos diretos.

Assim, uma obra está completa quando todos os serviços previamente estabelecidos foram concluídos. (DNIT, 2003, vol.1, p.77 a 79).

Na elaboração das composições dos serviços considera-se:

- **Adequação tecnológica:** Consiste na adequação de uma composição de custos unitários a um serviço específico, atentando principalmente ao dimensionamento dos recursos.
- **Composição da equipe mecânica:** Os serviços são realizados por grupos de equipamentos trabalhando em conjunto, onde cada equipamento tem uma produção própria, sendo necessário equilibrar a equipe.
- **Produção da equipe mecânica:** Corresponde à do equipamento principal. Esta produção pode ser determinada por métodos teóricos, que

consideram características do equipamento ou por métodos empíricos com medições feitas diretamente no campo.

- **Quantificação de insumos:** Refere-se à determinação dos insumos necessários à realização de uma unidade de produção. A "produção efetiva" traduz a quantidade de serviço produzido pelo equipamento por hora de operação efetiva. De igual forma é determinada a incidência da mão-de-obra e dos materiais para a produção de uma unidade de serviço.
- **Quantificação de serviços:** Refere-se à quantificação de cada serviço a ser realizado e suas unidades.

Figura 5 - Orçamento descritivo pela Técnica Convencional

Fonte: Elaborado segundo Giamusso (1994)

Para o Departamento Nacional de Infra-estrutura Terrestre (DNIT), as considerações mostram que as composições de serviços por estarem relacionadas às condições de execução variam consideravelmente e cabe ao *Engenheiro de Custos*, a sensibilidade e experiência profissional para sua adequação às diferentes situações.

4.6.2 Equipamentos

Os equipamentos influenciam significativamente nos custos das obras de infraestrutura. De acordo com DNIT (2003, vol.1, p.76) no cálculo dos seus custos horários são considerados os custos de propriedade (depreciação, custo de oportunidade do capital, seguros e impostos), os custos de manutenção (reparos, desgaste de peças, material rodante ou pneus) e os custos de operação (combustível, filtros, lubrificantes e mão-de-obra de operação).

Os equipamentos, em geral, trabalham em ciclos³⁹. O tempo de “*duração do ciclo*” determina um intervalo que o equipamento realiza certa quantidade de serviço. A quantificação do serviço durante um ciclo e seu tempo de duração é fundamental para a determinação da produção horária e para o dimensionamento da equipe mecânica.

No DNIT (2003, vol.1, p.77) os conceitos e o modelo matemático adotados no cálculo dos preços unitários consideravam dois períodos de tempo diferentes na atuação dos equipamentos: à hora operativa e à hora improdutiva. Na hora operativa, o equipamento trabalha normalmente, sujeito às restrições devidas ao fator eficiência.

Na hora improdutiva, o equipamento está parado, com o motor desligado, aguardando que o equipamento que comanda a equipe permita-lhe operar. Em consequência desses conceitos, o **custo horário operativo** é calculado somando-se os custos horários de depreciação, operação, manutenção e mão-de-obra.

O **custo horário improdutivo** é igual ao custo horário da mão-de-obra e não se consideram outros custos, pois se admite que estes ocorram ao longo da vida útil. Na nova metodologia do DNIT (2008, vol.1, p.6) foi eliminado o custo improdutivo nas composições, pois considera que o valor da hora improdutiva representa em média menos de 2% do valor final da obra e efetuada sua inclusão como um de percentual do custo horário e foi adotado em 3% (DNIT 2008, vol.1, p.70).

Os custos dos equipamentos em obras de infra-estrutura apontam divergências na metodologia de cálculo dos valores horários, na sua produtividade para o cálculo de sua incidência na composição dos serviços, sendo muitas vezes questionados em obras públicas pelos Tribunais.

Nesse aspecto, Chimara; Greilberger; Tiveron (2006)⁴⁰ mostram que cerca de 60% dos itens de serviços utilizam algum tipo de equipamento e que eles representam 34% do custo das obras de pavimentação, 44% nas obras de drenagem e 15% de obras de arte. No valor médio destas obras, os caminhões representam 22% dos custos, carregadeiras e retro-escavadeiras representam 10% e nos custos das obras de pavimentação, rolos compactadores, vibro acabadoras e outros equipamentos representam 5%.

³⁹ Conjunto de ações ou movimentos que o equipamento realiza desde sua partida, de uma determinada situação, até seu retorno a uma situação semelhante, que inicia um novo ciclo.

⁴⁰ Economicidade em Obras Públicas: O Custo de Equipamentos em Obras de Infra-Estrutura – Disponível em: <http://www2.tce.pr.gov.br/xisinaop/Trabalhos/> Acesso em 12/10/2009

Os autores analisando a metodologia de cálculo do custo horário de um caminhão mostram que os parâmetros da TCPO 12 (Editora Pini) levam a valores 33% superiores aos da Prefeitura de São Paulo e recomendam que os custos calculados pelos métodos teóricos sejam comparados como valor de locação determinado pelo mercado, que não pode se distanciar do valor calculado. Nesse sentido, o valor de depreciação deve ser compatível com a vida útil adotada e pelo valor de aquisição de equipamentos usados.

Lembram também que a “produtividade dos equipamentos deve ser verificada nos itens de composição de serviços, podendo levar a distorções tão importantes quanto seu custo horário”.

Nesse trabalho para realização dos serviços foram relacionados os seguintes equipamentos: caminhões (basculante, carroceria, espargidor e irrigadeira), pá carregadeira, retro escavadeira, escavadeira hidráulica, trator de esteiras, trator agrícola com grade de disco, motoniveladora, rolos compactadores (pé-de-carneiro, liso e de pneus) e vibro acabadora.

Para o cálculo das incidências dos equipamentos no custo do serviço foram consideradas as **produções teóricas** apresentadas nas composições de custos unitárias referenciadas individualmente em cada serviço.

Optou-se por equipamentos utilizados em obras na região do estudo, adaptando-se as composições, de forma a obter-se produção semelhante.

4.6.3 Mão de obra

Segundo Gadelha (2006, p.34) O custo direto da hora / homem “é o valor definido para a categoria escoimada dos incrementos diversos que o empregador deverá adicionar, definidos por lei e as necessidades inerentes”.

Para determinação do custo da mão de obra o DNIT (2003 Vol.1, p.29) adota os custos pisos salariais acordados nas Convenções Coletivas de Trabalho pela pesquisa dos valores médios junto aos Sindicatos regionais.

A tabela básica para o “*Padrão Salarial da Mão-de-Obra*”, do DNIT (2003, Vol.1, p.30), considera os padrões salariais das categorias para as cinco regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Sudeste.

Divide os trabalhadores em seis categorias: operadores de máquinas, veículos e equipamentos, técnicos, encarregados, operários qualificados, profissionais não qualificados e trabalhadores em condições especiais.

Aponta padrão salarial diferenciado para região Sudeste nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Isto se deve a disparidade regional. Enquanto que nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo os valores são superiores ao restante do território, Minas Gerais apresenta os valores mais baixos do Brasil. Supera os valores da região Nordeste (média regional mais baixa), apenas nas categorias profissionais não qualificadas e especiais. No geral aponta valores inferiores a região Norte (2ª. pior média). Neste trabalho são utilizados os custos de referência adotados pela Prefeitura de São Paulo.

4.6.4 Encargos sociais

Um dos aspectos mais discutidos na construção civil são os valores considerados no cálculo dos encargos sociais sobre o valor da mão de obra.

Encargos Sociais são encargos exigidos pelas Leis Trabalhistas ou resultantes de acordos sindicais adicionados aos salários dos trabalhadores.

De acordo com Tisaka (2006, p.86) podem ser estabelecidos três níveis: Encargos Básicos e Obrigatórios, Encargos Incidentes e Reincidentes e Encargos Complementares.

Para Freire (2005, p.2) “o orçamento estimativo de encargos sociais da construção civil é objeto hoje de diversos estudos dentro e fora do corpo da administração pública [...]”. Analisando 8 autores (Pini Sistemas, maio de 2000, Sistema Boletim de Custos, agosto de 2002, Fundação Getulio Vargas, dezembro de 2002, EMOP, 1998, Sinduscon-Rio, outubro de 2002, Paulo Roberto Vilela Dias, janeiro de 2001, Fernando Morethson Sampaio, 1993 e Walid Yazigi, 2003), mostra que os resultados apresentam pequena variação.

Freire (2005, p.6) observa que os horistas recebem mais rigor no cálculo, pois estão vinculadas à forma de apropriação dos custos na construção civil. Entre os horistas, os resultados dos autores são próximos, à exceção de Yazigi.

Os números adotados são Sinduscon-Rio: 132,15%, FGV: 122,58%, EMOP: 128,56%, SBC: 122,39%, Dias: 125,00%, Sampaio: 121,40%, Pini Sistemas: 124,40% e Yazigi: 79,80%.

Conclui Freire que “as discrepâncias apontadas revelam a fragilidade dos números a que chegam os autores e, por conseguinte, a fragilidade dos preços de referência indicados pelos diversos sistemas de custos para a orçamentação da construção civil”. (FREIRE, 2005, p.6)

O DNIT adota o percentual de 126,30% para horistas. Tisaka (2006, p.87) na metodologia utilizada pelo Instituto de Engenharia, calcula este valor em 176,08% para horistas e 125,67% para mensalistas.

Outro aspecto mostrado por Ghoubar e Oseki (2007, p.3) ⁴¹ é a necessidade de se estabelecer uma diferenciação entre salário direto, indireto e encargos sociais. Para eles o salário direto é recebido mensalmente, salário indireto são frações dele que se acumulando como benefícios a serem fruídos em datas específicas, pois são os fundos individuais do trabalhador. Ao passo que os encargos sociais fazem parte dos fundos coletivos da sociedade, administrados pela União.

Este trabalho utiliza os encargos apurados pela Prefeitura de São Paulo estimado em 119,42% por melhor refletir a realidade na cidade estudada.

4.6.5 Materiais

Segundo Padilha (2000, p.13 á 21) em termos genéricos, “**materiais de engenharia**” são todos os materiais do universo que o homem utiliza para “fazer coisas”. Partes desses materiais no estado sólido são classificadas em quatros grupos principais no de acordo com sua estrutura atômica e ligações químicas: materiais metálicos⁴², cerâmicos⁴³, poliméricos ou plásticos⁴⁴ e compósitos⁴⁵. Além

⁴¹ Curso de Pós-Graduação: Projeto de Custos, Universidade de São Paulo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Prof. Dr. Khaled Ghoubar; Prof. Dr. Jorge H. Oseki – disponível em:

<http://www.scribd.com/doc/7330216/Gerenciamento-de-Obras-e-Projetos-Orcamento-e-Fiscalizacao-As-Tabelas-de-Composicao-de-Custos?autodownload=pdf> Acessado em 12/10/2009.

⁴² **Materiais metálicos** são combinações de elementos metálicos e apresentam um grande número de elétrons livres. São resistentes, deformáveis e excelentes condutores de eletricidade e calor e muito utilizados em aplicações estruturais.

⁴³ **Materiais cerâmicos** são combinações de metais com elementos não metálicos. Os principais tipos são: óxidos, nitretos e carbonetos. A esse grupo de materiais também pertencem os argilo-minerais, os cimentos e os vidros. Do ponto de vista de ligações químicas, eles podem ser iônicos ou covalentes. São duros, (porém frágeis), isolantes (térmicos e elétricos) e mais resistentes às altas temperaturas e a ambientes corrosivos que os metais e polímeros.

⁴⁴ **Materiais poliméricos** são constituídos de macromoléculas orgânicas, sintéticas (plásticos, borrachas sintética, etc.) ou naturais (madeiras, borracha natural, etc.). A ligação química entre átomos da cadeia é covalente e a ligação intercadeias é fraca, secundária, geralmente dipolar. Os materiais poliméricos são geralmente leves, isolantes (elétricos e térmicos), flexíveis e alta resistência à corrosão e baixa resistência ao calor. Os polímeros são classificados em três grupos principais: *termoplásticos*, (polietileno, policloreto de vinila - PVC, polipropileno e poliestireno), *termorígidos* (baquelite, resinas epoxídicas, poliésteres e poliuretanos) e *elastômeros* (borrachas).

⁴⁵ **Materiais compósitos** são materiais projetados de modo a conjugar características desejáveis de dois ou mais materiais. A matriz pode ser polimérica, metálica ou cerâmica. O mesmo vale para o reforço, que pode estar na forma de dispersão de partículas, fibras, bastonetes, lâminas ou plaquetas. A madeira é um material compósito natural, em que a matriz e o reforço são poliméricos. O concreto é outro compósito comum. Neste caso, tanto a matriz como o reforço são materiais cerâmicos. No concreto, a matriz é cimento Portland e o reforço é constituído de 60 a 80% em volume de um agregado fino (areia) e de um agregado grosso (pedregulho). O concreto pode ainda ser reforçado com barras de aço.

desses emergem novos grupos decorrentes das inovações tecnológicas, tais como: materiais semicondutores, supercondutores, polímeros condutores e silicones.

O conhecimento da estrutura, composição, quantidade, tamanho, morfologia, relações de orientação e distribuição das fases, assim como da natureza, quantidade e distribuição dos defeitos cristalinos são de extrema valia para o entendimento e previsão das propriedades dos materiais. A análise de sua micro-estrutura possibilita sua correta especificação, estudo de suas propriedades e o provável comportamento desses nas estruturas projetadas.

Segundo a NBR. 5706:1977 **material de construção** “*é todo produto, natural ou elaborado empregados em uma obra*”. São classificados em materiais simples, elementos (semiterminados, simples e compostos) e conjuntos funcionais e que são denominados *componentes da construção*.

Os materiais de construção apresentam perdas que devem ser consideradas no cálculo dos custos dos serviços, como se observa no Quadro 2, elaborado por Giamusso (1991) apud Ghoubar e Oseki (2007).

Quadro 2 - Quadro das perdas típicas de materiais

CLASSE DOS MATERIAS	PERDAS	TIPO DE MATERIAIS
Materiais Simples: sem forma geométrica definida	5 a 20 %	Areia, pedra, cimento, massa asfáltica, terra, etc.
Elementos Semiterminados: Seção definida e comprimento variável	2 a 5 %	Barras de aço, tubos em barras, cabos elétricos, etc.
Elementos Simples: Forma e tamanho determinado	5 a 10 %	Postes elétricos, tijolos, blocos, tampas de PV etc.
Elementos Compostos: Forma, tamanho e característica funcionais	Zero	Ferragens, chaves elétrica, registros, bombas, etc.
Conjuntos Funcionais: Combinações com funções específicas	Zero	Pré-moldados (poços de visita, bocas de lobo, etc.)

Fonte: GIAMUSSO (1991) apud GHOUBAR e OSEKI (2007) - *adaptado*

Mostram ainda, Ghoubar; Oseki (2007), que os valores são inferiores aos índices de desperdícios de 30% atribuídos ao Macro-setor da Construção Civil.

Padilha (2000, p.13 á 21) afirma que “*o preço talvez seja a principal característica de um material. Ao selecionar os materiais para um determinado produto acabado, além das exigências em termos de propriedades, o engenheiro tem que levar em conta o preço*”.

Nesse trabalho as perdas são as estimadas através dos métodos teóricos expressos nas composições de custos unitários. Os preços de aquisição dos materiais são empregados diretamente nas composições de custo, considerando as condições de pagamento à vista acrescida da carga tributária.

Gadelha (2006) fornece os elementos para uma boa aquisição de materiais:

“a cotação dos materiais levará em conta, além do custo intrínseco, as condições de pagamento (a vista/ a prazo), o local de disponibilidade do material (CIF/FOB) ⁴⁶, o tipo de transporte e os impostos. Caberá a montagem de um cadastro variado, de forma a se ter uma amostragem do mercado. O conhecimento das quantidades e da real especificação do material certamente influirá no nível dos preços. Quanto maior a amostragem, maior a possibilidade de melhores ofertas. Um bom cadastro de fornecedores é o primeiro passo para uma boa cotação. A concordância de um antecipado compromisso de fornecimento, poderá render um bom desconto. A pesquisa de similaridade deverá ser feita de forma a manter a qualidade, pois a relação (custo benefício) poderá não ser a melhor. Todo um trabalho de otimização de quantidades e estudos alternativos do projeto poderá ser prejudicado por uma má cotação” (GADELHA, 2006, p. 42).

Nas cotações realizadas nesse trabalho foram considerados os preços praticados no comércio atacadista por estabelecimentos que comercializam os materiais pesquisados, considerando a carga tributária do Estado de São Paulo e o frete até a obra (373 km da Capital, por vias pavimentadas).

4.7 Planejamento e controle de obras

De acordo com o DNIT (2008, vol.1, p.101) o planejamento deve considerar as etapas que envolvem o plano de execução, as instalações de apoio, a mobilização e desmobilização, a análise das curvas ABC, os cronogramas físico, financeiro e de utilização de insumos, a fiscalização e o acompanhamento técnico da obra.

4.7.1 Planejamento de Execução

Para o DNIT (2008, vol.1, p.102) consiste na seqüência racional do conjunto de atividades da obra e consiste em sua ordenação e qualificação, estabelecendo o início, o período de execução. Deve verificar as conseqüências do tipo de obra e da sua localização, além de dimensionar o uso dos equipamentos.

Data de Início e prazo da obra: Considerando os fatores técnicos, é a época que propicia o melhor rendimento dos fatores locais. Porém além desses, fatores de ordem política, administrativa, financeira e legal é que condicionam o início e o prazo de execução dos serviços.

⁴⁶ CIF significa “custo, seguro e frete” (cost, insurance and freight) e FOB significa “livre a bordo” (free on board) - inclui o preço de transporte inicial até o embarque na transportadora. O comprador se encarrega de pagar o transporte a partir daí.

Consequências da localização e do tipo da obra: Os aspectos locacionais (geográficos, geológicos, geotécnicos, climáticos, pluviométricos ou topográficos) criam facilidades e limitações que precisam ser identificados (facilidades de aquisição, apoio logístico, vias de acesso, infra-estrutura de serviços, disponibilidade de materiais) e as dificuldades específicas ao tipo de obra.

Dimensionamento dos equipamentos: Deve considerar a quantidade a ser executada e as distâncias de transporte.

4.7.2 Controle de Custos: Cronogramas e Gráficos

Cronograma é a representação gráfica da previsão da execução de uma obra, na qual se indicam os prazos para execução das suas diversas fases. Podem ser físico, financeiro ou englobar os dois nos Cronogramas físico-financeiros.

Dois tipos de gráficos auxiliam no controle de um orçamento: as curvas que relacionam a incidências de insumos e serviços (Curva ABC) e a curva de progresso (Curva S). Para o DNIT (2008, vol.1, p.103) a curva ABC é um instrumento para identificação dos itens expressivos de um orçamento para o controle de insumos e de serviços. A curva de progresso (Curva S) permite visualizar a execução da obra, mostrando a distribuição dos recursos financeiros cumulativamente.

Curva ABC de insumos: É usada para a pesquisa de preços, efetuando-se pesquisa nos locais das obras para os insumos da classe A, quando os mesmos variarem em mais de 20% em relação aos preços de referência. Verifica no orçamento da obra, o consumo em valor e quantidade dos itens classificados em ordem decrescente de valor. Os itens mais importantes são denominados de itens da classe A, os intermediários, itens da classe B e os menos importantes, itens da classe C. A experiência mostra que de 10% a 20% do total de itens são da classe A, cerca de 50% da classe C e 30% a 40%, são da classe B.

Curva ABC de serviços: É usada na elaboração dos projetos executivos, como identificadora dos itens de serviço responsáveis por 80% do valor da obra, para fins de apresentação de memória de cálculo dos mesmos.

Curva de progresso (Curva S): É concebida limitando os valores mínimos e máximos aceitáveis para os percentuais acumulados, auxiliando no ajuste do cronograma. Considera as curvas limites máxima (60% do valor da obra realizado em 50% do prazo) e mínima (40% do valor da obra realizado em 50% do prazo).

5 ESTUDO DE CASOS

5.1 Introdução

O presente estudo foi realizado na cidade de Ourinhos (SP), situada a 375 km da Capital. Preliminarmente foram analisados projetos aprovados na cidade entre os anos de 1991 e 2008.

Neste período, segundo dados coletados foram implantados 49 loteamentos⁴⁷ e produzidos 8.867 lotes urbanizados, com 3.770.916,22 m² de área bruta, distribuídos espacialmente como mostrado na Figura 6:

Figura 6 - Evolução da ocupação urbana

⁴⁷ Os valores pesquisados, aparentemente representam a totalidade dos loteamentos. Não foi possível efetuar a confirmação.

5.2 Critérios adotados nos estudos de casos

Para o estudo de caso foram analisados 10 loteamentos com 414.527,58 m² de área bruta totalizando 1.109 lotes. Estes valores representam aproximadamente 12,1% dos lotes produzidos na cidade no período analisado.

Para orçamentação foram estabelecidos 12 tipos de obra ou serviços, selecionados 139 composições de custos unitários e especificados e orçados 248 insumos, incluindo 179 materiais, 22 categorias de mão de obra e seus encargos sociais, 25 equipamentos e 3 tipos de serviços de terceiros.

Os loteamentos estudados tiveram diretrizes semelhantes para as obras de infra-estrutura. As ruas foram estabelecidas com seção transversal de 14 m, sendo 9 metros de leito carroçável e 2.5 metros de calçadas em cada lado da rua. As guias e sarjetas são moldadas “in loco” com extrusoras, perfil GS 15 com largura da sarjeta igual a 25 centímetros.

As exigências técnicas das concessionárias de serviços públicos variaram apenas nos locais de interligação. Todos os loteamentos utilizaram tubos de PVC classe 20 para rede de água, manilhas cerâmicas para rede de esgoto, tubos de concreto para galeria pluvial e a rede elétrica com cabos de alumínio nu.

Figura 7 - Projeto tipo das vias orçadas

No anexo 2 são apresentados os critérios de quantificação para as diversas obras e serviços e no anexo 3 a quantificação dos casos estudados. No anexo 4 são estabelecidas as codificações dos insumos e no anexo 5 a planilha dos insumos e os seus custos na DATA BASE: 11 /2009. No anexo 6 é mostrada a metodologia do DNIT (2008) para a coleta de preços dos insumos e suas atualizações.

No anexo 7 são apresentados os resumos dos custos unitários dos serviços, calculados segundo os critérios já explicitados e no anexo 8 são detalhada suas composições unitárias.

5.3 Aproveitamento médio das glebas

O aproveitamento médio das glebas de 55,47% é mostrado no Gráfico 1:

Gráfico 1 - Distribuição média das áreas

Os quadros de áreas são apresentados na Tabela 1 na qual se verifica que os loteamentos têm entre 53 e 196 lotes e área bruta variando entre 2 e 7,5 hectares.

Tabela 1 - Quadros de áreas (em m²) dos loteamentos dos estudados

BAIRRO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Número de lotes	63	53	60	86	134	129	102	110	176	196
Área dos lotes	10.541	11.848	12.950	17.760	22.608	25.619	26.909	28.074	34.011	39.621
Áreas públicas	8.335	7.075	6.920	14.740	18.945	23.831	19.044	18.353	30.219	36.208
Sist. Viário	5.478	4.211	3.920	9.815	12.477	12.461	12.011	11.303	20.564	22.566
Área Instituc.	950	946	1.000	1.664	2.079	2.478	2.404	2.377	3.221	4.338
Área Verde	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304
Outros	124	-	130	-	-	90	160	300	114	-
Total da gleba	19.000	18.924	20.000	32.500	41.553	49.539	46.112	46.727	64.344	75.828
Lote médio	167,32	223,55	215,83	206,51	168,71	198,59	263,81	255,22	193,24	202,15
Aproveitamento (%)	55,48	62,61	64,75	54,65	54,41	51,71	58,36	60,08	52,86	52,25

5.3.1 Custo médio de urbanização por m2 de área bruta (DATA BASE: 11 /2009)

Os custos das obras de urbanização por metro quadrado de área bruta em cada bairro são apresentados Tabela 2:

Tabela 2 - Custo em R\$ por metro quadrado de área bruta (DATA BASE: 11 /2009)

BAIRRO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Serviços Auxiliares	0,73	0,60	0,68	0,70	0,65	0,68	0,66	0,65	0,78	0,72
Terraplenagem	1,05	0,90	1,60	1,38	1,52	0,89	0,76	0,77	1,09	0,92
Rede de Esgotos	1,49	1,76	2,22	1,22	1,37	1,40	1,03	1,30	1,48	1,54
Guias e Sarjetas	0,99	0,83	0,90	1,27	1,03	0,95	0,68	0,84	0,85	0,95
Galerias Pluviais	0,84	0,52	0,48	NE	1,00	0,98	0,52	2,31	1,47	0,44
Rede de Água	0,74	0,72	1,00	0,60	0,69	0,73	0,54	0,79	0,84	0,76
Pavimentação	7,40	5,23	6,73	7,04	5,74	6,08	6,01	5,39	7,19	6,72
Rede Elétrica	1,60	1,40	1,52	1,58	1,83	1,42	1,74	1,66	ND	1,30
Iluminação Pública	0,20	0,14	0,42	0,16	0,38	0,19	0,08	0,19	ND	0,12
Paisagismo e Arboriz.	1,03	1,02	1,01	1,01	1,07	1,74	0,99	1,00	1,01	1,21
CUSTO TOTAL	16,07	13,13	16,57	14,95	15,29	15,06	13,02	14,89	14,70	14,68

NE: Obra não executada pela empresa loteadora

ND: Não Disponível. Os itens não foram orçados pela falta de elementos.

Nota. Devido às aproximações, a média dos custos totais dos bairros R\$ 14,85 difere do valor calculado pela soma das médias R\$ 15,11.

Os custos *médios* de urbanização dos projetos (DATA BASE: 11 /2009) obtidos pela soma das médias de cada um dos serviços foram estimados em R\$ 15,11 *por metro quadrado de área bruta*, distribuídos como o apresentado no Gráfico 2:

Gráfico 2 - Distribuição dos custos por m2 de área bruta (DATA BASE: 11 /2009)

5.3.2 Intervalo de confiança⁴⁸

Mantidas as mesmas condições dos projetos estudados e acreditando existir correlação entre as variáveis, calculou-se o intervalo de confiança e a probabilidade de que os custos de urbanização de uma área qualquer estar contido dentro desse intervalo.

Assim, pelos custos médios calculados em cada bairro determinou-se o valor médio e o desvio padrão.

Tomando-se a $z=1,96$ na Curva Normal, têm-se a probabilidade de 95% que os custos de urbanização por m² de área bruta de uma área (x) estejam no intervalo compreendido entre R\$ 12,67 e R\$ 17,03 (DATA BASE: 11 /2009).

As probabilidades calculadas são $Pr(x < x_{\min}) = 2,50\%$, $Pr(x > x_{\max}) = 2,50\%$ e $Pr(x_{\min} < x < x_{\max}) = 95,00\%$.

5.3.3 Custo médio de urbanização por lote (DATA BASE: 11 /2009)

Os loteamentos analisados apresentam área total de 414.527,58 m² e área de lotes de 229.940,40 m², com 1.109 lotes unifamiliares, com área média de 209,5 m² cada lote. O custo de médio de urbanização foi estimado em R\$ 5.550,48 por lote e o desvio padrão de R\$539,34. Com os valores de $z = \pm 1,96$, ($Pr=95\%$) calculou-se o **intervalo para o custo de urbanização entre R\$ 4.393,00 e R\$ 6.507,00** por lote.

Tabela 3 - Custo de urbanização médio por lote (DATA BASE: 11 /2009)

. Obra / serviço	Custo do serviço		% do custo
Serviços Auxiliares	R\$	252,84	4,56%
Terraplenagem	R\$	392,45	7,07%
Rede de esgotos	R\$	539,75	9,72%
Guias e sarjetas	R\$	339,67	6,12%
Galerias pluviais	R\$	356,60	6,42%
Rede de água	R\$	271,56	4,89%
Pavimentação asfáltica	R\$	2.335,93	42,09%
Rede elétrica	R\$	577,76	10,41%
Iluminação pública	R\$	73,83	1,33%
Paisagismo e arborização	R\$	410,08	7,39%
Custo total por lote (médio)	R\$	5.550,48	100,00%

⁴⁸ Disponível em <http://vertex42.com/ExcelArticles/mc/NormalDistribution-Excel.html>. - Acessado em 15/01/2010

Percentualmente dos serviços estão dispostos como apresentado na Tabela 3, onde pode se observar que o custo do paisagismo e da arborização pública (7,39%) apresenta valores superiores a terraplenagem, guias e sarjetas, galerias pluviais, redes de água e iluminação pública.

Nos custos apresentados não foram considerados os equipamentos urbanos e as calçadas, o que aumentaria a incidência desse subsistema no custo global.

5.3.4 Distribuição dos custos (DATA BASE: 11 /2009)

A distribuição dos custos de cada serviço é apresentada na Tabela 4, na qual se observa que os materiais correspondem em média a 47,1% desse custo, os equipamentos 33,3% e a mão de obra e os encargos sociais 19,6%. Os serviços de terraplenagem e pavimentação apresentam maior incidência de equipamentos e nas redes elétricas, galerias pluviais e guias predominam os materiais. A mão de obra é significativa nos serviços topográficos e sondagens.

Tabela 4 - Formação em percentagem dos preços (DATA BASE: 11 /2009)

	Equipamento	M.O.	Enc. Sociais	Material
Topografia	16,4%	38,1%	45,5%	X
Sondagem	7,3%	42,2%	50,4%	X
Terraplenagem	85,7%	6,5%	7,8%	X
Rede de esgotos	10,5%	18,4%	22,0%	49,0%
Guias e sarjetas	20,0%	9,2%	11,0%	59,9%
Galerias pluviais	20,8%	8,2%	9,8%	61,2%
Rede de água	5,0%	18,1%	21,7%	55,2%
Pavimentação	50,5%	1,0%	1,2%	47,3%
Rede elétrica	12,5%	11,2%	13,3%	63,0%
Iluminação pública	0,0%	3,4%	4,1%	92,5%
Paisagismo e arboriz.	3,2%	15,4%	18,4%	63,0%
Total em %	33,3%	10,6%	9,0%	47,1%

5.3.4.1 Serviços Auxiliares

Os custos de topografia, sondagem e controle tecnológico foram agrupados no item *Serviços Auxiliares* e estimados em R\$ 252,84 por lote representando 4,56 % do custo total (DATA BASE: 11 /2009). Compreendem os seguintes serviços:

- **Topografia:** Levantamento planialtimétrico cadastral com curvas de nível de metro em metro.
- **Sondagem:** Sondagem à percussão para reconhecimento do subsolo inclui a mobilização, instalação, deslocamentos, perfuração e o relatório final.

- **Controle tecnológico:** Ensaios de regularização do subleito, reforço do subleito, base estabilizada granulometricamente, imprimação, pintura de ligação, concreto asfáltico e de compactação em solos.

5.3.4.2 Terraplenagem

O custo de terraplenagem é *proporcional* às distâncias de transporte e a área do sistema viário de cada loteamento. Considerando uma distância média de 7.470 metros até o bota-fora e de 7.640 metros até a jazida e atentando-se aos critérios de quantificação apresentados no anexo 2 foram estimados os volumes.

No custo de terraplenagem por lote o valor *médio* corresponde a R\$ 392,45 ou 7,07% do custo total. No valor calculado os equipamentos representam 85,7% e a mão de obra e os encargos correspondem a 14,3%. Compreendem os serviços:

- **Serviços técnicos:** Elaboração de perfis topográficos, greide de ruas e equipe de topografia para acompanhamento.
- **Limpeza de áreas:** Limpeza do terreno, carga, remoção e espalhamento.
- **Corte sem transporte:** Escavação mecânica com trator de esteira sem retirada de material.
- **Aterros com solos transportados:** Fornecimento de terra, incluindo escavação, carga, transporte, espalhamento e compactação do aterro.

5.3.4.3 Rede de esgotos

O custo médio da rede de esgoto calculado em R\$ 539,75 por lote representa 9,72% do custo total. No valor calculado, os equipamentos representam a 10,5%. A mão de obra e os encargos 40,4% e os materiais representam 49,0%. Os custos por lote apresentados são relativos aos seguintes serviços:

- **Serviços técnicos:** Compreendem a elaboração do projeto da rede, serviços topográficos de locação e nivelamento da rede.
- **Abertura e fechamento de valas:** Compreendem a escavação, escoramento, apiloamento, reaterro de valas, carga, remoção e espalhamento de terra.
- **Rede e acessórios:** Compreende o fornecimento e assentamento de tubos cerâmicos, construção de PVs e terminais de inspeção.

5.3.4.4 Guias e Sarjetas

As guias e sarjetas representaram o valor médio por lote de R\$ 339,67 por lote (6,12% do total) e são proporcionais ao comprimento das ruas e testadas dos lotes.

No valor calculado, os equipamentos e seus insumos representam a 20,0%. A mão de obra e os encargos sociais correspondem a 20,2% e os materiais a 59,9%.

Compreendem os seguintes serviços:

- **Serviços técnicos:** Serviços topográficos de locação
- **Preparo de base:** Acerto manual do nivelamento
- **Concretagem:** Concretagem das guias e sarjetas com a extrusora.

5.3.4.5 Galerias pluviais

O custo médio calculado é de R\$ 356,60 por lote (6,42% do total). Neste valor os equipamentos e seus insumos representam 20,8%. A mão de obra e os encargos sociais correspondem a 18% e os materiais a 61,2%.

Os custos são relativos á:

- **Serviços técnicos:** Compreendem a elaboração do projeto da rede pluvial, locação topográfica e nivelamento da rede.
- **Aberturas e fechamentos de valas:** Compreendem as escavações, escoramentos, apiloamento, reaterros de valas, cargas, remoções e espalhamentos de terra no bota fora.
- **Redes e acessórios:** Compreende o fornecimento e assentamento de tubos de concreto, poços de visita, bocas de lobo e caixas.

5.3.4.6 Rede de água

O custo médio da rede de água é de R\$ 271,56 por lote (4,89% do custo total).

No valor calculado, os equipamentos e seus insumos representam a 5,0%. A mão de obra e os encargos sociais correspondem 39,8% a e os materiais a 55,2%.

- **Serviços técnicos:** Compreendem a elaboração do projeto da rede de água e serviços topográficos de locação.
- **Abertura e fechamento de valas:** Compreendem a escavação, apiloamento e reaterro.
- **Rede e acessórios:** Compreende o fornecimento e assentamento de tubos e conexões, caixas, acessórios (hidrantes, etc.)

5.3.4.7 Pavimentação asfáltica

O pavimento asfáltico é o maior dos custos de urbanização. Nos loteamentos estudados a área de pavimentação é equivalente a 62,42% da área do sistema viário.

No *custo médio* calculado de R\$ 2.393,93 (42,09% do total) os equipamentos e seus insumos representam a 50,5%. A mão de obra e os encargos sociais correspondem a 2,2% e os materiais a 47,3%. Os serviços abrangem os itens:

- **Serviços técnicos:** Dimensionamento e projeto para pavimentação
- **Subleito:** Abertura de caixa e preparo do subleito
- **Base:** Escavação, carga, transporte e compactação e Imprimação
- **Revestimento:** Capa de pré-misturado a quente.

5.3.4.8 Rede de distribuição elétrica

O custo médio calculado de R\$ 577,76 representando 10,41% do total. No valor calculado, os equipamentos representam a 12,5%. A mão de obra e os encargos correspondem a 24,5% e os materiais a 63,0%. Englobam aos seguintes serviços:

- **Serviços técnicos:** Projeto elétrico e iluminação pública e locação topográfica.
- **Posteamento:** Fornecimento e instalação de poste e acessórios
- **Transformadores:** Fornecimento e instalação de transformadores.
- **Rede primária:** Fornecimento instalação de rede elétrica primária.
- **Rede secundária:** Fornecimento e instalação de rede secundária.

5.3.4.9 Iluminação pública

O custo médio calculado de R\$ 73,83 (1,33 % do total) por lote é relativo ao fornecimento e instalação de conjunto de iluminação. No valor calculado, mão de obra e os encargos sociais correspondem a 7,5% e os materiais a 92,5%.

5.3.4.10 Paisagismo e arborização

O custo médio calculado de R\$ 410,08 por lote representa 7,39 % do total. No valor calculado, os equipamentos representam a 3,2%, mão de obra e os encargos correspondem a 33,8% e os materiais a 63,0%. Compreendem os seguintes serviços:

- **Serviços técnicos:** Projeto e locação para urbanização de áreas verdes
- **Preparo do terreno:** Roçada, capina e aplicação de herbicida e adubação
- **Plantio:** Plantio de grama, arbustos e árvores ornamental
- **Manutenção:** Manutenção e irrigação de gramados

6 CONCLUSÕES

6.1 Conclusões sobre os parâmetros calculados

Com base nos dados pesquisados e na metodologia adotada podem-se estabelecer os seguintes parâmetros para os custos de urbanização:

6.1.1 Custos da infra-estrutura por lote

Os custos de urbanização estimados em R\$ 5.550,48 por lote (área média de 209,5 m² por lote) ou R\$ 26,49 por m² de área de lotes considerando o aproveitamento médio das glebas de 56,72% (DATA BASE: 11 /2009).

Como parâmetro inicial os custos foram comparados com os estudos de Cardoso (1993) referentes a estudos realizados em conjuntos habitacionais da Região Metropolitana de São Paulo.

Os dados apontados pelo autor corrigidos pelo IGPM até o mês 11/2009 indicam o custo das infra-estruturas em R\$ 6.321,68 por lote.

O autor não considera os custos referentes ao paisagismo e arborização e para comparação foi subtraído do valor calculado nesse trabalho a quantia de R\$ 410,08, referente ao item. Isto representa a quantia de R\$ 5.911,60 por lote de 200 m² ou R\$ 29,56 por m² de área loteável.

Os valores calculados nesse trabalho mostraram-se compatíveis com os apresentados pelo autor com aproximadamente 6,5 % de diferença.

6.1.2 Custo por metro quadrado de área bruta (DATA BASE: 11 /2009)

Em função das condições esplanadas os custos das infra-estruturas foram preliminarmente estimados em R\$ 15,11 por metro quadrado ou R\$ 151.100,00 por hectare de área bruta. Nestes custos os equipamentos representam 33,3%, mão de obra 10,6%, encargos sociais 9,0% e materiais 48,1%.

Tomando com base o valor do dólar americano igual a R\$ 1,845, este custo corresponde a aproximadamente US\$ 81.897,02 por hectare ou US\$ 8,19 por metro quadrado de área bruta.

Esses custos contemplam apenas as redes de distribuição, não incluindo os custos dos equipamentos acessórios.

Os custos apontados por Mascaró e Yoshinaga (2005, p.21), apresentam valores de referência entre 120 mil a 140 mil dólares norte-americanos por hectare.

Os custos apresentaram valores superiores porque considera os subsistemas de gás e telecomunicações, o que não é realizado nessa dissertação, bem como equipamentos acessórios.

Para possibilitar a comparação tornou-se necessário individualizar estes custos. Dessa forma observa-se que:

- a) Considerando que no sistema energético os autores apontam que o subsistema de gás encanado corresponde a 8%, o subsistema de TV á cabo 4% e o subsistema de telefonia 12%, têm-se para os custos das infra-estruturas, um intervalo entre US\$ 91.200 a US\$ 106.400 por hectare de área bruta.
- b) Considerando que estes custos são globais e que o autor considera que as redes de distribuição secundárias correspondem a valores entre 70% a 85% do custo total, têm-se um intervalo entre 70% de US\$ 91.200 a 85% de US\$ 106.400,
- c) Isto corresponde ao intervalo de US\$ 63.840 a US\$ 90.440 dólares por hectare, para os custos das redes. Calculando-se a média dos dois valores tem-se um **custo de urbanização médio de US\$ 77.140 por hectare de área bruta para as redes de distribuição.**
- d) Por outro lado, os custos calculados nessa dissertação incluem os custos de paisagismo e arborização que não são considerados por Mascaró e Yoshinaga (2005).
- e) Esses custos corresponderam a 9,23% do custo total calculado em US\$ 81.897,02 por hectare de área bruta. Descontados esses custos, tem-se o **custo de urbanização estimado de US\$ 75.345,26 por hectare.**
- f) Comparando-se os valores de Mascaró (calculados no item c) com os valores calculados nessa dissertação têm-se valores muito próximos.

Assim, os valores calculados foram considerados satisfatórios por este pesquisador e aparentemente estão validados pela bibliografia existente.

6.1.3 Incidência do sistema viário no custo (DATA BASE: 11 /2009)

Nos estudos verificou-se que somados os itens serviços auxiliares (4,53%) terraplenagem (7,18%), guias e sarjetas (6,13%), galerias pluviais (6,29%) e pavimentação asfáltica (42,03%) representam R\$ 10,01 por m² de área bruta ou 66,17% do custo de urbanização por m² de área bruta orçado em R\$ 15,11 por m².

Os custos confirmaram as observações de Abiko; Cardoso; Rinaldelli e Haga (2003), que apontavam que a implantação do sistema viário e a drenagem representavam valores superiores a 60% dos custos totais das redes de infraestrutura, concluindo a importância do desenho urbano no custo da infraestrutura, pois é o desenho do sistema viário que define a extensão e as áreas de pavimento, bem como a hierarquização do mesmo.

Conclusão semelhante aponta Moretti (1997, p.21) indicando que metade custos das infra-estruturas era relativo à pavimentação asfáltica.

6.2 Fatores locais a serem considerados

Os custos das infra-estruturas apresentados refletem uma situação de cidades médias (105 mil habitantes) com moderada taxa de crescimento populacional.

Verificou-se que as obras estudadas foram realizadas por empreendedores privados, mediante a associação de promotores imobiliários e de proprietários fundiários ou diretamente pelos primeiros com a compra das glebas.

Estas áreas estão localizadas entre bairros urbanizados e têm por objetivo atender a demanda solvável do mercado, ou seja, a parcela da população capaz de adquirir os lotes e geralmente, em regime de *autoconstrução*, edificar sua moradia. Os lotes foram vendidos á vista ou á prestação, sem nenhum subsídio público.

As condições topográficas são favoráveis a construção das redes de esgotos que escoam por gravidade.

São utilizadas redes coletoras de manilhas cerâmicas (de menor custo que as redes de PVC), localizadas nos passeios públicos (redes duplas) com pequenas profundidades em solo predominantemente argiloso e diâmetro mínimo de 150 mm.

Os reservatórios instalados em pontos adequados permitiram a implantação de redes de água sem a necessidade de bombas para elevação de pressão. O diâmetro mínimo da rede de água é de 50 mm de PVC.

6.4 Delimitações, contribuições e sugestões de trabalhos

A principal característica desse trabalho é que os estudos foram focados em pequenas áreas, que refletem a dinâmica de crescimento local e os sistemas construtivos usualmente adotados. Além disso, são áreas supridas por redes existentes, com baixo custo para interligação dos sistemas e a topografia local, levemente acidentada, facilita a distribuição dos serviços e minimiza a influência da terraplenagem nos custos.

Tal constatação pode ser utilizada como sugestão para trabalhos futuros, considerando áreas maiores com diferentes tipologias e verificando o comportamento dos custos das redes e dos equipamentos complementares que propiciam o suprimento das redes.

Sua principal contribuição está na aplicação das técnicas de orçamentação, nos critérios para estimativa de quantidades, quando omissas nos projetos (situação bastante comum em obras) e no modelo criado que pode ser facilmente adaptado para diferentes situações.

Outra contribuição é a decomposição analítica dos orçamentos, que possibilita o entendimento dos sistemas, métodos e processos de elaboração, podendo ser utilizado como uma referência para aqueles que necessitem realizar obras de infraestrutura urbana, seja como contratantes ou contratados.

6.5 Generalização dos resultados

Um aspecto que merece especial atenção é sobre o grau de generalização que pode ser aplicado aos valores médios calculados para os custos de urbanização. Podem ser observados dois itens:

1- Como uma *referência paramétrica*, pode ser utilizada em cidades de mesmo porte desde que observadas às restrições explanadas nessa dissertação. Para isso deve-se previamente considerar e validar as:

- Adequações das composições unitárias e os custos dos insumos.
- Diretrizes urbanísticas e padrões das concessionárias.
- Declividades e características do terreno.
- Distâncias das jazidas e locais para bota-fora.

2- Como *modelo orçamentário* pode ser adaptada para qualquer situação.

ANEXO 1 - CRITÉRIOS PARA PROJETOS DE INFRA-ESTRUTURA

Este anexo apresenta os procedimentos adotados na elaboração de projetos de sistemas de infra-estrutura urbana. Incluindo:

- a) Levantamentos topográficos
- b) Sondagens para reconhecimento do subsolo
- c) Parecer geotécnico
- d) Laudo de caracterização ambiental
- e) Projeto urbanístico
- f) Projeto de terraplenagem
- g) Projeto de drenagem
- h) Projeto de rede de abastecimento de água
- i) Projeto de rede coletora de esgotos sanitários
- j) Projeto de paisagismo e arborização
- k) Projeto da rede de distribuição elétrica
- l) Projeto de iluminação pública
- m) Projeto de pavimentação asfáltica

Na seqüência são apresentados os principais conceitos e normas técnicas que embasam os elementos e parâmetros dos projetos, propiciando o entendimento conceitual utilizado na elaboração das estimativas de custos.

a) Levantamentos Topográficos

Conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos e distâncias com instrumento adequado, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhes visando à sua representação planimétrica e altimétrica por curvas de nível.

A NBR 13.133: Execução de Levantamento Topográfico (1994, p.1) fixa as condições para o conhecimento do terreno através do relevo, limites, confrontantes, localização e posicionamento. São destinados a estudos preliminares, anteprojetos, projetos básicos e projetos executivos. Para o CDHU (1998, p. 197) são constituídos por levantamentos, cálculos e desenhos, realizados segundo critérios, procedimentos e equipamentos, estabelecidos pela ABNT⁵⁰.

⁵⁰ Nos levantamentos topográficos deverão ser respeitados os dispositivos constantes a NBR-13.133 Execução de levantamento topográfico, Decreto no 89.137 de 20/06/84 - Instruções Reguladoras das

Fazem parte do escopo dos serviços contratados a planta e o memorial descritivo (contendo as planilhas de cálculo e a caderneta de campo).

Planta: É a apresentação gráfica dos trabalhos e consta o desenho da área levantada, seus principais acessos, distância até o centro do município, posição do norte magnético, as divisas e suas coordenadas. Indica os cursos d'água existentes, (incluindo o sentido de escoamento, largura e cota da linha d'água na data do trabalho), coberturas vegetais e diâmetros médios das árvores. As curvas de nível são interpoladas de metro em metro e as curvas múltiplas de 5 m desenhadas com traço mais espesso. (GRAPROHAB 2007, p.40)

Memorial Descritivo: Descreve a amarração do ponto inicial, a referência de nível utilizada, equipamentos e a equipe técnica que executou os serviços. As cadernetas de campo contêm os registros numéricos, croquis e esboços para a caracterização dos elementos. Nas planilhas de cálculos são apresentados o registro dos dados, o erro de fechamento, suas distribuições e o cálculo dos vértices.

b) Sondagens

A programação de sondagens para simples reconhecimento dos solos para fundações é feita de acordo com a (NBR 8036:1983).

Planta: O número de furos e a sua localização em planta dependem do tipo e características das estruturas a serem construídas e das condições geotécnicas do terreno.

Perfil: Objetiva identificar a variação das camadas do subsolo para garantir a segurança das edificações. Devem ser feitos no mínimo três furos, espaçados no máximo de 100 metros até atingir a profundidade que o solo suporte a 10 % da carga de projeto da fundação.

c) Parecer geotécnico

É a opinião fundamentada de especialista sobre o maciço natural caracterizado por condições geocronológicas e estratigráficas (NBR 8044) ou simplesmente, o *terreno*. O parecer geotécnico atesta sua segurança, fornece diretrizes para obtenção dos materiais dos aterros, identificando, caracterizando,

quantificando e elaborando recomendações para sua extração e a destinação posterior das áreas exploradas⁵¹.

d) Caracterização ambiental

Planta: A planta urbanística ambiental identifica, demarca e quantifica a vegetação existente e a ser suprimida, as áreas de preservação permanente, as espécies arbóreas isoladas e os habitats da fauna silvestre.

Memorial Descritivo: Elaborado em forma de **Laudo**⁵² **Técnico** de acordo com as Resoluções do Conama⁵³. Tem por objetivo analisar a importância da vegetação e as medidas para a sua preservação, inclui relatório fotográfico evidenciando a vegetação, córregos, nascentes, árvores de porte, vertentes, áreas degradadas e processos erosivos.

e) Projeto urbanístico

Para o CDHU de São Paulo (1998, p.10) “a urbanização de uma gleba é um processo de intervenção no espaço, que cria áreas de múltiplos usos, tanto públicas como privadas, tais como áreas de sistema viário, de lazer, de uso institucional, de comércio e de habitação”. Para a ABNT é o “produto constituído por um conjunto de edificações (incluindo as de infra-estrutura e de serviços) definidas e articuladas em conformidade com os princípios e as técnicas do urbanismo para, ao integrar a microrregião, desempenhar determinadas funções ambientais em níveis adequados [...]” (NBR 13.531:1995, p.2). Visa proporcionar a distribuição equilibrada dos espaços, permitindo o adequado relacionamento com o entorno.

O projeto urbanístico é orientado pelo *traçado e diretrizes oficiais* e contém os desenhos técnicos e memoriais descritivos.

Planta: Os desenhos mostram a subdivisão das quadras em lotes, o sistema de vias hierarquizado, as dimensões lineares e angulares do projeto, com raios, cordas, arcos, ponto de tangência e ângulos centrais das vias.

⁵¹ Fonte: Evolução dos Sistemas da Qualidade na Engenharia Geotécnica - ABEG - Disponível em: <<http://www.abeg.com.br/artigos01.htm>>

⁵² Segundo o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio 5.0: Peça escrita, fundamentada, na qual os peritos expõem as observações e estudos que fizeram e registram as conclusões da perícia.

⁵³ Resolução Conama 10 de 1/10/93, Resolução Conama 01 de 31/1/94, Resolução Conjunta SMA/IBAMA/SP, nº001, DE 17/2/94, Resolução Conama 07, de 23/7/96, para Restinga, e Resolução SMA 55, de 13/5/95 para Cerrado.

Perfis: Os perfis longitudinais e transversais indicam os marcos de alinhamento e nivelamento das vias de circulação, áreas verdes e institucionais e as linhas de escoamento das águas pluviais.

Memorial descritivo: descreve o loteamento, as características e permissões de uso, as áreas públicas, equipamentos urbanos, comunitários e de serviços, existentes na área considerada e no seu entorno.

f) Projeto de Terraplenagem

O solo pode ser definido como “uma formação natural, de estrutura solta e removível e de espessura variável, resultante da transformação de uma rocha-mãe pela influência de diversos processos físicos, químicos e biológicos” (DE SENÇO 1997, p.42). Sua utilização como material de construção ou como base de suporte das infra-estruturas envolve operações que influenciam significativamente os custos.

Para o Manual de Projetos do CDHU (1998 p.23) os projetos devem aproximar-se ao *perfil natural do terreno* e contemplar o mínimo de movimento de terra, e se possível, de forma compensada. Como regra geral, busca-se estabelecer o greide das ruas que permita a melhor ocupação dos lotes. O Manual do GRAPROHAB (2007, p. 40 a 42) estabelece que o Projeto de Terraplenagem é composto pela Planta de Terraplenagem, pelos Perfis Transversais e Longitudinais e pelo Memorial Descritivo.

Para Moretti, R. S. (1997, p.36) os projetos visando à minimização dos volumes são mais trabalhosos, criam vias sinuosas e lotes irregulares, porém, isto é compensado pela diminuição dos custos, dos riscos de acidentes geotécnicos e o menor impacto ambiental devido às obras de terraplenagem.

Planta: A planta é desenhada sobre o projeto urbanístico e contém o estaqueamento das vias a cada 20 metros e as cotas do eixo da pista, das cristas e saias dos taludes e o sentido do escoamento das águas pluviais.

Perfis: O perfil longitudinal define as cotas e as declividades de cada trecho e apresentam as seções transversais das vias de acordo com a Certidão de Diretrizes do poder público municipal.

Memorial descritivo: Estabelecem os elementos como rampas, inclinações e alturas dos taludes, cálculos da estabilidade e características geológico-geotécnicas do terreno. Indica a localização de áreas para empréstimo e/ou "bota-fora", interferências, plano de manejo de solos, as obras necessárias antes das infra-estruturas e as ruas a pavimentar, características da vegetação e espessura da

camada vegetal. Especificam os equipamentos, controle da compactação e o valor da relação V_c/V_a (volume de corte / volume de aterro) utilizada para o cálculo do volumes de material.

g) Projeto de drenagem

Evolvem duas partes distintas. A macrodrenagem considera a área total da bacia, o escoamento natural, a ocupação, a cobertura vegetal, fundos de vale e os cursos de água urbanos e a micro drenagem, que se inicia nos coletores pluviais das edificações, nas sarjetas que os escoam e são captados nas bocas de lobo e nas redes pluviais, que o transportam até sua destinação final. Os estudos são influenciados pelo traçado das ruas, larguras, perfis transversais e longitudinais, topografia, declividade e utilização viária (AZEVEDO NETTO, 1998, p.543). Para o CDHU (1998 p. 64) o projeto é baseado na subdivisão da área, traçado⁵⁴, determinação das vazões⁵⁵ e o dimensionamento da rede.

Planta: Delimita as bacias de contribuição e apresenta suas áreas em hectares. Indicam as tubulações (diâmetro, declividade e comprimento) , poços de visita numerados em seqüência, bocas de lobo e dispositivos de drenagem superficial, como guias, sarjetas e sarjetões.

Perfis: Os perfis longitudinais e seções transversais das ruas no greide projetado mostram a profundidade da tubulação, a altura dos balões dos poços de visita e as cotas dos tampões dos poços de visita, das galerias e do terreno.

Memorial Descritivo: apresenta a metodologia de cálculo hidráulico e hidrológico, planilha de materiais e serviços necessários. Inclui o cálculo dos volumes de escavação e os escoramentos.

h) Projeto da rede de abastecimento de água

Para o CDHU (1998 p. 96) o projeto define como se dará o abastecimento de água e de acordo com o GRAPROHAB (2007, p.46 e 47) contém a planta e o memorial descritivo. A NBR 12218:1994 fixa as condições para elaboração do projeto

⁵⁴ Denomina-se “bacia hidrográfica ou bacia de contribuição de uma seção de drenagem a uma área geográfica constituída pelas vertentes que coletam a água precipitada que escoando superficialmente, atingirá a seção de drenagem.” (AZEVEDO NETTO et al. 1998, p.539)

⁵⁵ No cálculo das vazões de projeto são utilizados os seguintes métodos em função da área a ser drenada (AD): Racional: para $AD \leq 50$ Há, Racional corrigido: para $50 \text{ Ha} < AD \leq 100 \text{ Ha}$ e Ven Te Chow: quando $AD > 100 \text{ Ha}$. Além da altura pluviométrica, que é a grandeza básica das chuvas, devem ser consideradas a duração (t), intensidade (i), frequência (f) e a sua recorrência (T). (AZEVEDO NETTO et al. 1998, p.537)

de rede de distribuição de água para abastecimento público⁵⁶. Para o seu desenvolvimento é necessário o estudo de concepção, as etapas de implantação, os projetos das partes complementares do sistema, o levantamento planialtimétrico, tipo de pavimento, cadastro da rede existente, interferências e legislação de uso do solo. São definidas as vazões para dimensionamento, a delimitação da área abastecida, os contornos das áreas de mesma densidade demográfica e vazão específica, delimitação das zonas de pressão, fixação dos volumes dos reservatórios e seus níveis operacionais, conforme NBR 12217.

Planta: A planta da rede de abastecimento de água é desenhada em escala, com curvas de nível de 5 em 5 m. baseadas em RN oficial, contendo o traçado até o ponto de interligação, indicando o material, diâmetro, extensão, numeração dos nós e as características.

Perfis: Em geral, o perfil longitudinal não é desenhado, visto que o escoamento se dá sob pressão. Apenas a seção transversal é requerida para definição da posição da rede em relação aos demais elementos.

Memorial Descritivo: De acordo com o Grapohab (2007, p.46) apresenta a planilha de cálculo, relação dos materiais, quantidades, especificações e o cronograma das obras.

O diâmetro mínimo dos condutos secundários é de 50 mm e a velocidade mínima nas tubulações deve ser de 0,6 m/s e a máxima de 3,5 m/s. O cálculo da perda de carga distribuída é realizado preferencialmente pela fórmula universal, considerando o envelhecimento das tubulações.

O dimensionamento dos circuitos fechados, formados de condutos principais e a análise do funcionamento global da rede são realizados por cálculo iterativos, que garantam resíduos máximos de vazão de 0,1 l/s e de carga piezométrica de 0,5 kPa.

No dimensionamento de trechos ramificados admite-se a distribuição uniforme ao longo do trecho, calculando a perda de carga com base na vazão da extremidade de jusante somada à metade da vazão distribuída.

No dimensionamento dos condutos principais formando circuitos fechados supõem-se consumos localizados nos pontos nodais e em pontos singulares intermediários.

⁵⁶ Na aplicação desta Norma é necessário consultar a NBR 12211 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento e a NBR 12217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento

i) Projeto da rede coletora de esgotos sanitários

Para o CDHU (1998 p. 106) o Projeto da Rede Coletora de Esgotos Sanitários compreende a definição das formas pelas quais se dará o escoamento das águas residuárias coletadas e sua destinação. É normatizado pela NBR 9649 (1986, p.1) que fixa as condições exigíveis na elaboração de projeto de redes coletoras de esgoto, funcionando em lâmina livre⁵⁷.

Planta: É desenhada em escala, com curvas de nível de 5 em 5 m, baseadas em RN oficial, com o traçado da rede até o ponto de interligação com a rede pública indicando o material, diâmetro, extensão, declividade, cotas e profundidades e o sentido do escoamento.

Perfis: Devem ser apresentados os perfis longitudinais e transversais com as respectivas cotas.

Memorial descritivo: Apresenta a planilha de cálculo da rede, a relação de materiais e o cronograma de obras e serviços. Para o dimensionamento hidráulico de acordo com a NBR 9.649:1986, para todos os trechos da rede devem ser estimadas as vazões inicial e final (Q_i e Q_f). Inexistindo dados adota-se 1,5 l/s em qualquer trecho. Os diâmetros devem ser os previstos nas normas e superior a 100 mm. Cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão trativa média de valor mínimo $\sigma_t = 1,0$ Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$. A declividade mínima que satisfaz essa condição pode ser determinada pela expressão aproximada: $I_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$, sendo $I_{o\min}$ em m/m e Q_i em l/s. A declividade máxima é aquela para a qual se tenha $v_f = 5$ m/s.

Quando a velocidade final v_f é superior a velocidade crítica v_c , a maior lâmina admissível deve ser 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho; a velocidade crítica é definida por $v_c = 6 (g RH)^{1/2}$ onde g é a aceleração da gravidade. As lâminas d'água devem ser calculadas admitindo o escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo, para vazão final (Q_f), igual ou inferior a 75 % do diâmetro do coletor. Sempre que a cota do nível d'água na saída de qualquer PV ou TIL esteja acima de qualquer das cotas dos níveis d'água de entrada, deve ser verificada a influência do remanso no trecho de montante.

⁵⁷ Deve ser observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário e na aplicação da Norma é necessário consultar: NBR 8160 - Instalações prediais de esgotos sanitários e a NBR 9648 - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.

Com relação aos materiais utilizados, as manilhas cerâmicas são os materiais mais usados em redes de esgoto sanitário. Outros materiais empregados são os tubos de concreto, de cimento amianto, de ferro fundido, de PVC e de fibra de vidro.

Os materiais a base de cimento são os menos resistentes aos despejos agressivos e os tubos de ferro fundido são utilizados para pequenos recobrimentos, velocidades elevadas e travessias. Os tubos de PVC são os mais recomendáveis quando o nível do lençol freático for alto. (AZEVEDO NETTO et al., 1998, p.513).

j) Projeto de arborização

Para o CDHU (1998, p.52), o projeto de paisagismo visa à melhoria da qualidade ambiental e visual, além da valorização e organização dos espaços livres de recreação, zonas de preservação e recuperação de áreas degradadas.

Para o Grapohab (2007, p.48) passa pela caracterização da vegetação existente, identificação e quantificação da vegetação a ser suprimida e as medidas para a proteção dos recursos naturais. Também exige o projeto de arborização das áreas de lazer e dos passeios públicos para aprovação junto ao DPRN

Planta: A planta mostra as espécies escolhidas, *preferencialmente*, espécies nativas regionais de forma compatível com o uso público da área. As espécies devem ter altura máxima na fase adulta de 5 metros sob a rede de energia e 6 metros de altura no lado oposto CDHU (1998, p. 50).

Memorial Descritivo: Justifica a distribuição de usos na gleba e a seleção das espécies e orienta o preparo da terra para o plantio. Inclui a planilha qualitativa e quantitativa de materiais e serviços.

k) Projeto da rede elétrica⁵⁸

Para elaboração dos projetos são apresentadas a planta de localização, a planta planialtimétrica e o projeto urbanístico aprovado pela prefeitura, contendo o número de lotes, o consumo estimado por lote (kWh) e o perfil de renda do empreendimento, para análise pelo concessionário, que fornecerá as diretrizes de projeto. No estado de São Paulo, onde atua a CPFL⁵⁹, os *novos projetos de*

⁵⁸ CPFL - Norma Técnica de Distribuição de Energia – Projeto de Rede de Distribuição – Terminologia n. documento: 3668 Categoria: Procedimento : Versão: 1.4 - 23/02/2007 - 14p.

⁵⁹ Norma Técnica de Distribuição de Energia – Projeto: Ligação de Clientes Categoria Procedimento n. documento: 3738 versão 1.3 - 16/03/2007:16p.

eletrificação devem utilizar Redes Primárias Compactas⁶⁰ (“*Spacer Cable*”) e Rede Secundária Isolada (RSI), com cabos isolados multiplexados. Porém permite que onde estejam implantadas redes convencionais, a adoção de padrões semelhantes. Para o pré-dimensionamento, é estimado o consumo pela soma dos consumos dos lotes (kWh) para a estimativa da carga em kVA. A demanda estatística total é calculada em função dessa demanda.

Para residências a carga é estimada pela área dos lotes:

- *Para lotes até 250 m² considera-se 0,7 KVA por lote*
- *Para lotes de 251 a 350 m² considera-se 1 KVA por lote*
- *Para lotes de 351 a 450 m² considera-se 2 KVA por lote*
- *Para lotes acima de 451 m² considera-se 3 KVA por lote.*

A quantidade preliminar é calculada dividindo o consumo total estimado pela potência dos transformadores. Em circuitos residenciais utilizam-se preferencialmente transformadores de 45 kVA.

Tabela 5 - Potência dos transformadores

Potência Nominal (kVA)	kVAT	kWh para Núcleo	kWh para Loteamento
30	45	6.948	9.163
45	67,5	11.512	15.200
75	112,5	21.748	28.715
112,5	168,75	36.034	47.577

A queda de tensão máxima por circuito secundário deve inferior a 3,5%.

Definida a quantidade de transformadores, faz-se a distribuição dos postes, locados preferencialmente nas divisas dos lotes, com *vão médio* entre 35 m e o 40 m. Escolhidos os circuitos secundários, define-se a rede de ramais e sub-ramais que alimentarão os transformadores de distribuição.

Deve-se atentar aos custos do sistema e a flexibilidade de operação.

Planta: É elaborada na mesma escala do projeto urbanístico e contém a localização dos postes, transformadores, rede primária e as redes secundárias. Também é indicada a iluminação pública adotada e suas características.

Memorial Descritivo: Apresentam as planilhas de cálculo, características técnicas, quantidade de materiais e cronogramas das obras e serviços.

⁶⁰ Redes aéreas primárias construídas com cabos cobertos ou protegidos, fixados em espaçadores de polipropileno de formato losangular ou vertical, sustentados por cabo de aço ao longo dos vãos e presos por suportes de aço fixados nos postes.

l) Projeto da rede de iluminação pública⁶¹

A elaboração de projetos tem por objetivo “prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno” (CPFL, 2006).

Tabela 6 - Mapa das unidades de iluminações em vias locais

		VAO (m)											
		28			32			36			40		
		LARGURA DA RUA (m)			LARGURA DA RUA (m)			LARGURA DA RUA (m)			LARGURA DA RUA (m)		
		8	12	16	8	12	16	8	12	16	8	12	16
P E D E S T R E S	L	CS10	CS10	CS10-A	CS10	CS10	CS10-A	CS10	CS10	CS10-A	CS10	CS10	CS10-A
	M	CS10	CS10	CS10-A	CS10	CS10	MS15	CS10	CS10-A	MS15	CS10	MS15	CS10-A
	I	CS10	CS10	MS15-A	CS10	MS15	MS15-A	CS10	MS15	MS15-O	MS15	MS15-A	MS15-O

Fonte: CPFL

m) Projeto de pavimentação asfáltica

O projeto considera o tráfego, cargas por eixo, características do terreno natural, condições ambientais e a disponibilidade de materiais na região. Neste trabalho nos projetos estudados, adota-se o conceito de pavimentação de baixo custo⁶², que consiste na substituição da base de material pétreo, por base de solo fino laterítico, utilização revestimento betuminoso esbelto e tráfego urbano, de muito leve a leve (Villibor et al, 2009). Essa técnica está consolidada no interior de São Paulo pela disponibilidade de materiais e bons resultados.

Planta: Mostra as seções transversais das vias e perfil longitudinal.

Memorial Descritivo: Apresenta os cálculos de dimensionamento, relatório de sondagens e ensaios dos materiais do subleito, da base e do revestimento. O dimensionamento consiste na determinação das espessuras para resistir, transmitir e distribuir as pressões resultantes da passagem dos veículos ao subleito, sem que o conjunto sofra ruptura, deformações ou desgaste excessivo. (DE SENÇO, 1997, vol. 1, p. 409).

A ABNT (NBR 11.171:1990) classifica os serviços em cinco grupos: subleito, sub-base e base, revestimento, imprimação e pintura de ligação.

⁶¹ CPFL - Norma Técnica – Distribuição: Projeto - Iluminação Pública – n. documento 3670 - Procedimento versão 1.5 - 25/09/2006

⁶² Para referências consultar a obra “Pavimentos de Baixo Custo para Vias Urbanas (Villibor, D. J., Nogami, J.S.;Cincerre, J. R.; Serra, P. R. M e Zuppoloni Neto, A. 2ª. Ed. Arte e Ciência Editora- 2009)

ANEXO 2 - CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO

Para as quantificações das obras foram utilizados os seguintes métodos:

- 1- Quantificação estimativa pelo projeto cadastral (galerias pluviais).
- 2- Quantificação estimativa baseada em critérios de Normas (terraplenagem, sondagens e controle tecnológico).
- 3- Quantificação fornecida pela CPFL (projetos elétricos).
- 4- Quantificação pelos projetos dos loteadores (topografia, água, esgoto, pavimentação, guias e sarjetas).
- 5- Quantificação arbitrada considerando as áreas verdes e número de lotes (paisagismo e arborização pública).

Dessa forma foi necessário estabelecer os seguintes critérios, serviços e unidades de medidas para elaboração dos orçamentos:

a) Critérios de quantificação dos serviços topográficos

O **item 1.1:** Levantamento planialtimétrico cadastral, em metros quadrados, considera a área bruta da gleba a ser suprida com infra-estrutura.

b) Critérios de quantificação dos serviços de sondagem

O **item 2.1:** Sondagem à percussão para reconhecimento (não realizada nos projetos estudados) foi estimada estabelecendo 3 furos por obra, espaçados de 100 metros, profundidade de 5 metros e quantificada em metros.

O **item 2.2:** Mobilização e instalação de equipamento para sondagem e o **item 2.3:** Deslocamento de equipamento entre furos até 100 metros, por unidade, foi estimado pelo comprimento das ruas. O **item 2.4:** Relatório final de sondagem por metro foi estimado pela quantidade total perfurada, em metros.

c) Critérios de quantificação para terraplenagem

Nos projetos estudados os volumes de terraplenagem não estão individualizados. Para quantificação dos volumes de terraplenagem no sistema viário, adotaram-se as seguintes premissas, parcialmente baseadas nas especificações (DNER ES 278, 279, 280, 281/97).

- 1- As áreas estavam roçadas antes da limpeza por ser exigência da legislação municipal para áreas localizadas no perímetro urbano.
- 2- Os serviços foram executados com compensação de cortes e aterros, executada por trator de esteiras (*sem retirada do material*).

3- Nos bairros, o solo predominantemente argiloso, foi classificado como um material de 1ª. Categoria.

4- Nas operações de corte em ruas com retirada do material, as sobras de terra dos aterros das valas das galerias pluviais e esgotos, foram depositados dentro das áreas.

5- Nos estudos de caso, não foram executados ensaios tecnológicos, controle do grau de compactação e do teor de umidade. Por serem exigências técnicas, seus valores foram estimados pelos volumes.

6- Foram calculadas as distâncias entre o aterro sanitário municipal, á rigor o único local licenciado ambientalmente para receber o “bota-fora” e a jazida de saibro municipal, calculando os custos de transporte.

Dessa forma estimaram-se os itens 3.1 a 3.9 e suas respectivas unidades conforme apresentado abaixo:

O **item 3.1**: Elaboração de perfis de topográficos e greide de ruas em metros lineares considerando o comprimento total das vias projetadas, obtidas nos projetos.

O **item 3.2**: Equipe de topografia para acompanhamento de obra de terraplenagem em horas foi determinada em função do tempo necessário para execução dos volumes de serviços com base na equipe mecânica adotada e sua respectiva produção nominal.

O **item 3.3**: Limpeza de terreno⁶³ e da camada vegetal, sem transporte em m2, inclui a área do sistema viário (com as calçadas).

1 - Consideram as operações de escavação e remoção dos tocos e raízes, da camada de solo orgânico, de entulho, matações ou de qualquer outro material prejudicial, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

2 - O material proveniente do serviço será removido, podendo ser transportado para local de “bota-fora”, local de estocagem ou enleirado e queimado com fogo controlado.

⁶³ De acordo com as especificações do DNER ES 278/97 Serviços Preliminares (Terraplenagem) e ORSE

3 - No caso de empréstimos (para obtenção de material para aterro), o material proveniente da limpeza deverá ser estocado podendo eventualmente ser reutilizado na recomposição daquelas áreas.

4 - A carga e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza, até uma distância média de 50 m não são considerados para fins de medição. Nas distâncias superiores a 50 m, o material proveniente do desmatamento e destocamento será considerado como “entulho” (ORSE. Especificação de Serviço 2.01.01).

O **item 3.4:** Escavação mecânica, carga e remoção de terra até a distância média de 1 km, em metros cúbicos arbitrou-se que 5% do volume proveniente da limpeza são considerados “entulho”.

O **item 3.5:** Remoção de material considerado como “entulho” além do primeiro km em metros cúbicos multiplicado pela distância em quilômetros até o bota-fora, considerando o aumento de 15% do volume devido ao empolamento.

O **item 3.6:** Espalhamento de terra vegetal no local de bota-fora, em metros cúbicos, sem compactação, utilizando trator de esteiras.

O **item 3.7:** Escavação mecânica com trator de esteira de 67 kW, sem retirar, empurrando o material até 50 metros de distância. Para a estimativa dos volumes de terraplenagem, considerou-se a profundidade de 15 centímetros.

O **item 3.8:** Fornecimento de terra até a distância até 1 quilômetro, em metros cúbicos. Consideram a escavação, carga e transporte com material obtido no entorno da obra.

O **item 3.9:** Compactação de terra medida no aterro, em metros cúbicos.

d) Critérios de quantificação dos projetos de rede de esgoto

Todas as redes foram executadas com manilha cerâmica. Os custos dos materiais foram considerados “*para a entrega no local da obra*”, não sendo individualizado o custo de transporte.

O **item 4.1:** Projeto de sistema de coleta de esgoto e o **item 4.2:** Locação e nivelamento de rede de esgoto são expressos em metros lineares, com os valores retirados dos projetos.

O **item 4.3:** Escavação mecânica para profundidade menor ou igual a 4 metros é expressa em metros cúbicos. Os volumes foram calculados com base na profundidade média do trecho, obtida dos poços de visita de montante e jusante,

constantes nos projetos. O comprimento da vala é dado pelo comprimento da rede a ser instalada, considerado conforme o especificado no Item 4.1 e incluem eventuais sustentações das tubulações que cruzam as escavações.

O **item 4.4:** Escoramento de valas tipo descontínuo, embora na prática, realizado apenas em condições especiais, constitui uma obrigação legal⁶⁴ para escavação de valas com profundidade maior que 1,25 metros. Poderia ser estimado considerando sua utilização em trechos de 20 metros e reutilização por cinco vezes. Porém optou-se por considerar como uma quantidade proporcional ao comprimento das redes, estimada em 5% do seu total, considerando a profundidade média de 2 metros, critério *empírico* geralmente adotado em concorrências. O serviço foi quantificado por metro quadrado de parede escorada.

Os **itens 4.5, 4.6 e 4.7:** Fornecimento e assentamento de tubos cerâmicos com anel de borracha, diâmetro 100, 150 e 200 mm foram retirados dos projetos e expressos em metros lineares.

O **item 4.8:** Poço de visita circular em alvenaria 1 tijolo diâmetro interno de 1 metro, *por metro* e o **item 4.9:** Chaminé de PV em alvenaria de 1 tijolo *por metro* apresenta uma especificidade local e calculada com base no desenho padrão adotada pela Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos.

O **item 4.10:** Tampão de ferro fundido não articulado, em unidades, foi retirado dos projetos e suposto com a resistência mínima de 40 toneladas para os localizados em vias públicas de baixo tráfego. Embora diferentes nomenclaturas sejam adotadas pelos projetistas, esse foi o padrão utilizado.

O **item 4.11:** Terminal de Inspeção e Limpeza, em unidades, é adotado nos início de redes localizadas nos passeios e em profundidade mínima.

O **item 4.12:** Reaterro compactado de valas foi quantificado por metro cúbico obtido pela multiplicação da área da seção da vala, descontando-se a área da seção externa do tubo.

O **item 4.13:** Carga e remoção até a distância de 1 quilômetro, em metros cúbicos, referente ao volume de corte subtraído do volume de reaterro obtido no item 4.15, multiplicado pelo fator de empolamento igual a 1,15.

O **item 4.14:** Espalhamento de terra no bota fora, em metros cúbicos, foi considerado o volume do material transportado no item 4.13. O serviço inclui o

⁶⁴ Portaria nº 18, do Ministério do Trabalho - item 18.6.5.

eventual preparo da área do bota-fora; as estradas de acesso; espalhamento e serviços complementares na área do bota-fora.

e) Critérios de quantificação dos projetos das guias e sarjetas

O **item 5.1**: Preparo de base para guias e sarjetas, o **item 5.2**: Locação e nivelamento para guias e sarjetas e o **item 5.3**: Execução de guias e sarjetas extrudadas, em metros lineares, foi obtida por medição direta nas plantas.

f) Critérios de quantificação dos projetos de galerias pluviais

O **item 6.1**: Projeto hidráulico de galeria pluvial em tubos e o **item 6.2**: Locação e nivelamento de rede de galerias pluviais são expressos em metros lineares, com os valores obtidos nos projetos.

O **item 6.3**: Escavação mecânica para profundidade menor ou igual a 4 m é expressa em metros cúbicos. Foi considerado que todas as escavações foram de material de 1ª. Categoria. Os volumes foram calculados com base na largura e profundidade média do trecho, descontadas as áreas externas dos tubos. O comprimento da vala é o comprimento da rede, considerado conforme o especificado no Item 6.1 e incluem eventuais sustentações das tubulações que cruzam as escavações. Para as áreas das seções externas foram adotados os valores do DNIT de 0.28, 0.42 e 0.78 para tubos de 40, 60 e 80 cm, respectivamente.

O **item 6.4**: Escoramento de valas tipo descontínuo, em m², obedecem aos mesmos critérios adotados nas redes de esgotos. Por serem eventuais não foi considerado o esgotamento de valas, apiloamento e o lastro de pedra britada em m³.

Os **itens 6.5, 6.6 e 6.7**: Fornecimento e assentamento de tubos de concreto simples, Φ 40 e 60 cm, tipo PS-1, e de tubos concreto armado, tipo PA-2 Φ 800 foram retirados dos projetos e expressos em metros lineares.

Os **itens 6.8**: Poços de visita de alvenaria, diâmetro e altura da câmara de 1,6 metros, em unidades, foram retirados dos projetos.

O **item 6.9**: Chaminé de PV com alvenaria de um tijolo comum, em metros lineares, foi calculada descontando-se a profundidade do valor apresentado no item 6.8 e calculado o somatório dos valores obtidos. O **item 6.10**: Tampão de ferro fundido não articulado foi quantificado por unidades.

Os **itens 6.11 e 6.12**: Bocas de lobo simples e duplas foram obtidas nos projetos.

Os **itens 6.13, 6.14 e 6.15**: Reaterro compactado de valas, carga e remoção até a distância de 1 km e espalhamento de terra no bota fora em m³ tem o mesmo critério de quantificação adotado para rede de esgotos.

g) Critérios de quantificação dos projetos de rede de água

O **Item 7.1**: Projeto de sistema de distribuição de água e o **item 7.2**: Locação e nivelamento de rede de distribuição de água em metros lineares foram quantificados pela metragem linear das tubulações, obtidas pela soma das redes de diferentes diâmetros.

O **Item 7.3**: Escavação mecânica para valas, os serviços foram quantificados por volume em metros cúbicos. Após visita aos bairros, foi considerado que todas as escavações foram referentes à material de 1ª. Categoria (solo predominantemente argiloso). O volume foi calculado adotando-se a profundidade de 60 cm e a largura da vala dada pela largura da concha da retro-escavadeira de 40 cm. O comprimento da vala é dado pelo comprimento da rede a ser instalada, considerado conforme o especificado no Item 7.1. Os serviços são medidos no corte e os custos unitários incluem eventuais sustentações das tubulações que cruzam as escavações.

O **Item 7.4**: Apiloamento fundo de valas com maço de 30 kg, quantificado em metros quadrados. A área de preparo do fundo da vala escavada correspondente a largura da vala (0,4 m) multiplicada pelo comprimento total da rede e não considera eventuais acertos nas paredes laterais.

O **item 7.5**: Lastro de pedra britada, foi quantificado em metros cúbicos. Considerou-se a espessura de 5 cm, colocada em metade da largura da vala (20 cm), por similaridade aos critérios adotados pelo CDHU para valas de redes pluviais e de esgoto. Este serviço é essencial nas valas com solos frágeis, presença de água ou quando especificado em projeto.

Os **itens 7.6 a 7.9**: Fornecimento de tubo de PVC PBA JEI CL20 Φ 20 a 150 mm foi considerado o valor nominal obtido nos projetos. Na composição unitária de acordo com as tabelas da Editora PINI foi considerado um acréscimo de 1,03% no consumo, correspondente as perdas.

Os **itens 7.10 a 7.34**: Fornecimento e assentamento de conexões de PVC, ponta e bolsa, junta elástica integrada, Φ 50 a Φ 150 mm (cap, curva 22º, tê e tê de redução), registro de gaveta Φ 50 a Φ 150 mm, foi quantificada por unidade

O **item 7.35**: Caixa para registro com tampão de ferro fundido foi quantificada por unidade. Adotou-se para orçamentação caixa pré-moldada de concreto, dimensões, 40 x 40 cm. A concessionária local aceita a colocação de um tubo diâmetro 150 mm, assentado na vertical, sobre o registro alcançando a superfície da calçada, com tampa circular de 100 mm de diâmetro. A abertura e fechamento do registro utilizam ferramenta própria.

O **item 7.36**: Fornecimento e instalação de hidrante de passeio completo incluem as conexões para ligação com a rede PVC PBA foi quantificada por unidade.

O **item 7.37**: Reaterro compactado de valas, sem fornecimento de terra, em metros cúbicos foi obtida pela multiplicação da área da seção de corte da vala. O volume de aterro foi multiplicado pelo fator de empolamento, adotado⁶⁵ pelo CDHU - SP igual a 1,15.

h) Critérios de quantificação dos projetos de pavimentação

Os **itens 8.1, 8.2 e 8.3**: Dimensionamento de pavimento e projeto em planta para pavimentação de via com uma pista e perfil de pavimentação de via com uma pista (*não realizado nos projetos estudados*), foram quantificados por metro linear.

O **item 8.4**: Abertura de caixa profundidade até 40 cm, em metros cúbicos, foi obtida pela área efetiva a ser pavimentada, descontando as larguras das sarjetas de 25 cm de cada lado, multiplicada pela profundidade da base mais revestimento de 28,5 cm (25 cm de base de solo fino laterítico e 3,5 cm de revestimento PMQ). Foi considerado como se materiais retirados foram depositados na própria área e inclui escavação, compactação, transporte e preparo do subleito.

O **item 8.5**: Escavação mecânica, carga e remoção até a distância de 1 km, em m³ e o **item 8.6**: Remoção de terra além do primeiro km, em m³xkm, foi calculada considerando fator de empolamento igual a 1,15. Para execução da base de solo fino laterítico, espessura 25 cm, o material foi obtido na jazida municipal e as distâncias até os bairros calculadas em quilômetros.

O **item 8.7**: Compactação de terra, medida no aterro, em metros cúbicos foi calculada pelo produto da área a pavimentar em metros quadrados e a sua espessura, adotada como 25 cm compactada.

O **item 8.8**: Imprimação betuminosa impermeabilizante e o **item 8.10**: Imprimação betuminosa ligante considera a área a pavimentar em metros quadrados.

⁶⁵ A Secretaria de Infra- Estrutura Urbana da Prefeitura de São Paulo - SIURB, adota valores variando entre 1,10 (para as areias) e 1,30 (para os solos silto-arenos-argilosos).

O **item 8.9:** Revestimento de PMQ, sem transporte, considera a área a pavimentar, multiplicada pela espessura solta de 5 cm (3,5 cm compactado).

O **item 8.11:** Carga, descarga e transporte de Pré Misturado á Quente distância média, ida e volta de 1 km, em m³ e o **item 8.12:** Transporte de PMQ além do primeiro km, em m³xkm, considera as distâncias entre a usina de pré-misturado á quente e os bairros pavimentados.

i) Critérios de quantificação dos projetos da rede elétrica

O **item 9.1:** Projeto da rede elétrica e iluminação pública são expressos em metros lineares, com os valores obtidos pelo caminhamento total da rede em planta.

O **item 9.2:** Locação topográfica de posteamento para rede elétrica por poste foi obtido pela soma dos postes projetados.

Os **itens 9.3 a 9.5:** Fornecimento e instalação de transformador de 30, 45 e 75 KVA em poste, em unidades, o **item 9.6:** Fornecimento e instalação de acessórios para transformador em poste, os **itens 9.7 a 9.18** Fornecimento de poste de concreto circular 9 a 12 m, resistência 200 a 1200 daN e o **item 9.19:** Instalação de poste de concreto circular de 9 a 12 m, em unidades, foram obtidas nos projetos elétricos.

Os **itens 9.20:** Rede de distribuição primária, trifásica, horizontal, poste ao centro em lances e o **item 9.21:** Rede de distribuição urbana secundária vertical, de 4 estribos, em lances foi calculada pela divisão do comprimento da rede primária por 30m e acrescido de 1.

j) Critérios de quantificação dos projetos de iluminação

Os **itens 10.1 a 10.4:** Conjunto de iluminação pública, IP padrão CPFL, luminárias não integradas e integradas, lâmpadas vapor de sódio de 100, 150 e 250 W, braço curto, médio e longo, em unidades, foram retirados dos projetos elétricos.

k) Critérios de quantificação de paisagismo e arborização

O **item 11.1:** Elaboração do projeto de urbanização de áreas verdes e sistemas de lazer, o **item 11.2:** Locação de projeto de urbanização de áreas verdes e sistema de lazer em metros quadrados consideram o total de áreas verdes do loteamento.

O **item 11.3:** Roçado e capina para plantação de herbáceas, arbustos ou árvores ornamentais, em metros quadrados, considera o total de áreas verdes e institucionais do loteamento.

O **item 11.4:** Aplicação de herbicida esterilizante de solo, em metros quadrados, considera as áreas a serem gramadas.

O **item 11.5:** Preparo de terra para plantio, em metros cúbicos, considera o total de árvores a serem plantadas.

O **item 11.6:** Escavação, carga e transporte de terra, retirada de covas abertas até distância até 1 km, em metros cúbicos, foi calculada pelo número de espécies plantadas, as dimensões das cavas e o empolamento de 1,15.

O **item 11.7:** Plantio de grama São Carlos em placas de 40 x 40 cm, considera a área a ser plantada, em metros quadrados.

O **item 11.8:** Plantio de arbusto ornamental com altura 0,50 a 0,70 m; em cava de 60 x 60 x 60 cm e o **item 11. 9:** Plantio de árvore ornamental em geral com altura 1,50 a 2,00 m; em cava de 0,80 x 0,80 x 0,80 cm em unidades, foram estimados.

O **item 11.10:** Irrigação de área gramada diária com caminhão irrigadeira e o **item 11.10:** Manutenção de área verde, com despraguejamento de área gramada, considera as áreas gramadas, em metros quadrados.

O **item 11.11:** Manutenção de área verde, com despraguejamento de área gramada em m², considera as áreas gramadas, em metros quadrados.

I) Critérios de quantificação do controle tecnológico

O **item 12.1:** Ensaios de Regularização do Subleito, o **item 12.2:** Ensaios de Reforço do Subleito em m³ e o **item 12.3:** Ensaios de Base Estabilizada Granulometricamente foram considerados respectivamente, para espessura de 15, 15 e 25 cm e o valor calculado em m³.

O **item 12.4:** Ensaios de Imprimação e **item 12.5:** Ensaios de Pintura de Ligação em m³ considerou as áreas aplicadas em metros quadrados multiplicados pela taxa de aplicação de 1,2 litros e 1 litro, respectivamente.

O **item 12.6:** Ensaios de Concreto Asfáltico em toneladas foram considerados o total aplicado e o **item 12.7:** Ensaio de Compactação - Amostras Não Trabalhadas - Energia Normal, em unidades, foi considerado a realização de um ensaio a cada 100 metros lineares de base construída.

ANEXO 3 - QUANTITATIVOS DOS BAIRROS PESQUISADOS

1- TOPOGRAFIA

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1.1	m2	19.000	18.924	20.000	32.500	41.553	49.539	46.112	46.727	64.344	75.828

2- SONDAGEM

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2.1	m	15	15	15	15	30	35	40	40	60	65
2.2	unid.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.3	unid.	2	2	2	2	6	7	8	8	12	13
2.4	m	15	15	15	15	30	35	40	40	60	65

3- TERRAPLENAGEM

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
3.1	m	383	285	340	460	894	910	846	792	1.172	1.433
3.2	h	18	27	81	78	147	74	26	64	134	81
3.3	m2	5.478	4.211	3.920	9.815	12.477	12.461	12.011	11.303	20.564	22.566
3.4	m3	315	242	225	564	717	717	691	650	1.182	1.298
3.5	m3xkm	3.497	2.045	2.579	5.246	4.382	4.228	5.631	2.602	4.852	8.910
3.6	m3	362	242	225	564	717	717	691	650	1.182	1.298
3.7	m3	822	1.263	3.743	3.603	6.770	3.391	1.176	2.944	6.169	3.738
3.8	m3	274	211	196	491	624	623	601	565	1.028	1.128
3.9	m3	1.096	1.474	3.939	4.094	7.394	4.014	1.776	3.510	7.197	4.867

4 - REDE DE ESGOTOS

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4.1	m	652	776	1.254	972	1.359	1.710	1.144	1.454	1.974	2.544
4.2	m	652	776	1.254	972	1.359	1.710	1.144	1.454	1.974	2.544
4.3	m3	782	857	1.164	754	1.630	1.835	1.373	1.745	2.369	3.053
4.4	m2	65	78	125	97	136	171	114	145	197	254
4.5	m	-	62	284	344	-	181	-	-	-	-
4.6	m	652	714	970	628	1.359	1.529	1.144	1.454	1.974	2.544
4.7	m	-	-	-	-	-	-	-	-	411	-
4.8	m	13	16	15	22	23	30	19	24	35	51
4.9	unid.	7	9	8	11	14	16	11	15	20	34
4.10	unid.	7	9	8	11	14	16	11	15	20	34
4.11	unid.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	17
4.12	m3	782	857	1.164	754	1.630	1.835	1.373	1.745	2.369	3.053
4.13	m3	39	43	58	38	82	92	69	87	118	153
4.14	m3	39	43	58	38	82	92	69	87	118	153

5 - GUIAS E SARJETAS EXTRUSADAS

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
5.1	m	711	593	680	1.559	1.616	1.781	1.194	1.483	2.074	2.716
5.2	m	711	593	680	1.559	1.616	1.781	1.194	1.483	2.074	2.716
5.3	m	711	593	680	1.559	1.616	1.781	1.194	1.483	2.074	2.716

6 - REDE DE GALERIAS PLUVIAIS

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
6.1	m	182	73	132	-	470	481	245	1.256	785	287
6.2	m	182	73	132	-	470	481	245	1.256	785	287
6.3	m3	333	135	211	-	914	945	478	2.454	1.632	531
6.4	m2	18	7	13	-	47	48	24	126	79	29
6.5	m	76	28	132	-	63	51	28	470	63	107
6.6	m	106	45	-	-	407	410	217	350	286	180
6.7	m	-	-	-	-	-	20	-	216	436	-
6.8	unid.	2	3	2	-	3	3	3	14	5	8
6.9	m	1	2	1	-	2	2	2	9	3	5
6.10	unid.	1	2	1	-	2	2	2	9	3	5
6.11	unid.	4	4	2	-	9	8	-	6	2	9
6.12	unid.	1	-	-	-	-	9	4	9	7	3
6.13	m3	276	111	187	-	737	769	385	2.227	1.504	438
6.14	m3	65	27	27	-	203	202	107	262	147	107
6.15	m3	65	27	27	-	203	202	107	262	147	107

7- REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
7.1	m	669	687	970	1.020	1.403	1.843	1.330	1.730	2.271	2.812
7.2	m	669	687	970	1.020	1.403	1.843	1.330	1.730	2.271	2.812
7.3	m3	161	165	233	245	337	442	319	415	545	675
7.4	m2	268	275	388	408	561	737	532	692	908	1.125
7.5	m3	2	2	2	2	3	4	3	4	5	7
7.6	m	617	687	970	1.008	1.371	1.469	1.106	1.453	1.717	2.417
7.7	m	52	-	-	12	32	222	224	277	46	219
7.8	m	-	-	-	-	-	-	-	-	97	176
7.9	m	-	-	-	-	-	-	-	-	411	-
7.10	unid.	1	-	5	1	5	-	-	4	2	2
7.11	unid.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.12	unid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.13	unid.	2	4	8	-	3	8	-	4	5	11
7.14	unid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.15	unid.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
7.16	unid.	-	-	1	-	2	-	-	-	3	12
7.17	unid.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5
7.18	unid.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
7.19	unid.	7	5	4	7	7	7	3	6	7	15
7.20	unid.	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
7.21	unid.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
7.22	unid.	6	5	6	4	1	10	1	6	-	17
7.23	unid.	2	-	-	-	1	-	1	-	-	5
7.24	unid.	1	-	-	-	1	-	-	-	4	-
7.25	unid.	1	-	-	1	1	-	1	1	-	4
7.26	unid.	1	-	-	-	-	-	1	-	4	-
7.27	unid.	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-

7.28	unid.	17	14	24	13	19	25	5	21	17	61
7.29	unid.	4	-	-	-	1	-	4	2	4	10
7.30	unid.	2	-	-	-	5	-	-	-	5	-
7.31	unid.	1	2	4	2	4	5		3	2	2
7.32	unid.	1	-	-	-	-	-		1	2	2
7.33	unid.	-	-	-	-	1	-		-	-	-
7.34	unid.	2	2	4	2	5	5	-	4	4	4
7.35	unid.	2	2	4	2	5	5	-	4	4	4
7.36	unid.	-	-	-	-	-		-	1	-	-
7.37	m3	178	183	258	271	373	492	354	460	604	748

8 - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
8.1	m	383	285	340	460	894	910	846	792	1.172	1.433
8.2	m	383	285	340	460	894	910	846	792	1.172	1.433
8.3	m	383	285	340	460	894	910	846	792	1.172	1.433
8.4	m2	3.547	2.569	3.376	5.958	6.561	8.316	7.351	7.207	13.216	13.833
8.5	m3	887	642	844	1.490	1.640	2.079	1.838	1.802	3.304	3.458
8.6	m3xkm	9.688	5.954	9.513	13.587	9.731	11.903	14.662	6.898	12.980	23.141
8.7	m3	887	642	844	1.490	1.640	2.079	1.838	1.802	3.304	3.458
8.8	m2	3.547	2.569	3.376	5.958	6.561	8.316	7.351	7.207	13.216	13.833
8.9	m3	160	116	152	268	295	374	331	324	595	622
8.10	m2	3.547	2.569	3.376	5.958	6.561	8.316	7.351	7.207	13.216	13.833
8.11	m3	160	116	152	268	295	374	331	324	595	622
8.12	m3xkm	1.596	1.156	1.519	2.681	2.952	3.742	3.308	3.243	5.947	6.225

9- REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
9.1	m	449	398	435	1.347	1.148	1.103	1.305	1.207	-	752
9.2	unid.	14	10	14	13	31	36	24	42		64
9.3	unid.		1		1						1
9.4	unid.		1			2			3		
9.5	unid.	1		1		1	2	3			3
9.6	unid.	1	1	1	1	3	2	3	3		4
9.7	unid.	6		5		11	19	1	10		24
9.8	unid.	1		1	1						4
9.9	unid.	1	2		1	2			4		2
9.10	unid.	1	2			1	8	1	2		3
9.11	unid.	1		1		1					1
9.12	unid.			2							
9.13	unid.	1		1	5	9	1	15	7		11
9.14	unid.	1	1	1	2	3	2	6	5		4
9.15	unid.	1	2			1			2		3
9.16	unid.	1		1	3		3	1	1		5
9.17	unid.			1		3	1		1		
9.18	unid.										1
9.19	unid.	14	7	13	12	31	34	24	32	-	58
9.20	lance	2	3	2	14	12	6	25	13	-	19
9.21	lance	13	9	12	30	25	30	18	27	-	6

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
10.1	unid.	14	10	31	19	57	34	13	32		34
10.2	unid.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
10.3	unid.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
10.4	unid.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.

PAISAGISMO E ARBORIZAÇÃO

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
11.1	m2	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304
11.2	m2	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304
11.3	m2	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304
11.4	m2	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304
11.5	m3	150	146	155	246	340	617	339	346	489	677
11.6	m3	150	146	155	246	340	617	339	346	489	677
11.7	m2	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304
11.8	unid.	95	96	100	163	219	445	231	234	322	465
11.9	unid.	253	244	260	412	572	1.018	564	577	819	1.126
11.10	m2	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304
11.11	m2	1.907	1.919	2.000	3.261	4.389	8.891	4.628	4.673	6.435	9.304

CONTROLE TECNOLÓGICO

COD	UNID.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
12.1	m3	532	385	506	894	984	1.247	1.103	1.081	1.982	2.075
12.2	m3	532	385	506	894	984	1.247	1.103	1.081	1.982	2.075
12.3	m3	887	642	844	1.490	1.640	2.079	1.838	1.802	3.304	3.458
12.4	m3	4.256	3.083	4.052	7.150	7.873	9.979	8.821	8.648	15.859	16.600
12.5	m3	3.547	2.569	3.376	5.958	6.561	8.316	7.351	7.207	13.216	13.833
12.6	ton	351	254	334	590	650	823	728	713	1.308	1.369
12.7	unid.	4	3	3	5	9	9	8	8	12	14

ANEXO 4 - CODIFICAÇÃO DOS INSUMOS

GRUPO 1 EQUIPAMENTOS

A pesquisa de preços foi efetuada para os equipamentos disponíveis nas empresas locais de acordo com as especificações técnicas dos serviços.

SUBGRUPO 1.1	CAMINHÕES
SUBGRUPO 1.2	CARREGADEIRAS
SUBGRUPO 1.3	EXTRUSORAS GUIAS E SARJETAS
SUBGRUPO 1.4	ESCAVADEIRAS
SUBGRUPO 1.5	IMPLEMENTOS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS
SUBGRUPO 1.6	MOTONIVELADORA
SUBGRUPO 1.7	ROLOS COMPACTADORES
SUBGRUPO 1.8	TOPOGRAFIA
SUBGRUPO 1.9	TRATORES
SUBGRUPO 1.10	VEÍCULO LEVE
SUBGRUPO 1.11	VIBROACABADORA

GRUPO 2. MÃO DE OBRA

A pesquisa de custo da mão-de-obra considerou os pisos salariais. O valor da remuneração é o da jornada normal de trabalho, sem a inclusão de qualquer adicional, encargos ou vantagens.

SUBGRUPO 2.1	MÃO DE OBRA NÃO QUALIFICADA
SUBGRUPO 2.2	MÃO DE OBRA QUALIFICADA
SUBGRUPO 2.3	MÃO DE OBRA NÍVEL MÉDIO
SUBGRUPO 2.4	MÃO DE OBRA NÍVEL SUPERIOR
SUBGRUPO 2.5	MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

GRUPO 3. MATERIAIS

A pesquisa de preços foi efetuada junto aos revendedores regionais e estabelecimentos que comercializem os materiais pesquisados. Considera como preço do material o seu valor unitário para venda a vista, acrescido dos impostos (ICMS e IPI), frete e embalagem.

SUBGRUPO 3.1	MATERIAIS BÁSICOS
SUBGRUPO 3.2	AÇOS
SUBGRUPO 3.3	CONCRETOS E ARGAMASSAS
SUBGRUPO 3.4	MADEIRAS
SUBGRUPO 3.5	TIJOLOS E BLOCOS
SUBGRUPO 3.6	PRÉ-MOLDADOS
SUBGRUPO 3.7	TUBOS DE CONCRETO
SUBGRUPO 3.8	TUBOS CERÂMICOS COM ANEL
SUBGRUPO 3.9	TUBOS DE PVC PARA ÁGUA
SUBGRUPO 3.10	TAMPÃO PARA PV E REGISTRO
SUBGRUPO 3.11	REGISTROS E HIDRANTES
SUBGRUPO 3.12	ASFALTOS
SUBGRUPO 3.13	POSTES E CRUZETAS
SUBGRUPO 3.14	TRANSFORMADORES
SUBGRUPO 3.15	ACESSÓRIOS PARA TRANSFORMADORES
SUBGRUPO 3.16	REDE ELÉTRICA PRIMÁRIA
SUBGRUPO 3.17	REDE ELÉTRICA SECUNDÁRIA
SUBGRUPO 3.18	ILUMINAÇÃO PÚBLICA
SUBGRUPO 3.19	PAISAGISMO E ARBORIZAÇÃO

GRUPO 4. CONTROLE TECNOLÓGICO

Os preços consideram serviço de terceiros incluindo impostos e considerando deslocamento da equipe.

SUBGRUPO 4.1	ENSAIOS PARA SOLO E PAVIMENTAÇÃO
--------------------	----------------------------------

ANEXO 5 - PLANILHA DE INSUMOS - DATA BASE: 11 /2009

1 EQUIPAMENTOS (CUSTO DE REFERÊNCIA- PMSP) Obs. * CUSTO LOCAL

1.1 Caminhão

1.1.1	Caminhão basculante - 5 m3	h	R\$	58,65
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	R\$	88,13
1.1.3	Caminhão com carroceria de madeira comp. 4,20 m	h	R\$	41,10
1.1.4	Caminhão espargidor - 6000 litros	h	R\$	76,36
1.1.5	Caminhão irrigadeira - 6000 litros	h	R\$	58,63

1.2 Carregadeira

1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3	h	R\$	88,55
-------	---	---	-----	-------

1.2 Extrusora

1.3.1	Extrusora de guias e sarjetas*	h	R\$	10,00
-------	--------------------------------	---	-----	-------

1.4 Escavadeira

1.4.1	Escavadeira hidráulica sobre esteiras, capacidade 1,50 m3	h	R\$	99,70
1.4.2	Retro escavadeira - caçamba frontal, capacidade 0,76 m3	h	R\$	55,58

1.5 Implementos, ferramentas e equipamentos gerais

1.5.1	Betoneira 320 l	h	R\$	0,80
1.5.2	Bomba de imersão 1.0 KW	h	R\$	0,56
1.5.3	Compactador manual de placa vibratório reversível 282 kg	h	R\$	12,21
1.5.4	Equipamentos e acessórios para sondagem	vb	R\$	2,03
1.5.5	Grade aradora de 18 discos	h	R\$	1,71
1.5.6	Roçadeira manual	h	R\$	3,00
1.5.7	Tirfor 1,6 t - 20 m de cabo	h	R\$	1,00

1.6 Motoniveladora

1.6.1	Motoniveladora - 125 HP	h	R\$	99,52
-------	-------------------------	---	-----	-------

1.7 Rolo compactador

1.7.1	Rolo compactador de pneus - 7,0 toneladas	h	R\$	83,74
1.7.2	Rolo compactador vibratório liso - 7,0 toneladas	h	R\$	56,59
1.7.3	Rolo compactador vibratório pé de carneiro - 7,5 toneladas	h	R\$	56,20

1.8 Topografia

1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / km	h	R\$	0,65
1.8.2	Teodolito com precisão de 10 "	h	R\$	0,98

1.9 Trator

1.9.1	Trator de esteira - 9 toneladas	h	R\$	71,76
1.9.2	Trator de tração agrícola	h	R\$	45,79

1.10 Veiculo Leve

1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	R\$	16,81
--------	-----------------------------	---	-----	-------

1.11 Vibro acabadora

1.11.1	Vibro acabadora de asfalto sobre esteira cap. 300 ton/h	h	R\$	89,92
--------	---	---	-----	-------

2 MÃO DE OBRA (CUSTO DE REFERÊNCIA SEM ENCARGOS - PMSP)

2.1 Mão de obra não qualificada

2.1.1	Alfajista	h	R\$	3,61
2.1.2	Ajudante de carpinteiro	h	R\$	3,61
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	R\$	3,61
2.1.4	Ajudante geral	h	R\$	2,51

2.1.6	Auxiliar de sondagem	h	R\$	3,61
2.1.7	Ajudante de topografia	h	R\$	4,92
2.1.8	Servente	h	R\$	3,49

2.2 Mão de obra qualificada

2.2.1	Auxiliar de laboratório	h	R\$	7,83
2.2.2	Armador - oficial ferreiro	h	R\$	3,94
2.2.3	Carpinteiro	h	R\$	3,94
2.2.4	Eletricista	h	R\$	5,68
2.2.5	Encanador	h	R\$	4,24
2.2.6	Encarregado	h	R\$	8,67
2.2.7	Jardineiro	h	R\$	3,49
2.2.8	Laboratorista	h	R\$	19,57
2.2.9	Pedreiro	h	R\$	4,17
2.2.10	Rasteleiro	h	R\$	4,49
2.2.11	Sondador encarregado	h	R\$	5,60

2.3 Nível médio de escolaridade

2.3.1	Desenhista	h	R\$	10,93
2.3.2	Topógrafo	h	R\$	17,29

2.4 Nível superior de escolaridade

2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência	h	R\$	35,05
2.4.4	Engenheiro agrônomo ou arquiteto paisagista	h	R\$	35,05

2.5 Serviços Especializados

2.5.1	Execução de sondagem (mín. 40m, sem custo adicional)	m	R\$	40,00
2.5.2	Instal. de poste de 9 a 12m inclui escavação, munck e MO	un	R\$	300,00

3 MATERIAIS (CUSTOS ORÇADOS PARA ENTREGA NO LOCAL DA OBRA)

3.1 Materiais básicos

3.1.1	Areia grossa	m3	R\$	40,00
3.1.2	Areia média	m3	R\$	38,00
3.1.3	Cal hidratada	Kg	R\$	0,30
3.1.4	Cimento CP-32 (saco de 50 kg)	kg	R\$	0,32
3.1.5	Desmoldante para formas de madeira	l	R\$	5,05
3.1.6	Linha de nylon	m	R\$	0,08
3.1.7	Pedra britada 1 (9,5 a 19,0 mm)	m3	R\$	40,00
3.1.8	Pedra britada 2 (19,0 a 25,0 mm)	m3	R\$	40,00
3.1.9	Pedra de mão	m3	R\$	40,00

3.2 Aço

3.2.1	Aço CA 50 A - 6.3 mm - 5/16 "- 0,25 Kg/m	kg	R\$	4,26
3.2.2	Aço CA 50 A - 10,0 mm - 3/8 "- 0,63 Kg/m	kg	R\$	3,85
3.2.3	Aço CA 50 A - 12,5 mm - 1/2 "- 1 Kg/m	Kg	R\$	3,67
3.2.4	Aço CA 50 A - 16,0 mm - 5/8 "- 1,60 Kg/m	kg	R\$	3,67
3.2.5	Arame galvanizado 14 BWG - 2,1 mm - (27,2 g/m)	kg	R\$	4,98
3.2.6	Arame galvanizado 16 BWG - 1,65 mm - (16,8 g/m)	kg	R\$	4,98
3.2.7	Arame recozido 18 BWG - 1,25mm - (9,6 g/m)	kg	R\$	6,09
3.2.8	Prego comum 18 x 27	kg	R\$	4,53
3.2.9	Prego comum 16 x 24	kg	R\$	5,62

3.3 Concreto e Argamassa

3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1: 3	m3	R\$	320,00
-------	--	----	-----	--------

3.3.2	Argamassa de cimento com areia média 1: 5	m3	R\$ 253,00
3.3.3	Argamassa mista com areia grossa 1: 2: 8	m3	R\$ 250,00
3.3.4	Concreto usinado fck = 15 MPa	m3	R\$ 210,00
3.3.5	Concreto usinado fck = 20 MPa	m3	R\$ 225,00

3.4 Madeira

3.4.1	Prancha 3 x 16 cm - Peroba do norte	m	R\$ 4,59
3.4.2	Viga 6 x 16 cm - Peroba do norte	m	R\$ 9,12
3.4.3	Escora de Φ 20 cm - eucalipto	m	R\$ 12,59
3.4.4	Sarrafo de 10 cm x 2,5 cm - Pinus	m	R\$ 0,82
3.4.5	Tábua de 30 cm x 2,5 cm - Pinus	m	R\$ 4,17
3.4.6	Caibro 7,5 cm x 7,5 cm - Pinus	m	R\$ 1,99
3.4.7	Compensado resinado espessura 12 mm	m2	R\$ 10,13

3.5 Tijolos e blocos

3.5.1	Bloco de concreto comum - 19 x 19 x 39 cm	un	R\$ 1,35
3.5.2	Tijolo maciço de barro - comum	un	R\$ 0,15

3.6 Pré-moldados

3.6.1	Guia chapéu para boca de lobo	un	R\$ 22,83
3.6.2	Tampa de concreto para boca de lobo - 1,1 x 0,7 x 0,7 m	un	R\$ 51,98
3.6.3	Caixa pré-moldada para registro 20 x 20 cm	un	R\$ 80,00

3.7 Tubos de concreto

3.7.1	Tubo de concreto simples PS -1 Φ 400 mm	m	R\$ 20,00
3.7.2	Tubo de concreto armado PS -1 Φ 600 mm	m	R\$ 33,33
3.7.3	Tubo de concreto armado PA -1 Φ 800 mm	m	R\$ 95,33

3.8 Tubo cerâmico

3.8.1	Anel de borracha Φ 100 mm para tubo cerâmico	m	R\$ 0,93
3.8.2	Anel de borracha Φ 150 mm para tubo cerâmico	m	R\$ 2,69
3.8.3	Anel de borracha Φ 200 mm para tubo cerâmico	m	R\$ 4,39
3.8.4	Tubo cerâmico Φ 100 mm	m	R\$ 6,30
3.8.5	Tubo cerâmico Φ 150 mm	m	R\$ 9,19
3.8.6	Tubo cerâmico Φ 200 mm	m	R\$ 14,67
3.8.7	Curva cerâmica 90 graus Φ 100 mm	un	R\$ 12,00
3.8.8	Tê cerâmico 150 x 100 mm	un	R\$ 12,00

3.9 Tubos de PVC para rede de água

3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm	un	R\$ 0,66
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm	un	R\$ 1,26
3.9.3	Anel de borracha Φ 100 mm	un	R\$ 1,84
3.9.4	Anel de borracha Φ 150 mm	un	R\$ 3,00
3.9.5	Cap de PVC JE Φ 50 mm	un	R\$ 3,15
3.9.6	Cap de PVC JE Φ 75 mm	un	R\$ 5,74
3.9.7	Cap de PVC JE Φ 100 mm	un	R\$ 10,66
3.9.8	Curva 22° PVC PBA JE, Φ 50 mm	un	R\$ 10,86
3.9.9	Curva 22° PVC PBA JE, Φ 75 mm	un	R\$ 25,06
3.9.10	Curva 22° PVC PBA JE, Φ 100 mm	un	R\$ 43,26
3.9.11	Curva 45° PVC PBA JE, Φ 50 mm	un	R\$ 11,45
3.9.12	Curva 45° PVC PBA JE, Φ 75 mm	un	R\$ 26,60
3.9.13	Curva 45° PVC PBA JE, Φ 100 mm	un	R\$ 46,46
3.9.14	Curva 90° PVC PBA JE, Φ 50 mm	un	R\$ 12,40

3.9.15	Curva 90° PVC PBA JE, Φ 75 mm	un	R\$ 28,32
3.9.16	Curva 90°PVC PBA JE, Φ100 mm	un	R\$ 50,61
3.9.17	Tê 90° PVC PBA JE, Φ 50 mm	un	R\$ 8,21
3.9.18	Tê 90° PVC PBA JE, Φ 75 mm	un	R\$ 18,69
3.9.19	Tê 90° PVC PBA JE, Φ100 mm	un	R\$ 32,53
3.9.20	Tê de red. 90° PVC, BBB 75 x 50	un	R\$ 15,79
3.9.21	Tê de red. 90° PVC, BBB 100x75	un	R\$ 28,97
3.9.22	Tê de red. 90° PVC, BBB 100 x 50	un	R\$ 26,15
3.9.23	Tubo de PEAD Φ 20 mm	m	R\$ 5,00
3.9.24	Tubo de PVC PBA JE Φ 50 mm	m	R\$ 6,23
3.9.25	Tubo de PVC PBA JE Φ 75 mm	m	R\$ 12,45
3.9.26	Tubo de PVC PBA JE Φ 100 mm	m	R\$ 20,38
3.9.27	Tubo de PVC PBA JE Φ 150 mm	m	R\$ 25,00
3.9.28	Colar de tomada para ligação Φ 20 mm	un	R\$ 30,00

3.10 Tampão para PV e registro

3.10.1	Tampão de ferro fundido dúctil passeio CL125 Φ 600 mm	un	R\$ 210,00
3.10.2	Tampão de ferro fundido dúctil cl 400 Φ 600 mm	un	R\$ 250,00
3.10.3	Tampão para modelo T5	un	R\$ 60,00

3.11 Registros e hidrantes

3.11.1	Hidrante de passeio completo inclui conexões - Φ 100 mm	un	R\$ 1.295,70
3.11.2	Pasta lubrificante p/ferro fundido	kg	R\$ 25,00
3.11.3	Registro gaveta fofo d = 50 mm - Tipo EURO 24	un	R\$ 475,20
3.11.4	Registro gaveta fofo d = 75 mm - Tipo EURO 24	un	R\$ 625,65
3.11.5	Registro gaveta fofo d = 100 mm - Tipo EURO 24	un	R\$ 656,85

3.12 Asfalto

3.12.1	Asfalto diluído impermeabilizante CM-30	kg	R\$ 2,06
3.12.2	Pré-misturado a quente	ton	R\$ 140,72
3.12.3	Emulsão asfáltica (ligante) - RR1C	kg	R\$ 1,22

3.13 Postes e cruzetas

3.13.1	Cruzeta de conc. Armado 90 x 90 x 2.000 mm - 250 Dan.	un	R\$ 40,00
3.13.2	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 200 Dan	un	R\$ 315,00
3.13.3	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 400 Dan	un	R\$ 455,00
3.13.4	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 600 Dan	un	R\$ 555,00
3.13.5	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 800 Dan	un	R\$ 650,00
3.13.6	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 1000 Dan	un	R\$ 820,00
3.13.7	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 1200 Dan	un	R\$ 1.125,00
3.13.8	Fornecimento de poste de concreto circular 11 m 200 Dan	un	R\$ 395,00
3.13.9	Fornecimento de poste de concreto circular 11 m 400 Dan	un	R\$ 575,00
3.13.10	Fornecimento de poste de concreto circular 11 m 600 Dan	un	R\$ 745,00
3.13.11	Fornecimento de poste de concreto circular 11 m 800 Dan	un	R\$ 905,00
3.13.12	Fornecimento de poste de concreto circ.11 m 1000 Dan	un	R\$ 1.040,00
3.13.13	Fornecimento de poste de concreto circ. 11 m 1200 Dan	un	R\$ 1.125,00

3.14 Transformador

3.14.1	Transformador 30 KVA 11 KV/220 ou 127 V	un	R\$ 3.159,89
3.14.2	Transformador 45 KVA 11 KV/220 ou 127 V	un	R\$ 3.763,97
3.14.3	Transformador 75 KVA 11 KV/220 ou 127 V	un	R\$ 5.271,49

3.15 Acessórios para poste				
3.15.1	Arame galvanizado 14 BWG - 2,1 mm - (27,2 g/m)	kg	R\$	9,57
3.15.2	Arruela quadrada 58 mm furo 18 mm	un	R\$	0,37
3.15.3	Arruela redonda p/ parafuso (3/8") 9,5mm x 3/8	un	R\$	0,22
3.15.4	Cabo de alumínio nu CA (4 AWG - 21,15 mm ² - 58,3 g/m)	m	R\$	0,61
3.15.5	Chave fusível Indicadora 15 KV/50A ruptura 1200A	un	R\$	155,88
3.15.6	Cinta aço zincado p/ poste concreto tubular 250 mm	un	R\$	14,07
3.15.7	Cruzeta de concreto armado - 90x90x2.000mm 250 Dan.	un	R\$	85,80
3.15.8	Gancho de suspensão	un	R\$	4,69
3.15.9	Grampo tensor universal (caracol)	un	R\$	4,46
3.15.10	Haste Copperweld 3/4x3,00mm a/c	un	R\$	86,15
3.15.11	Isolador suporte para 15 kV	un	R\$	19,41
3.15.12	Isolador porcelana Hi-Top 15 kV	un	R\$	11,06
3.15.13	Mão francesa 3/16"x32x726mm	un	R\$	4,48
3.15.14	Olhal p/ parafuso forjado (Roma)	un	R\$	5,75
3.15.15	Parafuso maquina m-16x150mm	un	R\$	2,21
3.15.16	Parafuso de ferro galvanizado 45 mm (5/8"x 45 mm)	un	R\$	2,82
3.15.17	Parafuso maquina M16x125mm	un	R\$	2,08
3.15.18	Parafuso maquina M16x045mm rosca total	un	R\$	1,45
3.15.19	Para raio polimérico 12kv 10ka	un	R\$	99,26
3.15.20	Pino isolador m-16x19x294mm 15kv c/ar 50	un	R\$	6,82
3.15.21	Porca quadrada m-16x24x13mm	un	R\$	0,31
3.15.22	Prensa fio de 80 mm trifásica	un	R\$	0,13
3.15.23	Presilha para cabo de aço até 6.35 mm x 1/4 "	un	R\$	2,67
3.15.24	Sapatilha para cabo de aço ate 3/8 "	un	R\$	0,54
3.15.25	Sela para cruzeta poste circular 116x110mm	un	R\$	3,94
3.15.26	Suporte para transformador - NBR 5440	un	R\$	61,68
3.16 Acessórios para rede elétrica primária				
3.16.1	Arruela de pressão M-16	un	R\$	0,22
3.16.2	Cinta de aço galvanizado, de 200 mm	par	R\$	16,44
3.16.3	Cruzeta de concreto (90x115x2000 mm)	un	R\$	40,00
3.16.4	Isolador, tipo pino, para 11 kV	un	R\$	7,63
3.16.5	Laço duplo pré-formado malha de 2/0 AWG	un	R\$	13,20
3.16.6	Mão francesa 3/16"x32x619mm	un	R\$	3,72
3.16.7	Parafuso rosca dupla m-16x500mm	un	R\$	5,83
3.16.8	Parafuso francês M16x070mm	un	R\$	1,27
3.16.9	Parafuso francês M16x150mm	un	R\$	2,12
3.16.10	Pino de ferro para cruzeta de concreto (290x150x16mm)	un	R\$	7,11
3.16.11	Sela para cruzeta de concreto	un	R\$	5,82
3.16.12	Cabos de alumínio nu CA 2/0 AWG (85 mm ² -186 kg/ km)	kg	R\$	10,37
3.17 Acessórios para rede elétrica secundária				
3.17.1	Armação secundária para 4 linhas	un	R\$	25,37
3.17.2	Isolador tipo carretilha marrom, de 72 x 72 mm	un	R\$	1,78
3.17.3	Braçadeira circ. 1/4"x38x200mm	par	R\$	10,35
3.17.4	Cabos de alumínio nu CA 2/0 AWG (85 mm ² -186 kg/ km)	kg	R\$	10,37
3.18 Iluminação pública				
3.18.1	Base p/rele fotoelétrico BRM-1 - ABNT	un	R\$	8,84
3.18.2	Braço Viela (PH=550 mm, Φ =33,5 mm) para IP	un	R\$	17,40
3.18.3	Braço para luminária 33,5X3,0X2525MM- curto- CPFL	un	R\$	45,16
3.18.4	Braço para luminária. BPM 48,3X3X2980MM médio- CPFL	un	R\$	70,09
3.18.5	Braço para luminária BPM 48,3X3X4481MM longo- CPFL	un	R\$	99,95
3.18.6	Cabo de cobre XLPE 2 X 1,5MM 750V-PT/BC-CPFL	m	R\$	1,22

3.18.7	Braçadeira circular. 1/4"X38X200MM	un	R\$	10,35
3.18.8	Braçadeira circular 1/4"X38X250MM	un	R\$	12,02
3.18.9	Conector tipo cunha para cabo CA n.º 2 e CA 1/0 AWG	un	R\$	5,00
3.18.10	Lâmpadas de vapor de sódio, potência de 100 W	un	R\$	17,48
3.18.11	Lâmpadas de vapor de sódio, potência de 150 W	un	R\$	23,80
3.18.12	Lâmpadas de vapor de sódio, potência de 250 W	un	R\$	27,01
3.18.13	Luminária não Integrada VS 100 W, 150 W ou 250 W	un	R\$	80,77
3.18.14	Luminária fechada ILP 230x m25-35/4 e-40 100W-CPFL	un	R\$	71,38
3.18.15	Luminária fechada ILP 300 m35-51/4+r-sd100+b-elek	un	R\$	186,08
3.18.16	Luminária fechada ILP 300 m35-51/4+r-sd150+b-elek	un	R\$	198,58
3.18.17	Parafuso rosca dupla 1/2"x150mm	un	R\$	2,42
3.18.18	Parafuso rosca dupla m-16x500mm	un	R\$	5,84
3.18.19	Parafuso rosca dupla 1/2"x150mm	un	R\$	10,00
3.18.20	Reator sódio 100 W ae+ig galv 220 V- CPFL	un	R\$	41,91
3.18.21	Reator sódio 150 W ae+ig galv 220 V- CPFL	un	R\$	49,22
3.18.22	Reator sódio 250 W ae+ig galv 220 V- CPFL	un	R\$	77,71
3.18.23	Reator 100 W de alto fator de pot. base do relé conjugado	un	R\$	41,91
3.18.24	Reator 150 W de alto fator de pot. base do relé conjugado	un	R\$	49,22
3.18.25	Reator 250 W de alto fator de pot. base do relé conjugado	un	R\$	77,71
3.18.26	Rele fotoelétrico NF 220 V com base	un	R\$	25,46

3.19 Paisagismo e arborização

3.19.1	Adubo mineral	kg	R\$	1,04
3.19.2	Adubo orgânico	m3	R\$	87,67
3.19.3	Arbusto ornamental com altura 0,50 a 0,7 m	un	R\$	3,00
3.19.4	Árvore ornamental com altura 1,50 a 2,00 m	un	R\$	11,30
3.19.5	Calcário	kg	R\$	0,24
3.19.6	Grama São Carlos	m2	R\$	4,00
3.19.7	Herbicida	l	R\$	53,00
3.19.8	Terra vegetal	m3	R\$	47,57

4 SERVIÇOS ESPECIALIZADOS

4.1 Ensaios para solo e pavimentação

4.1.1	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação	un	R\$	24,66
4.1.2	Ensaio de Equivalente em Areia - Solos	un	R\$	31,71
4.1.3	Ensaio de Granulometria por Peneiramento - Solos	un	R\$	56,37
4.1.4	Ensaio de Índice de Suporte Califórnia- Amostras Solos	un	R\$	81,03
4.1.5	Ensaio de Limite de Liquidez - Solos	un	R\$	35,23
4.1.6	Ensaio de Limite de Plasticidade - Solos	un	R\$	31,71
4.1.7	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Solos	un	R\$	28,10
4.1.8	Ensaio de Ponto de Fulgor - Material	un	R\$	56,37
4.1.9	Ensaio de Teor de Umidade - Solos e Agregados Miúdos	un	R\$	21,40
4.1.10	Ensaio de Viscosidade Cinemática - Asfalto	un	R\$	70,46
4.1.11	Ensaio de Viscosidade Material betuminoso	un	R\$	77,51
4.1.12	Ensaio de Penetração - Material Betuminoso	un	R\$	55,90
4.1.13	Ensaio de Susceptibilidade Térmica - Material betuminoso	un	R\$	88,08
4.1.14	Ensaio de Espuma - Material betuminoso	un	R\$	63,42
4.1.15	Ensaio de Granulometria do Agregado	un	R\$	35,23
4.1.16	Ensaio de Granulometria do Filler	un	R\$	31,71
4.1.17	Ensaio de Equivalente em Areia - Solos	un	R\$	31,71
4.1.18	Ensaio Marshall - Mistura Betuminosa á Quente	un	R\$	123,31
4.1.19	Ensaio de Tração por Compressão Diametral- Misturas	un	R\$	88,08
4.1.20	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso	un	R\$	27,40

ANEXO 6 - METODOLOGIA PARA PESQUISA DE PREÇOS

Este anexo apresenta metodologia e critérios para o cálculo de custos unitários e adapta as rotinas e procedimentos de pesquisa de preços de mercado utilizado pelo DNIT (2008, v.2) para orçamentação das obras de infra-estrutura urbana.

Metodologia de divisão em famílias de insumos: A elevada quantidade de insumos dificulta a pesquisa periódica de mercado dos preços. A pesquisa dos preços de todos os insumos necessários é tarefa árdua e custosa, tornando difícil sua atualização. Para contornar parcialmente este problema o DNIT (2008, v.2, p.63) orienta que para a atualização de preços, a pesquisa seja realizada aplicando-se a *metodologia de divisão em famílias de insumos*, cujo item mais representativo é considerado o líder da família.

Essa metodologia consiste em estabelecer relações de custos entre os itens mais significativos e os demais itens da família insumos em função dos percentuais estabelecidos denominados de Fator K. Assim, a pesquisa de preços periódica realizada para os líderes de cada família é estendida aos demais componentes mediante sua multiplicação pelo fator, atualizando os demais insumos.

Para obtenção do fator K, o DNIT (2008, v.2, p.64) utiliza dados dos insumos e realiza pesquisa de preços. Para escolha do Líder da Família são consideradas suas afinidades dos materiais, considerando aqueles idênticos quanto ao processo de fabricação, os que guardam proporção em peso ou volume, os mais comuns e com estoques compatíveis

A Pesquisa de Mercado é feita pelos preços e unidades comerciais, convertendo depois para as unidades técnicas e corrigindo os preços. Os preços podem ser obtidos de forma direta, indireta ou produzidos.

Nos materiais os *itens diretos* são os preços que entram diretamente nas composições. São os líderes de família que não possuem componentes. Os indiretos são os componentes que guardam proporcionalidade com seus líderes e seus preços são obtidos multiplicando-se o valor do insumo líder pelo fator K. Por sua vez, os itens de preço produzidos são valores obtidos de composições cadastradas.

Nos equipamentos, todos os componentes pesquisados e que não necessitam de alteração são considerados diretos. Os *itens produzidos* são os equipamentos pesquisados com preços de venda disponibilizados através dos sistemas.

Na mão de obra, os salários são referenciados ao Salário Mínimo Federal Mensal através do fator K de proporcionalidade, entre as diversas categorias profissionais obtidos de *Dissídios Coletivos*. O Salário Mínimo por Hora é calculado dividindo o valor mensal por 220 horas.

Organização da pesquisa de preços: Os catálogos identificam os insumos líderes de cada família através de definições, características e ilustrações. Os cadastros identificam os demais insumos (materiais, mão de obra e serviços especializados) a serem utilizados nas obras.

- **Catálogo de equipamentos** mostra a definição, código, marca, modelo, dados do motor (potência, tipo de energia, coeficiente de consumo), capacidade, dados para mobilização e desmobilização (comprimento, largura, altura e peso), dados de operação (vida útil, horas trabalhada por ano, coeficiente K, valor residual e mão de obra).
- **Catálogo de materiais:** É apresentado em cada fase construtiva. Os líderes das famílias são apresentados com ilustrações, código, nome, unidade comercial e fator K.
- **Cadastro de mão de obra:** Elenca a mão de obra selecionada nas composições unitárias. As categorias são identificadas pelos seus códigos, nome, unidade, salário, fator K e compatíveis com os dissídios coletivos periódicos.
- **Cadastro de serviços especializados:** Relacionam serviços que não incidem encargos sociais e são utilizados diretamente nas composições.
- **Cadastro de materiais:** Relaciona os materiais utilizados nas composições, seus códigos, nome, unidade, preço, fator K.

Formulários de pesquisa de mercado: A pesquisa dos preços de equipamentos, materiais e mão de obra utiliza formulários padronizados, previamente preenchidos, com identificação, data, local da pesquisa, nome e endereço do fornecedor. Nos formulários consta a descrição completa do equipamento e materiais. Os métodos utilizados para consulta dos preços dos fornecedores são os convencionais e as informações devem ser armazenadas para comprovação futura.

PESQUISA DE PREÇOS DE MERCADO				MATERIAIS	
MÊS / ANO de referência: 00/0000				UF:	
CIDADE:					
FORNECEDOR:					
CONTATO: Sr ou Sra					
ENDEREÇO:				CEP: 00000-000	
Telefone: (000) 0000-0000		FAX: (000) 0000-0000		e-mail: xxxxxx@xxxxx.xxxx.xx	
Código	Material	Itens Cálculo	Perc. (%)	Valor (R\$)	
0004	Aço CA-50	Preço Unitário:			
		ICMS:			
		IPi:			
		Frete:			
		Preço Total:			
Unidade: kg					
0115	Banca de aço inox lisa	Preço Unitário:			
		ICMS:			
		IPi:			
		Frete:			
		Preço Total:			
Unidade: m2					

Figura 9 - Formulário para pesquisa de preços (DNIT 2008, v.2, p.73)

Época e prazos das pesquisas: Periodicamente os dados pesquisados devem ser atualizados pesquisando os preços *de todos os componentes*. Os preços de referência devem ser coletados entre o dia 1 a 20 do mês. A época das pesquisas é estabelecida em intervalos bimensais nos meses de janeiro, março, maio, julho, setembro e novembro. Semestralmente são aferidas as variações percentuais e em qualquer época, quando se tratar de pesquisa para orçamento de obras em licitação. Os preços pesquisados devem ser os "preços de balcão" com pagamento à vista, desconsiderando-se descontos, pontas de estoque e promoções eventuais (DNIT 2008, v.2, p.66).

Análise de consistência dos preços: Após as pesquisas dos preços de equipamentos, materiais e salário de mão de obra, que constituem os insumos básicos é necessário verificar sua consistência, corrigindo erros grosseiros, distorções e erros de digitação (DNIT 2008, v.2, p.67).

ANEXO 7 - RESUMO DAS COMPOSIÇÕES DATA BASE: 11 /2009

1	TOPOGRAFIA	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
1.1	Levantamento planialtimétrico cadastral	m2	R\$ 0,03	R\$ 0,08	R\$ 0,09	R\$ -	R\$ 0,20	SIURB 011000 ADAPTADA

2	SONDAGEM	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
2.1	Sondagem para reconhecimento do subsolo	m	R\$ 2,03	R\$ 15,38	R\$ 18,37	R\$ -	R\$ 35,79	SEINFRA C2290
2.2	Mobilização e instalação de equipamento para sondagem à percussão	unid.	R\$ 41,10	R\$ 25,64	R\$ 30,62	R\$ -	R\$ 97,36	ADAPTADA SIURB 020202
2.3	Deslocamento de equipamento entre furos plano, distância até 100 m	unid.	R\$ -	R\$ 12,82	R\$ 15,31	R\$ -	R\$ 28,13	ADAPTADA SIURB 020204
2.4	Relatório final de sondagem	m	R\$ -	R\$ 0,33	R\$ 0,39	R\$ -	R\$ 0,72	ADAPTADA SIURB

3	TERRAPLENAGEM	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
3.1	Elaboração de perfis de topográficos e greide de ruas	m	R\$ 0,16	R\$ 0,16	R\$ 0,19	R\$ -	R\$ 0,50	ADAPTADA SIURB
3.2	Equipe de topografia para acompanhamento de obra de terraplenagem	h	R\$ 18,44	R\$ 22,21	R\$ 26,52	R\$ -	R\$ 67,17	ADAPTADA SIURB
3.3	Limpeza de terreno, inclusive de camada vegetal sem transporte	m2	R\$ 0,32	R\$ 0,03	R\$ 0,04	R\$ -	R\$ 0,39	SIURB 04-33-00
3.4	Escavação, carga e remoção de terra até a distância de 1,0 km (limpeza)	m3	R\$ 4,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 4,86	SIURB 04-15-00
3.5	Remoção de terra além do primeiro km	m3x km	R\$ 2,64	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2,64	SIURB 04-60-00
3.6	Espalhamento de terra no bota fora	m3	R\$ 0,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,86	ADAPTADA SIURB 04-34-00
3.7	Escavação mecânica com trator de esteira, sem retirar empurrando até 50m	m3	R\$ 1,58	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,58	DNIT 401708
3.8	Fornecimento de terra, inclui escavação, carga e transp. Distância de 1km.	m3	R\$ 4,85	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 4,85	SIURB 04-31-00
3.9	Compactação de terra, medida no aterro	m3	R\$ 2,12	R\$ 0,17	R\$ 0,20	R\$ -	R\$ 2,50	SIURB 04-32-00

4	REDE DE ESGOTOS	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
4.1	Elaboração do projeto de sistema de esgoto sanitário	m	R\$ -	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95	SIURB030400 ADAPTADA
4.2	Locação e nivelamento de rede de rede de esgotos	m	R\$ 0,22	R\$ 0,58	R\$ 0,70	R\$ -	R\$ 1,49	SIURB011100 ADAPTADA
4.3	Escavação mecânica de valas com profundidade ≤4m	m3	R\$ 2,78	R\$ 0,17	R\$ 0,21	R\$ -	R\$ 3,16	SIURB 040400

4.4	Escoramento de valas tipo descontinuo	m2	R\$ -	R\$ 4,43	R\$ 5,29	R\$ 5,81	R\$ 15,54	SIURB060500 ADAPTADA
4.5	Fornecimento e assentamento de tubos cer. c/ anel de borracha Ø100 mm	m	R\$ -	R\$ 2,96	R\$ 3,54	R\$ 7,30	R\$ 13,80	PMO
4.6	Fornecimento e assentamento de tubos cer. c/ anel de borracha Ø150mm	m	R\$ -	R\$ 3,70	R\$ 4,42	R\$ 12,00	R\$ 20,13	PMO
4.7	Fornecimento e assentamento de tubos cer. c/ anel de borracha Ø200 mm	m	R\$ -	R\$ 4,17	R\$ 4,98	R\$ 19,25	R\$ 28,39	PMO
4.8	Poço de visita circular de alvenaria 1 tijolo diâmetro interno de 1 m	m	R\$ -	R\$ 72,23	R\$ 86,26	R\$ 244,02	R\$ 402,52	PMO
4.9	Chaminé de PV alvenaria 1 tijolo comum (base cônica inf. 1m, sup. 0,6m e alt. 0,87m)	unid.	R\$ -	R\$ 65,72	R\$ 78,49	R\$ 120,35	R\$ 264,56	PMO
4.10	Tampão para poço de visita de ferro fundido não articulado	unid.	R\$ -	R\$ 19,15	R\$ 22,87	R\$ 226,06	R\$ 268,08	PMO
4.11	Terminal de inspeção e limpeza	unid.	R\$ -	R\$ 19,15	R\$ 22,87	R\$ 115,91	R\$ 157,93	PMO
4.12	Reaterro compactado de valas para redes de esgotos	m3	R\$ 0,76	R\$ 0,22	R\$ 0,26	R\$ -	R\$ 1,23	SIURB 040999
4.13	Carga e remoção de terra até a distância de 1 KM	m3	R\$ 4,85	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 4,85	SIURB 041500
4.14	Espalhamento de terra no bota fora	m3	R\$ 0,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,86	SIURB 043400

5	GUIAS E SARJETAS	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC.	MAT.	C. UNIT	FONTE
5.1	Preparo de base para guias e sarjetas	m	R\$ 4,42	R\$ 0,78	R\$ 0,93	R\$ -	R\$ 6,12	PMO
5.2	Locação e nivelamento para guias e sarjetas	m	R\$ 0,40	R\$ 0,93	R\$ 1,11	R\$ 0,82	R\$ 3,26	PMO
5.3	Execução de guias extrudadas sarj. 15 cm e alt. guia 20 cm	m	R\$ 0,44	R\$ 0,72	R\$ 0,86	R\$ 15,00	R\$ 17,03	PMO

6	GALERIAS PLUVIAIS	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
6.1	Projeto hidráulico de galeria pluvial em tubos	m	R\$ -	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95	SIURB030400 ADAPTADA
6.2	Locação e nivelamento de rede de galerias pluviais	m	R\$ 0,22	R\$ 0,58	R\$ 0,70	R\$ -	R\$ 1,49	SIURB011100 ADAPTADA
6.3	Escavação mecânica para fundações e valas com profundidade ≤4 m	m3	R\$ 2,78	R\$ 0,17	R\$ 0,21	R\$ -	R\$ 3,16	SIURB 040400
6.4	Escoramento de valas tipo descontinuo	m2	R\$ -	R\$ 4,43	R\$ 5,29	R\$ 5,81	R\$ 15,54	SIURB 060500 ADAPTADA
6.5	Fornecimento e assentamento de tubos Ø 80cm - tipo PS-1	m	R\$ 11,12	R\$ 3,76	R\$ 4,49	R\$ 23,52	R\$ 42,89	SIURB 060800

6.6	Fornecimento e assentamento de tubos Φ 60cm - tipo PA-2	m	R\$ 13,90	R\$ 4,70	R\$ 5,62	R\$ 38,45	R\$ 62,67	SIURB 061001
6.7	Fornecimento e assentamento de tubos Φ 80cm - tipo PA-2	m	R\$ 11,12	R\$ 3,76	R\$ 4,49	R\$ 102,05	R\$ 121,42	SIURB 061201
6.8	Poço de Visita circular diâmetro 1,6 m x altura da câmara 1,6m	unid.	R\$ -	R\$ 89,20	R\$ 106,52	R\$ 645,67	R\$ 841,39	SIURB 061801
6.9	Chaminé para de poço de visita com alvenaria de 1 tijolo comum	m	R\$ -	R\$ 15,32	R\$ 18,30	R\$ 120,60	R\$ 154,22	SIURB 061900
6.10	Tampão de ferro fundido não articulado para galerias pluviais	unid.	R\$ -	R\$ 15,32	R\$ 18,30	R\$ 266,06	R\$ 299,68	SIURB 062001
6.11	Boca de lobo simples em alvenaria, completa com cavaletes e tampa	unid.	R\$ -	R\$ 30,64	R\$ 36,59	R\$ 270,15	R\$ 337,38	PMO
6.12	Boca de lobo dupla em alvenaria, completa com cavaletes e tampa	unid.	R\$ -	R\$ 45,96	R\$ 54,89	R\$ 478,71	R\$ 579,55	PMO
6.13	Reaterro compactado de valas para galerias pluviais	m3	R\$ 0,76	R\$ 0,22	R\$ 0,26	R\$ -	R\$ 1,23	SIURB 040999
6.14	Carga e remoção de terra até a distância de 1 km	m3	R\$ 4,77	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 4,77	SIURB 041500
6.15	Espalhamento de terra no bota fora	m3	R\$ 0,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,86	SIURB 043403

7	REDE DE ÁGUA	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
7.1	Projeto da rede de distribuição de água potável	m	R\$ -	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95	SIURB 030400 ADAPTADA
7.2	Locação e nivelamento de rede de rede de água	m	R\$ 0,09	R\$ 0,29	R\$ 0,35	R\$ -	R\$ 0,73	SIURB 011100 ADAPTADA
7.3	Escavação mecânica para valas com prof. $\leq$ 4,0 metros	m3	R\$ 3,06	R\$ 0,19	R\$ 0,23	R\$ -	R\$ 3,48	SIURB 011100 ADAPTADA
7.4	Apiloamento manual de valas com maço de 30 kg	m2	R\$ -	R\$ 5,24	R\$ 6,25	R\$ 5,24	R\$ 16,72	SIURB 040400
7.5	Lastro de pedra britada número 1	m3	R\$ -	R\$ 8,73	R\$ 10,42	R\$ 48,00	R\$ 67,14	SIURB 060500
7.6	Fornecimento e assentamento de tubo de PVC JEI, PB classe 20 - Φ 50 mm	m	R\$ -	R\$ 0,68	R\$ 0,81	R\$ 6,31	R\$ 7,79	ORSE ADAPTADA
7.7	Fornecimento e assentamento de tubo de PVC JEI, PB classe 20 - Φ 75 mm	m	R\$ -	R\$ 0,81	R\$ 0,97	R\$ 12,66	R\$ 14,44	ORSE ADAPTADA
7.8	Fornecimento e assentamento de tubo de PVC JEI, PB classe 20 - Φ 100 mm	m	R\$ -	R\$ 0,95	R\$ 1,13	R\$ 20,81	R\$ 22,88	ORSE ADAPTADA
7.9	Fornecimento e assentamento de tubo de PVC JEI, PB classe 20 - Φ 150 mm	m	R\$ -	R\$ 2,03	R\$ 2,42	R\$ 25,53	R\$ 29,97	ORSE ADAPTADA
7.10	Fornecimento de cap de PVC JE - Φ 50 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3,81	R\$ 3,81	ORSE 96
7.11	Fornecimento de cap de PVC JEI - Φ 75 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7,00	R\$ 7,00	ORSE 82
7.12	Fornecimento de cap de PVC JE - Φ = 100 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 12,50	R\$ 12,50	ORSE 98

7.13	Fornecimento de curva 22° de PVC JE, PB, - Ø 50 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 11,52	R\$ 11,52	ORSE 106
7.14	Fornecimento de curva 22° de PVC JE, PB, - Ø 75 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 26,32	R\$ 26,32	ORSE 106
7.15	Fornecimento de curva 22° de PVC JE, PB, - Ø 100 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 45,10	R\$ 45,10	ORSE 106
7.16	Fornecimento de curva 45° de PVC JE, PB, - Ø 50 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 12,11	R\$ 12,11	ORSE 106
7.17	Fornecimento de curva 45° PVC JE, PB, - Ø 75 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 27,86	R\$ 27,86	ORSE 107
7.18	Fornecimento de curva 45° PVC JE, PB, - Ø 100 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 48,30	R\$ 48,30	ORSE 108
7.19	Fornecimento de curva 90° de PVC JE, PB, - Ø 50 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 13,06	R\$ 13,06	ORSE 109
7.20	Fornecimento de curva 90° de PVC JE, PB, - Ø 75 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 29,58	R\$ 29,58	ORSE 110
7.21	Fornecimento de curva 90° de PVC JE, PB, - Ø 100 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 52,45	R\$ 52,45	ORSE 111
7.22	Fornecimento de tê 90° de PVC JE, PB, - Ø 50 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 8,87	R\$ 8,87	ORSE 129
7.23	Fornecimento de tê 90° de PVC JE, PB, - Ø 75 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 19,95	R\$ 19,95	ORSE 130
7.24	Fornecimento de tê 90° de PVC JE, PB, - Ø 100 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 34,37	R\$ 34,37	ORSE 131
7.25	Fornecimento de tê de red.90° de PVC JE, PB, Ø 75 x 50 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 17,71	R\$ 17,71	ORSE 132
7.26	Fornecimento de tê de red. 90° PVC JE PB - Ø100x75 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 31,47	R\$ 31,47	ORSE 133
7.27	Fornecimento de tê de red.90° PVC JE,PB - Ø100 x 50mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 59,94	R\$ 59,94	ORSE 134
7.28	Assentamento de conexões de PVC JE, PB, - Ø 50 mm	unid.	R\$ -	R\$ 3,12	R\$ 3,72	R\$ -	R\$ 6,84	ORSE 150
7.29	Assentamento de conexões de PVC JE, PB, - Ø 75 mm	unid.	R\$ -	R\$ 3,52	R\$ 4,21	R\$ -	R\$ 7,73	ORSE 151
7.30	Assentamento de conexões de PVC JE, PB, - Ø 100mm	unid.	R\$ -	R\$ 4,23	R\$ 5,05	R\$ -	R\$ 9,28	ORSE 152
7.31	Fornecimento registro de gaveta PN10, Euro 2 4, 50mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 475,20	R\$ 475,20	ORSE 2721
7.32	Fornecimento registro de gaveta PN10, Euro 2 4, 75mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 625,65	R\$ 625,65	ORSE 2722
7.33	Fornecim. registro de gaveta PN10, Euro 2 4, 100 mm	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 656,85	R\$ 656,85	ORSE 2723
7.34	Assent. de registro de gaveta, d = 50mm a 150mm	unid.	R\$ -	R\$ 11,89	R\$ 14,20	R\$ 0,53	R\$ 26,63	ORSE 3054
7.35	Caixa pré moldada p/ registro com tampão de F.F	unid.	R\$ -	R\$ 7,66	R\$ 9,15	R\$ 140,00	R\$ 156,81	PMO
7.36	Fornecimento e instalação de hidrante de passeio completo	unid.	R\$ -	R\$ 44,88	R\$ 53,60	R\$ 1.296,55	R\$ 1.395,03	PMO
7.37	Reaterro compactado de valas para rede de água	m3	R\$ 0,76	R\$ 0,22	R\$ 0,26	R\$ -	R\$ 1,23	SIURB 040999

8	PAVIMENTO ASFÁLTICO	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
8.1	Dimensionamento de pavimento	m	R\$ -	R\$ 0,21	R\$ 0,26	R\$ -	R\$ 0,47	SIURB030100 ADAPTADA
8.2	Projeto em planta para pavimentação com uma pista	m	R\$ -	R\$ 0,06	R\$ 0,07	R\$ -	R\$ 0,13	SIURB030200 ADAPTADA
8.3	Projeto em perfil de pavimentação com uma pista	m	R\$ -	R\$ 0,17	R\$ 0,20	R\$ -	R\$ 0,36	SIURB 030300
8.4	Abertura de caixa 25 cm, c/escavação, compactação, transp. e preparo do sub-leito	m2	R\$ 9,59	R\$ 0,06	R\$ 0,07	R\$ -	R\$ 9,72	SIURB 051000
8.5	Escavação mec., carga e remoção de terra até a distância média de 1,0km	m3	R\$ 3,76	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3,76	SIURB 041100
8.6	Remoção de terra além do primeiro km	m3xkm	R\$ 2,64	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2,64	SIURB 046000
8.7	Compactação de terra, medida no aterro	m3	R\$ 2,12	R\$ 0,17	R\$ 0,20	R\$ -	R\$ 2,50	SIURB 043200
8.8	Imprimação betuminosa impermeabilizante	m2	R\$ 0,45	R\$ 0,02	R\$ 0,02	R\$ 2,47	R\$ 2,97	SIURB 042700
8.9	Revestimento de PMQ (sem transporte)	m3	R\$ 31,96	R\$ 4,16	R\$ 4,96	R\$ 309,58	R\$ 350,66	SIURB 052900
8.10	Imprimação betuminosa ligante	m2	R\$ 0,36	R\$ 0,02	R\$ 0,02	R\$ 0,98	R\$ 1,37	SIURB 052600
8.11	Carga, descarga e transp. de PMQ dist. 1km - m3	m3	R\$ 8,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 8,20	SIURB 057701
8.12	Transporte de PMQ além do primeiro km	m3xkm	R\$ 1,23	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,23	SIURB 057706

9	REDE ELÉTRICA	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
9.1	Projeto da rede elétrica e iluminação pública	m	R\$ -	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95	SIURB ADAPTADA
9.2	Locação topográfica de posteamento elétrico	unid.	R\$ 0,22	R\$ 0,58	R\$ 0,70	R\$ -	R\$ 1,49	SIURB 011100 ADAPTADA
9.3	Fornecimento e instalação de transformador de 30 KVA	unid.	R\$ -	R\$ 143,68	R\$ 171,59	R\$ 3.159,89	R\$ 3.475,15	TCPO7 ADAPTADA
9.4	Fornecimento e inst. de transformador de 45 KVA	unid.	R\$ -	R\$ 143,68	R\$ 171,59	R\$ 3.763,97	R\$ 4.079,23	TCPO7 ADAPTADA
9.5	Fornecimento e instalação de transformador de 75 KVA	unid.	R\$ -	R\$ 143,68	R\$ 171,59	R\$ 5.271,49	R\$ 5.586,76	TCPO7 ADAPTADA
9.6	Fornecimento e instalação de acessórios p/ transformador	unid.	R\$ -	R\$ 143,68	R\$ 171,59	R\$ 2.526,16	R\$ 2.841,43	TCPO7 ADAPTADA
9.7	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 300 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 315,00	R\$ 315,00	CPFL
9.8	Fornecimento de poste de concreto circular 9 m 600 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 455,00	R\$ 455,00	CPFL
9.9	Fornecimento de poste de concreto circ. 9 m 1000 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 555,00	R\$ 555,00	CPFL

9.10	Fornecimento de poste de concreto circ.10 m 300 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 650,00	R\$ 650,00	CPFL
9.11	Fornecimento de poste de concreto circ. 10 m 600 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 820,00	R\$ 820,00	CPFL
9.12	Fornecimento de poste de concreto circ.10 m 1000 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.125,00	R\$ 1.125,00	CPFL
9.13	Fornecimento de poste de concreto circular 11 m 300 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 395,00	R\$ 395,00	CPFL
9.14	Fornecimento de poste de concreto circular 11 m 600 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 575,00	R\$ 575,00	CPFL
9.15	Fornecimento de poste de concreto circular 11m 1000 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 745,00	R\$ 745,00	CPFL
9.16	Fornecimento de poste de concreto circular 12m 300 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 905,00	R\$ 905,00	CPFL
9.17	Fornecimento de poste de concreto circular 12 metros 600 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.040,00	R\$ 1.040,00	CPFL
9.18	Fornecimento de poste de concreto circular 12 -1000 Dan	unid.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.125,00	R\$ 1.125,00	CPFL
9.19	Instalação de poste de concreto circular de 9 a 12 m	unid.	R\$ 300,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 300,00	CPFL
9.20	Rede de distribuição primária 11KV, trifásica, horizontal, poste ao centro, normal.	lance	R\$ -	R\$ 215,52	R\$ 257,38	R\$ 441,24	R\$ 914,14	PMRJ ADAPTADA
9.21	Rede de distribuição secundária, armação vertical, de 4 estribos.	lance	R\$ -	R\$ 179,60	R\$ 214,48	R\$ 284,63	R\$ 678,71	CPFL

10	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
10.1	Conj. IP CPFL VS100f luminária não Integrada	unid.	R\$ -	R\$ 9,29	R\$ 11,09	R\$ 253,13	R\$ 273,51	CPFL
10.2	Conj. IP CPFL CS100f luminária não Integrada,	unid.	R\$ -	R\$ 9,29	R\$ 11,09	R\$ 295,51	R\$ 315,90	CPFL
10.3	Conj. IP CPFL MS150f luminária não Integrada	unid.	R\$ -	R\$ 9,29	R\$ 11,09	R\$ 364,55	R\$ 384,93	CPFL
10.4	Conj. IP CPFL LS250f luminária não Integrada	unid.	R\$ -	R\$ 9,29	R\$ 11,09	R\$ 401,75	R\$ 422,14	CPFL

11	PAISAGISMO E ARBORIZ.	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
11.1	Projeto de urbanização de áreas verdes e sist. de lazer	m2	R\$ -	R\$ 0,07	R\$ 0,08	R\$ -	R\$ 0,15	SIURB ADAPTADA
11.2	Locação de projeto de AV e sist. de lazer	m2	R\$ 0,04	R\$ 0,09	R\$ 0,11	R\$ -	R\$ 0,23	SIURB 011000 ADAPTADA
11.3	Roçado e capina p/ plantação, arbustos ou árvores	m2	R\$ -	R\$ 0,09	R\$ 0,10	R\$ -	R\$ 0,19	PMO
11.4	Aplicação de herbicida esterilizante de solo	m2	R\$ -	R\$ 0,06	R\$ 0,07	R\$ 0,05	R\$ 0,18	PINI 02360.8.1.1
11.5	Preparo de terra para plantio	m3	R\$ -	R\$ 5,58	R\$ 6,67	R\$ 0,24	R\$ 12,49	PINI 02915.8.1.1
11.6	Escavação, carga e transp. de terra de covas dist. de 1km	m3	R\$ 3,76	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3,76	PINI 02360.8.1.1
11.7	Plantio de grama São Carlos em placas	m2	R\$ -	R\$ 0,34	R\$ 0,41	R\$ 4,00	R\$ 4,75	PINI 02920.8.2.2
11.8	Plantio de arbusto ornamental com altura 0,50 a 0,70 m	unid.	R\$ -	R\$ 0,87	R\$ 1,04	R\$ 3,45	R\$ 5,36	PINI 02930.8.1.5
11.9	Plantio de árvore ornamental em geral com alt.1,5 a 2m	unid.	R\$ -	R\$ 1,92	R\$ 2,29	R\$ 16,39	R\$ 20,60	PINI 02930.8.3.21
11.10	Irrigação de área gramada diária c: caminhão irrigadeira	m2	R\$ -	R\$ 0,18	R\$ 0,21	R\$ -	R\$ 0,39	PINI 02935.8.1.1
11.11	Manutenção de área verde/ despraguejamento de áreas	m2	R\$ -	R\$ 0,02	R\$ 0,02	R\$ -	R\$ 0,04	PINI 02935.8.2.1

12	CONTROLE TECNOLÓGICO	UNID.	EQUIP.	M.O	ENC.SOC	MAT.	C. UNIT	FONTE
12.1	Ensaio de Regularização do Subleito DNER 299/100	m3	R\$ -	R\$ 0,40	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,40	DNIT 301448
12.2	Ensaio de Reforço do Subleito DNER 300/100	m3	R\$ -	R\$ 0,71	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,71	DNIT 301449
12.3	Ensaio de Base Estabilizada Granulometricamente	m3	R\$ -	R\$ 0,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,76	DNIT 30144
12.4	Ensaio de Imprimação - Asfalto Diluído DNER 306/100	m3	R\$ -	R\$ 0,03	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,03	DNIT 301455
12.5	Ensaio de Pintura de Ligação DNER 307/100	m3	R\$ -	R\$ 0,01	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,01	DNIT 301456
12.6	Ensaio de Concreto Asfáltico DNIT 031/2007	t	R\$ -	R\$ 21,98	R\$ -	R\$ -	R\$ 21,98	DNIT 301467
12.7	Ensaio de Compactação - Energia Normal - Solos	unid.	R\$ -	R\$ 66,94	R\$ -	R\$ -	R\$ 66,94	DNIT 301395

ANEXO 8 - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS DATA BASE: 11 /2009

1 TOPOGRAFIA

1.1 Levantamento planialtimétrico cadastral

m2

CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / Km	h	0,001	R\$ 0,65	R\$ 0,0007
1.8.2	Teodolito com precisão de 10"	h	0,002	R\$ 0,98	R\$ 0,0020
1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	0,002	R\$ 16,81	R\$ 0,0300
					R\$0,03
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia	h	0,004	R\$ 4,92	R\$ 0,02
2.3.1	Desenhista	h	0,002	R\$ 10,93	R\$ 0,02
2.3.2	Topógrafo	h	0,002	R\$ 17,29	R\$ 0,03
SIURB 01-10-00 - ADAPTADA					R\$0,08
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL
RESUMO		R\$ 0,03	R\$0,08	R\$0,09	R\$ -
					C. TOTAL
					R\$ 0,20

2 SONDAGEM

2.1 Sondagem à percussão para reconhecimento do subsolo

m

CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.5.4	Equipamentos e acessórios para sondagem	m	1,000	R\$ 2,03	R\$2,03
					R\$2,03
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.11	Sondador encarregado	h	1,200	R\$ 5,60	R\$6,72
2.1.6	Auxiliar de sondagem	h	2,400	R\$ 3,61	R\$8,66
SEINFRA C2290					R\$15,38
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL
RESUMO		R\$ 2,03	R\$ 15,38	R\$ 18,37	R\$ -
					C. TOTAL
					R\$35,79
2.2	Mobilização e instalação de equipamento para sondagem				
					unid
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.3	Caminhão com carroceria de madeira comp. 4,20 m	h	1,000	R\$ 41,10	R\$41,10
					R\$41,10
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.11	Sondador encarregado	h	2,000	R\$ 5,60	R\$11,20
2.1.6	Auxiliar de sondagem	h	4,000	R\$ 3,61	R\$14,44
ADAPTADA SIURB 02-02-02					R\$25,64
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL
RESUMO		R\$41,10	R\$25,64	R\$30,62	R\$ -
					C. TOTAL
					R\$97,36
2.3	Deslocamento de equipamento entre furos em terreno plano, dist. até 100 metros				
					unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.11	Sondador encarregado	h	1,000	R\$ 5,60	R\$5,60
2.1.6	Auxiliar de sondagem	h	2,000	R\$ 3,61	R\$7,22
ADAPTADA SIURB 02-02-04					R\$12,82
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL
RESUMO		R\$-	R\$ 12,82	R\$15,31	R\$ -
					C. TOTAL
					R\$ 28,13
2.4	Relatório final de sondagem				
					m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência	h	0,009	R\$ 35,05	R\$0,33
SIURB					R\$0,33
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL
RESUMO		R\$-	R\$ 0,33	R\$ 0,39	R\$ -
					C. TOTAL
					R\$ 0,72

3 TERRAPLENAGEM

3.1 Elaboração de perfis de topográficos e greide de ruas

m

CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia	h	0,007	R\$ 4,92	R\$0,03
2.3.1	Desenhista	h	0,006	R\$ 10,93	R\$0,07
2.3.2	Topógrafo	h	0,003	R\$ 17,29	R\$0,06
SIURB					R\$0,16
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL
RESUMO		R\$0,16	R\$0,16	R\$0,19	R\$ -
					C. TOTAL
					R\$ 0,50
3.2	Equipe de topografia para acompanhamento de obra de terraplenagem				
					h
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / Km	h	1,000	R\$ 0,65	R\$0,65
1.8.2	Teodolito com precisão de 10"	h	1,000	R\$ 0,98	R\$0,98

1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	1,000	R\$ 16,81	R\$16,81
					R\$18,44
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia	h	1,000	R\$ 4,92	R\$4,92
2.3.2	Topógrafo	h	1,000	R\$ 17,29	R\$17,29
	SIURB				R\$22,21
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 18,44	R\$ 22,21	R\$26,52	R\$ -	R\$ 67,17
3.3	Limpeza de terreno, inclusive de camada vegetal até 30 cm de profundidade, sem transporte				m2
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.9.1	Trator de esteira - 9 ton.	h	0,004	R\$ 71,76	R\$0,32
					R\$0,32
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,010	R\$ 3,49	R\$0,03
	SIURB 04-33-00				R\$0,03
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,32	R\$ 0,03	R\$ 0,04	R\$ -	R\$ 0,39
3.4	Carga e remoção de terra vegetal até a distancia de 1 KM				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,037	R\$ 88,13	R\$3,26
1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3	h	0,018	R\$ 88,55	R\$1,59
	SIURB 04-15-00				R\$4,86
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 4,86	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 4,86
3.5	Remoção de terra além do primeiro km				m3 x Km
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,030	R\$ 88,13	R\$2,64
	SIURB 04-60-00				R\$2,64
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 2,64	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 2,64
3.6	Espalhamento de terra no bota fora				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.9.1	Trator de esteira - 9 ton.	h	0,012	R\$ 71,76	R\$0,86
	ADAPTADA SIURB 04-34-00				R\$0,86
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,86	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 0,86
3.7	Escavação mecânica com trator de esteira de 67 kW, sem retirar material, empurrando até 50 m				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.9.1	Trator de esteira - 9 ton.	h	0,022	R\$ 71,76	R\$1,58
	DNIT 401708				R\$1,58
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$1,58	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$1,58
3.8	Fornec. de terra, inclui escavação, carga e transp.até a dist. média 1km, no aterro compac.				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,037	R\$ 88,13	R\$3,26
1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3	h	0,018	R\$ 88,55	R\$1,59
	SIURB 04-31-00				R\$4,85
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 4,85	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 4,85
3.9	Compactação de terra, medida no aterro				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.5	Caminhão irrigadeira - 6000 litros	h	0,010	R\$ 58,63	R\$0,59
1.5.5	Grade aradora de 18 discos	h	0,010	R\$ 1,71	R\$0,02
1.6.1	Motoniveladora - 125 hp	h	0,005	R\$ 99,52	R\$0,50
1.7.2	Rolo compactador vibratório de um cilindro liso 7,0 ton.	h	0,005	R\$ 56,59	R\$0,28
1.7.3	Rolo compactador vibratório de um cilindro pé de carneiro 7,5 ton	h	0,005	R\$ 56,20	R\$0,28
1.9.2	Trator de tração agrícola	h	0,010	R\$ 45,79	R\$0,46
					R\$2,12
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,049	R\$ 3,49	R\$0,17
	SIURB 04-32-00				R\$0,17
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$2,12	R\$0,17	R\$ 0,20	R\$ -	R\$ 2,50
4	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
4.1	Elaboração do projeto de sistema de coleta de esgoto sanitário				m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência	h	0,011	R\$ 35,05	R\$0,39
2.3.1	Desenhista	h	0,004	R\$ 10,93	R\$0,04
	SIURB 03-04-00 ADAPTADA				R\$0,43
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95

4.2	Locação e nivelamento de rede de esgotos					m
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	0,012	R\$ 16,81	R\$0,20	
1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / Km	h	0,021	R\$ 0,65	R\$0,01	
						R\$0,22
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.1.7	Ajudante de topografia	h	0,044	R\$ 4,92	R\$0,22	
2.3.2	Topógrafo	h	0,021	R\$ 17,29	R\$0,36	
	SIURB 01-11-00 ADAPTADA					R\$0,58
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL	
RESUMO	R\$ 0,22	R\$ 0,58	R\$ 0,70	R\$ -	R\$1,49	
4.3	Escavação mecânica para fundações e valas com profundidade ≤ 4,0m					m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
1.4.1	Retro escavadeira - caçamba frontal cap. 0,76 m3	h	0,050	R\$ 55,58	R\$2,78	
						R\$2,78
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.1.8	Servente	h	0,050	R\$ 3,49	R\$0,17	
	SIURB 04-04-00					R\$0,17
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL	
RESUMO	R\$ 4,99	R\$0,17	R\$0,21	R\$ -	R\$ 3,16	
4.4	Escoramento de valas tipo descontínuo					m2
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.3	Carpinteiro	h	0,300	R\$ 3,94	R\$2,76	
2.1.8	Ajudante	h	0,900	R\$ 3,61	R\$4,89	
						R\$7,64
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
3.4.1	Prancha 3 x 16 cm - Peroba do norte	m	0,750	R\$ 4,59	R\$3,44	
3.4.2	Viga 6 x 16 cm - Peroba do norte	m	0,090	R\$ 9,12	R\$0,82	
3.4.3	Escora de Φ 20 cm- eucalipto	m	0,080	R\$ 12,59	R\$1,01	
3.2.8	Prego comum 18 x 27	kg	0,120	R\$ 4,53	R\$0,54	
	SIURB 06-05-00 ADAPTADA					R\$5,81
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 4,43	R\$9,13	R\$ 5,81	R\$15,54	
4.5	Fornecimento e assentamento de tubos cerâmicos com anel de borracha Φ 4"- 100 mm					m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.5	Encanador	h	0,320	R\$ 4,24	R\$1,36	
2.1.4	Ajudante geral	h	0,640	R\$ 2,51	R\$1,60	
						R\$1,96
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
3.8.4	Tubo cerâmico Φ 100 mm	m	1,010	R\$ 6,30	R\$6,36	
3.8.1	Anel de borracha Φ 100 mm - tubo cer.	un	1,010	R\$ 0,93	R\$0,94	
	x					R\$7,30
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$2,96	R\$ 3,54	R\$ 7,30	R\$ 13,80	
4.6	Fornecimento e assentamento de tubos cerâmicos com anel de borracha Φ 6"- 150 mm					m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.5	Encanador	h	0,400	R\$ 4,24	R\$ 1,70	
2.1.4	Ajudante geral	h	0,800	R\$ 2,51	R\$ 2,00	
						R\$ 3,70
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
3.8.5	Tubo cerâmico Φ 150 mm	m	1,010	R\$ 9,19	R\$ 9,28	
3.8.2	Anel de borracha Φ 150 mm - tubo cer.	un	1,010	R\$ 2,69	R\$ 2,72	
						R\$ 12,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 3,70	R\$ 4,42	R\$12,00	R\$ 20,13	
4.7	Fornecimento e assentamento de tubos cerâmicos com anel de borracha Φ 8"- 200 mm					m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.5	Encanador	h	0,450	R\$ 4,24	R\$1,91	
2.1.4	Ajudante geral	h	0,900	R\$ 2,51	R\$2,26	
						R\$4,17
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
3.8.6	Tubo cerâmico Φ 200 mm	m	1,010	R\$ 14,67	R\$14,82	
3.8.3	Anel de borracha Φ 200 mm - tubo cer.	un	1,010	R\$ 4,39	R\$4,43	
						R\$19,25
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 4,17	R\$ 4,98	R\$19,25	R\$28,39	
4.8	Poço de visita circular de alvenaria 1 tijolo diâmetro interno 1 m - Padrão PMO					m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.9	Pedreiro	h	9,430	R\$ 4,17	R\$39,32	
2.1.8	Servente	h	9,430	R\$ 3,49	R\$32,91	

							R\$72,23
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
3.3.5	Concreto usinado fck 15 MPa	m3	0,380	R\$ 210,00	R\$79,80		
3.3.3	Argamassa mista com areia grossa 1:2:8	m3	0,229	R\$ 250,00	R\$57,25		
3.4.4	Sarrafo de 10 cm x 2,5 cm - Pinus	m	6,000	R\$ 0,82	R\$4,92		
3.2.2	Aço CA 50 A - 10,0 mm - 3/8" - 0,63 Kg/m	kg	6,300	R\$ 3,85	R\$24,26		
3.5.2	Tijolo maciço de barro - comum	un	499	R\$ 0,15	R\$74,85		
3.2.8	Prego comum 18 x 27	kg	0,450	R\$ 4,53	R\$2,04		
3.2.7	Arame recozido 18 BWG - 1,25mm - (9,6 g/m)	kg	0,149	R\$ 6,09	R\$0,91		
	Padrão PMO						R\$244,02
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$72,23	R\$86,26	R\$ 244,02		R\$402,52		
4.9	Chaminé de poço de visita em alvenaria 1 tijolo comum (cônica base inf 1m, sup 0,6m e alt. 1m)					unid	
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
2.2.9	Pedreiro	h	8,580	R\$ 4,17	R\$35,78		
2.1.8	Servente	h	8,580	R\$ 3,49	R\$29,94		
							R\$65,72
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
3.5.2	Tijolo maciço de barro - comum	un	454	R\$ 0,15	R\$68,10		
3.3.3	Argamassa mista com areia grossa 1:2:8	m2	0,209	R\$ 250,00	R\$52,25		
	Padrão PMO						R\$120,35
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$65,72	R\$78,49	R\$ 118,04	R\$264,56		
4.10	Tampão de ferro fundido não articulado					unid	
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
2.2.9	Pedreiro	h	2,500	R\$ 4,17	R\$10,43		
2.1.8	Servente	h	2,500	R\$ 3,49	R\$8,73		
							R\$19,15
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1:3	m3	0,050	R\$ 320,00	R\$16,06		
3.10.1	Tampão de ferro fund. dúctil passeio cl125 Ø 600 mm não artic.	pç	1,000	R\$ 210,00	R\$210,00		
	PMO						R\$226,06
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$19,15	R\$22,87	R\$ 226,06	R\$268,08		
4.11	Terminal de Inspeção e Limpeza (TIL)					unid	
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
2.2.9	Pedreiro	h	2,500	R\$ 4,17	R\$10,43		
2.1.8	Servente	h	2,500	R\$ 3,49	R\$8,73		
							R\$19,15
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1:3	m3	0,070	R\$ 320,00	R\$22,46		
3.10.3	Tampão para modelo T5	pç	1,000	R\$ 60,00	R\$60,00		
3.8.4	Tubo cerâmico Ø 100 mm	m	1,500	R\$ 6,30	R\$9,45		
3.8.8	Tê cerâmico 150 x 100 mm	pç	1,000	R\$ 12,00	R\$12,00		
3.8.7	Curva cerâmica 90 graus Ø 100 mm	pç	1,000	R\$ 12,00	R\$12,00		
	PMO						R\$115,91
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$19,15	R\$22,87	R\$ 115,91	R\$ 157,93		
4.12	Reaterro compactado de valas					m3	
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
1.5.3	Compactador manual de placa vibrat. reversível 282 kg (peso oper.)	h	0,062	R\$ 12,21	R\$0,76		
							R\$0,76
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
2.1.8	Servente	h	0,062	R\$ 3,49	R\$0,22		
	SIURB 04-09-99 adaptada						R\$0,22
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$ 0,76	R\$ 0,22	R\$ 0,26	R\$ -	R\$1,23		
4.13	Carga e remoção de terra até a distância de 1 KM					m3	
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,037	R\$ 88,13	R\$3,26		
1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3	h	0,018	R\$ 88,55	R\$1,59		
	SIURB 04-15-00 adaptada						R\$4,85
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$ 4,85	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 4,85		
4.14	Espalhamento de terra no bota fora -m3					m3	
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL		
1.9.1	Trator de esteira - 9 ton.	h	0,012	R\$ 71,76	R\$0,86		
	SIURB 04-34-00 adaptada						R\$0,86
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$ 0,86	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 0,86		

5 GUIAS E SARJETAS MOLDADAS "IN LOCO"

5.1 Preparo de base para guias e sarjetas

m

CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.6.1	Motoniveladora -125 HP	h	0,044	R\$ 99,52	R\$ 4,42
					R\$ 4,42
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,222	R\$ 3,49	R\$0,78
	PMO				R\$0,78

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 4,42	R\$ 0,78	R\$ 0,93	R\$ -	R\$6,12

5.2 Locação e nivelamento para guias e sarjetas

m

CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	0,022	R\$ 16,81	R\$0,37
1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / Km	h	0,044	R\$ 0,65	R\$0,03
					R\$0,40
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia	h	0,032	R\$ 4,92	R\$0,16
2.3.2	Topógrafo	h	0,044	R\$ 17,29	R\$0,77

CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.1.6	Linha de nylon	m	1,100	R\$ 0,08	R\$0,09
3.2.3	Aço CA 50 A - 12,5 mm - 1/2" - 1 Kg/m	Kg	0,200	R\$ 3,67	R\$0,73
	PMO				R\$0,82

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$0,40	R\$ 0,93	R\$ 1,11	R\$0,82	R\$ 3,26

5.3 Execução de guias extrusadas larg. sarjeta 28,5 cm (base) e altura da guia 20 cm

m

CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.3.1	Extrusora de guias e sarjetas	h	0,027	R\$ 10,00	R\$0,27
					R\$0,27
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Encarregado	h	0,044	R\$ 4,17	R\$0,11
2.1.8	Pedreiro	h	0,081	R\$ 3,49	R\$0,23

CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.4	Concreto usinado fck 10 MPa	m3	0,071	R\$ 210,00	R\$15,00
	PMO				R\$15,00

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,44	R\$ 0,72	R\$0,86	R\$15,00	R\$ 17,03

6 GALERIAS PLUVIAIS

6.1 Projeto hidráulico de galeria pluvial em tubos

m

CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência	h	0,011	R\$ 35,05	R\$0,39
2.3.1	Desenhista	h	0,004	R\$ 10,93	R\$0,04
	SIURB 03-04-00 ADAPTADA				R\$0,43

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95

6.2 Locação e nivelamento de rede de galerias pluviais

m

CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	0,012	R\$ 16,81	R\$0,20
1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / Km	h	0,021	R\$ 0,65	R\$0,01
					R\$0,22
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia	h	0,044	R\$ 4,92	R\$0,22
2.3.2	Topógrafo	h	0,021	R\$ 17,29	R\$0,36

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,22	R\$ 0,58	R\$ 0,70	R\$ -	R\$1,49

6.3 Escavação mecânica para fundações e valas com profundidade ≤ 4 m

m3

CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.4.1	Retroescavadeira - caçamba frontal cap. 0,76 m3	h	0,050	R\$ 55,58	R\$ 2,78
					R\$ 2,78
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,050	R\$ 3,49	R\$ 0,17
	SIURB 04-04-00				R\$ 0,17

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 2,78	R\$ 0,17	R\$ 0,21	R\$ -	R\$ 3,16

6.4 Escoramento de valas tipo descontínuo

m2

CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.3	Carpinteiro	h	0,300	R\$ 3,94	R\$2,76
2.1.8	Ajudante	h	0,900	R\$ 3,61	R\$4,89
					R\$7,64

CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.4.1	Prancha 3 x 16 cm - Peroba do norte	m	0,750	R\$ 4,59	R\$3,44
3.4.2	Viga 6 x 16 cm - Peroba do norte	m	0,090	R\$ 9,12	R\$0,82
3.4.3	Escora de Ø 20 cm- eucalipto	m	0,080	R\$ 12,59	R\$1,01
3.2.8	Prego comum 18 x 27	kg	0,120	R\$ 4,53	R\$0,54
SIURB 06-05-00 adaptada					R\$5,81
EQUIPAM.		M.O		ENC.SOC.	MATERIAL
R\$-		R\$ 4,43		R\$9,13	R\$ 5,81
RESUMO				C.TOTAL	
R\$-		R\$ 4,43		R\$15,54	
6.5	Fornecimento e assentam. de tubos de conc. simples - diâmetro 40cm				m
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.4.2	Retro escavadeira - caçamba frontal- cap. 0,76 m3	h	0,200	R\$ 55,58	R\$11,12
					R\$ 11,12
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	0,400	R\$ 4,17	R\$1,67
2.1.8	Servente	h	0,600	R\$ 3,49	R\$ 2,09
					R\$3,76
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1:3	m3	0,001	R\$ 320,00	R\$3,52
3.7.1	Tubo de concreto simples CS -1 Ø 400 mm	m3	1,000	R\$ 20,00	R\$20,00
SIURB 06-08-00 adaptada					R\$23,52
EQUIPAM.		M.O		ENC.SOC.	MATERIAL
R\$ 11,12		R\$ 3,76		R\$4,49	R\$ 23,52
RESUMO				C.TOTAL	
R\$ 11,12		R\$ 3,76		R\$42,89	
6.6	Fornecimento e assentam. de tubos de conc. armado, diâmetro 60cm				m
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.4.2	Retroescavadeira - caçamba frontal- cap. 0,76 m3	h	0,250	R\$ 55,58	R\$13,90
					R\$13,90
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	0,500	R\$ 4,17	R\$2,09
2.1.8	Servente	h	0,750	R\$ 3,49	R\$2,62
					R\$4,70
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1:3	m3	0,016	R\$ 320,00	R\$5,12
3.7.2	Tubo de concreto armado CA -1 Ø 600 mm	m	1,000	R\$ 33,33	R\$33,33
SIURB 06-10-01 adaptada					R\$38,45
EQUIPAM.		M.O		ENC.SOC.	MATERIAL
R\$ 13,90		R\$4,70		R\$5,62	R\$38,45
RESUMO				C.TOTAL	
R\$ 13,90		R\$4,70		R\$62,67	
6.7	Fornecimento e assentam. de tubos de conc. armado, diâmetro 80cm				m
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.4.2	Retroescavadeira - caçamba frontal- cap. 0,76 m3	h	0,200	R\$ 55,58	R\$11,12
					R\$ 11,12
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	0,400	R\$ 4,17	R\$ 1,67
2.1.8	Servente	h	0,600	R\$ 3,49	R\$ 2,09
					R\$ 3,76
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1:3	m3	0,021	R\$ 320,00	R\$ 6,72
3.7.3	Tubo de concreto armado CA -1 Ø 800 mm	m3	1,000	R\$ 95,33	R\$95,33
SIURB 06-12-01 adaptada					R\$ 102,05
EQUIPAM.		M.O		ENC.SOC.	MATERIAL
R\$ 11,12		R\$ 3,76		R\$ 4,49	R\$ 102,05
RESUMO				C.TOTAL	
R\$ 11,12		R\$ 3,76		R\$ 121,42	
6.8	Poço de visita circular diâmetro 1,60 m x altura câmara 1,60 m - (fechando até diam.1)				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	8,000	R\$ 4,17	R\$ 33,86
2.1.8	Servente	h	16,00	R\$ 3,49	R\$ 55,84
					R\$ 89,20
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.5	Concreto usinado fck 15 MPa	m3	1,368	R\$ 210,00	R\$ 287,24
3.3.3	Argamassa mista com areia grossa 1:2:8	m3	0,542	R\$ 250,00	R\$ 135,50
3.4.4	Sarrafo de 10 cm x 2,5 cm - Pinus	m	6,500	R\$ 0,82	R\$ 5,33
3.2.2	Aço CA 50 A - 10,0 mm - 3/8" - 0,63 Kg/m	kg	10,08	R\$ 3,85	R\$ 38,81
3.5.2	Tijolo macico de barro - comum	un	1182	R\$ 0,15	R\$177,30
3.2.8	Prego comum 18 x 27	kg	0,200	R\$ 4,53	R\$ 0,91
3.2.7	Arame recozido 18 bwg - 1,25mm - (9,6 g/m)	kg	0,096	R\$ 6,09	R\$ 0,58
SIURB 06-18-01 adaptada					R\$ 645,67
EQUIPAM.		M.O		ENC.SOC.	MATERIAL
R\$-		R\$ 89,20		R\$ 106,52	R\$ 645,67
RESUMO				C.TOTAL	
R\$-		R\$ 89,20		R\$ 841,39	
6.9	Chaminé de poço de visita com alvenaria de um tijolo comum (diâm. inf.1 m e sup.0,6m)				m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	2,00	R\$ 4,17	R\$ 8,34
2.1.8	Servente	h	2,00	R\$ 3,49	R\$ 6,98
					R\$ 15,32
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL

3.3.3	Argamassa mista com areia grossa 1:2:8	m3	0,210	R\$ 250,00	R\$52,50
3.5.2	Tijolo macico de barro - comum	un	454	R\$ 0,15	R\$68,10
SIURB 06-19-00 adaptada					R\$ 120,60
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 15,32	R\$18,30	R\$ 120,60	R\$ 154,22
6.10	Tampão de ferro fundido não articulado				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	2,000	R\$ 4,17	R\$ 8,34
2.1.8	Servente	h	2,000	R\$ 3,49	R\$ 6,98
					R\$15,32
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1:3	m3	0,050	R\$ 320,00	R\$16,06
3.10.2	Tampão de ferro fundido dúctil cl 400 Ø600 mm não articulado	pç	1,000	R\$ 250,00	R\$250,00
SIURB 06-20-01					R\$266,06
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 15,32	R\$ 18,30	R\$ 266,06	R\$299,68
6.11	Boca de lobo simples				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	4,00	R\$ 4,17	R\$ 16,68
2.1.8	Servente	h	4,00	R\$ 3,49	R\$ 13,96
					R\$ 30,64
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.5	Concreto usinado fck 15 MPa	m3	0,144	R\$ 210,00	R\$ 30,24
3.3.2	Argamassa de cimento com areia média 1:5	m3	0,255	R\$ 253,00	R\$ 64,52
3.5.2	Tijolo macico de barro - comum	un	453	R\$ 0,15	R\$67,95
3.4.4	Sarrafo de 10 cm x 2,5 cm - Pinus	m	4,800	R\$ 0,82	R\$3,94
3.2.2	Aço CA 50 A - 10,0 mm - 3/8" - 0,63 Kg/m	kg	7,308	R\$ 3,85	R\$28,14
3.2.8	Prego comum 18 x 27	kg	0,060	R\$ 4,53	R\$0,27
3.2.7	Arame recozido 18 bwg - 1,25mm - (9,6 g/m)	kg	0,048	R\$ 6,09	R\$0,29
3.6.1	Guia chapéu para boca de lobo	pç	1,000	R\$ 22,83	R\$22,83
3.6.2	Tampa de concreto para boca de lobo - 1,10 x 0,70 x 0,07 m	pç	1,000	R\$ 51,98	R\$51,98
PMO					R\$270,15
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ -	R\$ 30,64	R\$ 36,59	R\$ 270,15	R\$ 337,38
6.12	Boca de lobo dupla				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	6,000	R\$ 4,17	R\$ 25,02
2.1.8	Servente	h	6,000	R\$ 3,49	R\$ 20,94
					R\$ 45,96
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.5	Concreto usinado fck 15 MPa	m3	0,288	R\$ 210,00	R\$ 60,48
3.3.2	Argamassa de cimento com areia média 1:5	m3	0,338	R\$ 253,00	R\$ 85,46
3.5.2	Tijolo macico de barro - comum	un	786	R\$ 0,15	R\$117,90
3.4.4	Sarrafo de 10 cm x 2,5 cm - Pinus	m	7,200	R\$ 0,82	R\$5,90
3.2.2	Aço CA 50 A - 10,0 mm - 3/8" - 0,63 Kg/m	kg	15,12	R\$ 3,85	R\$58,21
3.2.8	Prego comum 18 x 27	kg	0,120	R\$ 4,53	R\$0,54
3.2.7	Arame recozido 18 bwg - 1,25mm - (9,6 g/m)	kg	0,096	R\$ 6,09	R\$0,58
3.6.1	Guia chapéu para boca de lobo	pç	2,000	R\$ 22,83	R\$45,66
3.6.2	Tampa de concreto para boca de lobo - 1,10 x 0,70 x 0,07 m	pç	2,000	R\$ 51,98	R\$103,96
PMO					R\$ 478,71
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 45,96	R\$131,73	R\$ 478,71	R\$ 579,55
6.13	Reaterro compactado de valas				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.5.3	Compactador manual de placa vibratório reversível	h	0,062	R\$ 12,21	R\$0,76
					R\$0,76
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,062	R\$ 3,49	R\$0,22
SIURB 04-09-99 adaptada					R\$0,22
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,76	R\$ 0,22	R\$ 0,26	R\$ -	R\$1,23
6.14	Carga e remoção de terra até a distância de 1 KM				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,036	R\$ 88,13	R\$ 3,18
1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3	h	0,018	R\$ 88,55	R\$ 1,59
SIURB 04-15-00 adaptada					R\$ 4,77
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 4,77	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 4,77
6.15	Espalhamento de terra no bota fora				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL

1.9.1	Trator de esteira - 9 ton.	h	0,012	R\$ 71,76	R\$0,86
SIURB 04-34-03 adaptada					R\$0,86
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,86
6.16	Descida de água para cortes em degraus				m
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.4.2	Retroescavadeira - caçamba frontal- cap. 0,76 m3	h	0,120	R\$ 55,58	R\$6,67
1.5.3	Compactador manual de placa vibrat. Rever. 282 kg (peso oper.)	h	0,040	R\$ 12,21	R\$0,49
					R\$ 7,16
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.2	Armador- oficial ferreiro	h	1,070	R\$ 3,94	R\$4,22
2.2.3	Carpinteiro	h	2,581	R\$ 3,94	R\$10,17
2.2.9	Pedreiro	h	0,061	R\$ 4,17	R\$0,25
2.1.8	Servente	h	6,365	R\$ 3,49	R\$22,21
					R\$ 36,85
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.5	Concreto usinado fck 15 MPa	m3	0,350	R\$ 197,63	R\$69,17
3.1.1	Apiloamento Manual	m3	0,120	R\$ 35,00	R\$4,20
3.1.7	Pedra britada 1 (9,5 a 19,0 mm)	m3	0,134	R\$ 37,00	R\$4,95
3.1.4	Cimento CP-32 (saco de 50 kg)	kg	55,10	R\$ 0,32	R\$17,63
3.4.7	Compensado resinado espessura 12 mm	m2	0,924	R\$ 10,13	R\$9,36
3.1.5	Desmoldante para formas de madeira	l	0,025	R\$ 5,05	R\$0,13
3.4.6	Caibro 7,5 cmx 7,5 cm - Pinus	m	1,680	R\$ 1,99	R\$3,34
3.4.4	Sarrafo de 10 cm x 2,5 cm - Pinus	m	3,360	R\$ 0,82	R\$2,76
3.2.9	Prego comum 16 x 24	kg	0,504	R\$ 5,62	R\$2,83
DNIT 503397 adaptada					R\$ 114,38
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C. TOTAL
RESUMO	R\$ 7,16	R\$ 36,85	R\$ 44,01	R\$ 114,38	R\$ 202,39
6.17	Dissipador de energia				m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro	h	4,740	R\$ 4,17	R\$19,77
2.1.8	Servente	h	6,678	R\$ 3,49	R\$23,31
					R\$43,07
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.3.1	Argamassa de cimento com areia grossa 1:3	m3	0,256	R\$ 296,35	R\$75,87
3.1.9	Pedra de mão	m3	0,948	R\$ 37,00	R\$35,08
DNIT 503441 adaptada					R\$133,69
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C. TOTAL
RESUMO	R\$43,07	R\$ 51,44	R\$133,69		R\$228,20
7	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA				
7.1	Elaboração do projeto do sistema de distribuição de água				m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência	h	0,011	R\$ 35,05	R\$0,39
2.3.1	Desenhista	h	0,004	R\$ 10,93	R\$0,04
SIURB 03-04-00 ADAPTADA					R\$0,43
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95
7.2	Locação de rede de água				m
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	0,005	R\$ 16,81	R\$ 0,08
1.8.2	Teodolito com precisão de 10"	h	0,011	R\$ 0,98	R\$ 0,01
					R\$ 0,09
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia	h	0,022	R\$ 4,92	R\$ 0,11
2.3.2	Topógrafo	h	0,011	R\$ 17,29	R\$ 0,18
SIURB 01-11-00 ADAPTADA					R\$ 0,29
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,09	R\$ 0,29	R\$ 0,35	R\$ -	R\$ 0,73
7.3	Escavação mecânica para valas com profundidade menor ou igual à 4,0 m				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.4.2	Retroescavadeira - caçamba frontal- cap. 0,76 m3	h	0,055	R\$ 55,58	R\$3,06
					R\$3,06
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,055	R\$ 3,49	R\$0,19
SIURB 04-04-00					R\$0,19
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 3,06	R\$0,19	R\$ 0,23	R\$ -	R\$ 3,48
7.4	Apiloamento de valas com maço de 30 kg				m2
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	1,500	R\$ 3,49	R\$5,24
PINI 02315.8.8.2					R\$5,24
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL

RESUMO	R\$-	R\$ 5,24	R\$ 6,25	R\$5,24		R\$ 16,72	
7.5	Lastró de pedra britada						m3
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente			h	2,500	R\$ 3,49	R\$8,73
							R\$8,73
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.1.7	Pedra britada 1 (9,5 a 19,0 mm)			m3	1,200	R\$ 40,00	R\$48,00
	SIURB 06-05-00						R\$48,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 8,73	R\$ 10,42	R\$ 48,00		R\$ 67,14	
7.6	Fornec. e assent. de tubo de PVC junta elástica integrada, ponta e bolsa classe 20 - Φ 50 mm						m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.4	Encanador			h	0,100	R\$ 4,24	R\$ 0,42
2.1.4	Ajudante geral			h	0,100	R\$ 2,51	R\$ 0,25
							R\$ 0,68
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.24	Tubo de PVC PBA JE Φ50 mm			m	1,013	R\$ 6,23	R\$6,31
	ORSE 82						R\$6,31
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 0,68	R\$ 0,81	R\$ 6,31		R\$ 7,79	
7.7	Fornecimento e assent. de tubo de PVC junta elástica integrada, PB classe 20 Φ 75 mm						m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.4	Encanador			h	0,120	R\$ 4,24	R\$ 0,51
2.1.4	Ajudante geral			h	0,120	R\$ 2,51	R\$ 0,30
							R\$ 0,81
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.25	Tubo de PVC PBA JE Φ75 mm			m	1,017	R\$ 12,45	R\$12,66
	ORSE 83						R\$12,66
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 0,81	R\$ 0,97	R\$12,66		R\$ 14,44	
7.8	Fornecimento e assent. de tubo de PVC junta elástica integrada, PB CL 20 Φ 100 mm						m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.4	Encanador			h	0,14	R\$ 4,24	R\$ 0,59
2.1.4	Ajudante geral			h	0,14	R\$ 2,51	R\$ 0,35
							R\$ 0,95
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.26	Tubo de PVC PBA JE Φ100 mm			m	1,021	R\$ 20,38	R\$20,81
	ORSE 84						R\$20,81
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 0,95	R\$ 1,13	R\$ 20,81		R\$ 22,88	
7.9	Fornecimento de tubo de PVC junta elástica integrada, ponta e bolsa classe 20 Φ =150 mm						m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.4	Encanador			h	0,300	R\$ 4,24	R\$1,27
2.1.4	Ajudante geral			h	0,300	R\$ 2,51	R\$0,75
							R\$2,03
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.11.2	Tubo de PVC PBA JE Φ150 mm			m	1,021	R\$ 25,00	R\$25,53
	ORSE						R\$25,53
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 2,03	R\$ 2,42	R\$ 25,53		R\$ 29,97	
7.10	Fornecimento de cap de PVC JE Φ = 50 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm			un	1,000	R\$ 0,66	R\$0,66
3.9.5	Cap de PVC JE Φ 50mm			un	1,000	R\$ 3,15	R\$3,15
	ORSE 96						R\$3,81
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 3,81		R\$ 3,81	
7.11	Fornecimento de cap de PVC JE Φ = 75 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm			un	1,000	R\$ 1,26	R\$1,26
3.9.6	Cap de PVC JE Φ75 mm			un	1,000	R\$ 5,74	R\$5,74
	ORSE 97						R\$7,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$7,00		R\$ 7,00	
7.12	Fornecimento de cap de PVC JE Φ = 100 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.3	Anel de borracha Φ 100 mm			un	1,000	R\$ 1,84	R\$1,84
3.9.7	Cap de PVC JE Φ 100 mm			un	1,000	R\$ 10,66	R\$10,66
	ORSE 98						R\$12,50
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$12,50		R\$ 12,50	
7.13	Fornecimento de curva 22º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 50 mm						unid

CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm	un	1,000	R\$ 0,66	R\$0,66
3.9.8	Curva 22º PVC PBA JE, Φ 50mm	un	1,000	R\$ 10,86	R\$10,86
ORSE 106					R\$11,52
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 11,52	R\$11,52
7.14	Fornecimento de curva 22º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 75 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm	un	1,000	R\$ 1,26	R\$1,26
3.9.9	Curva 22º PVC PBA JE, Φ 75mm	un	1,000	R\$ 25,06	R\$25,06
ORSE 106					R\$26,32
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 26,32	R\$26,32
7.15	Fornecimento de curva 22º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 100 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.3	Anel de borracha Φ 100 mm	un	1,000	R\$ 1,84	R\$1,84
3.9.10	Curva 22º PVC PBA JE, Φ100mm	un	1,000	R\$ 43,26	R\$43,26
ORSE 106					R\$45,10
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$45,10	R\$ 45,10
7.16	Fornecimento de curva 45º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 50 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm	un	1,000	R\$ 0,66	R\$0,66
3.9.11	Curva 45º PVC PBA JE, Φ 50mm	un	1,000	R\$ 11,45	R\$11,45
ORSE 106					R\$12,11
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$12,11	R\$ 12,11
7.17	Fornecimento de curva 45º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 75 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm	un	1,000	R\$ 1,26	R\$1,26
3.9.12	Curva 45º PVC PBA JE, Φ 75mm	un	1,000	R\$ 26,60	R\$26,60
ORSE 107					R\$27,86
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 27,86	R\$27,86
7.18	Fornecimento de curva 45º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 100 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.3	Anel de borracha Φ 100 mm	un	1,000	R\$ 1,84	R\$1,84
3.9.13	Curva 45ºPVC PBA JE, Φ100mm	un	1,000	R\$ 46,46	R\$46,46
ORSE 108					R\$48,30
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 48,30	R\$48,30
7.19	Fornecimento de curva 90º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 50 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm	un	1,000	R\$ 0,66	R\$0,66
3.9.14	Curva 90º PVC PBA JE, Φ 50mm	un	1,000	R\$ 12,40	R\$12,40
ORSE 109					R\$13,06
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$13,06	R\$ 13,06
7.20	Fornecimento de curva 90º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 75 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm	un	1,000	R\$ 1,26	R\$1,26
3.9.15	Curva 90º PVC PBA JE, Φ 75mm	un	1,000	R\$ 28,32	R\$28,32
ORSE 110					R\$29,58
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 29,58	R\$29,58
7.21	Fornecimento de curva 90º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 100 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.3	Anel de borracha Φ 100 mm	un	1,000	R\$ 1,84	R\$1,84
3.9.16	Curva 90ºPVC PBA JE, Φ100mm	un	1,000	R\$ 50,61	R\$50,61
ORSE 111					R\$52,45
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 52,45	R\$52,45
7.22	Fornecimento de Tê 90º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 50 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm	un	1,000	R\$ 0,66	R\$0,66
3.9.17	Tê 90º PVC PBA JE, Φ 50mm	un	1,000	R\$ 8,21	R\$8,21
ORSE 129					R\$8,87
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$8,87	R\$ 8,87
7.23	Fornecimento de Tê 90º de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 75 mm				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm	un	1,000	R\$ 1,26	R\$1,26
3.9.18	Tê 90º PVC PBA JE, Φ 75mm	un	1,000	R\$ 18,69	R\$18,69

ORSE 130						R\$19,95	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$19,95		R\$ 19,95	
7.24	Fornecimento de Tê 90° de PVC junta elástica, ponta / bolsa, Φ = 100 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.3	Anel de borracha Φ 100 mm				un 1,000	R\$ 1,84	R\$1,84
3.9.19	Tê 90° PVC PBA JE, Φ100mm				un 1,000	R\$ 32,53	R\$32,53
ORSE 131						R\$34,37	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 34,37		R\$ 34,37	
7.25	Fornecimento de tê de redução 90° de PVCjunta elástica, com bolsas, Φ = 75 x 50 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm				un 1,000	R\$ 0,66	R\$0,66
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm				un 1,000	R\$ 1,26	R\$1,26
3.9.20	Tê de red. 90° PVC, BBB 75 x 50				un 1,000	R\$ 15,79	R\$15,79
ORSE 132						R\$17,71	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 17,71		R\$ 17,71	
7.26	Fornecimento de tê de redução 90° de PVCjunta elástica, com bolsas, Φ = 100 x 75 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.1	Anel de borracha Φ 50 mm				un 1,000	R\$ 0,66	R\$0,66
3.9.3	Anel de borracha Φ 100 mm				un 1,000	R\$ 1,84	R\$1,84
3.9.21	Tê de red. 90° PVC, BBB 100x75				un 1,000	R\$ 28,97	R\$28,97
ORSE 133						R\$ 31,47	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$31,47		R\$ 31,47	
7.27	Fornecimento de tê de redução 90° de PVCjunta elástica, com bolsas, Φ = 100 x 50 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.9.2	Anel de borracha Φ 75 mm				un 1,000	R\$ 1,26	R\$1,26
3.9.19	Tê 90° PVC PBA JE, Φ100mm				un 1,000	R\$ 32,53	R\$32,53
3.9.22	Tê de red. 90° PVC, BBB 100 x 50				un 1,000	R\$ 26,15	R\$26,15
ORSE 134						R\$ 59,94	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 59,94		R\$ 59,94	
7.28	Assentamento de conexões de PVC, junta elástica, ponta e bolsa, Φ 50 mm						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.5	Encanador				h 0,278	R\$ 4,24	R\$ 1,18
2.1.8	Servente				h 0,556	R\$ 3,49	R\$ 1.94
ORSE 150						R\$ 3,12	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 3,12	R\$ 3,72	R\$ -		R\$ 6,34	
7.29	Assentamento de conexões de PVC, junta elástica, ponta e bolsa, Φ 75 mm						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.5	Encanador				h 0,314	R\$ 4,24	R\$ 1,33
2.1.8	Servente				h 0,628	R\$ 3,49	R\$ 2,19
ORSE 151						R\$ 3,52	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 3,52	R\$ 4,21	R\$ -		R\$ 7,73	
7.30	Assentamento de conexões de PVC, junta elástica, ponta e bolsa, Φ 100 mm						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.5	Encanador				h 0,377	R\$ 4,24	R\$ 1,60
2.1.8	Servente				h 0,754	R\$ 3,49	R\$ 2,63
ORSE 152						R\$ 4,23	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 4,23	R\$ 5,05			R\$ 9,28	
7.31	Fornec. de registro de gaveta ferro fund. c/ bolsas, cabeçote, PN 10, tipo "Euro 2 4", 50 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.11.3	Registro gaveta fofo d = 50 mm - Tipo EURO 24				un 1,000	R\$ 475,20	R\$475,20
ORSE 2721						R\$475,20	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 475,20		R\$475,20	
7.32	Fornec. de registro de gaveta ferro fund. c/ bolsas, cabeçote, PN 10, tipo "Euro 2 4", 75 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.11.4	Registro gaveta fofo d = 75 mm - Tipo EURO 24				un 1,000	R\$ 625,65	R\$625,65
ORSE 2722						R\$625,65	
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 625,65		R\$ 625,65	
7.33	Fornec. de registro de gaveta ferro fund. c/ bolsas, cabeçote, PN 10, tipo "Euro 2 4", 100 mm						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.11.5	Registro gaveta fofo d = 100 mm - Tipo EURO 24				un 1,000	R\$ 656,85	R\$656,85
ORSE 2723						R\$656,85	

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 656,85		R\$ 656,85	
7.34	Assentamento de registro de gaveta em ferro fund. c/ bolsas, d = 50mm a 150mm						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.5	Encanador				h 1,060	R\$ 4,24	R\$ 4,49
2.1.8	Servente				h 2,120	R\$ 3,49	R\$ 7,40
							R\$ 11,89
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.5.7	Tirfor 1,6 t - 20 m de cabo				h 0,106	R\$ 1,00	R\$ 0,11
3.11.2	Pasta lubrificante p/ferro fundido				kg 0,017	R\$ 25,00	R\$ 0,43
	ORSE 3054						R\$ 0,53
RESUMO	R\$ -	R\$ 11,89	R\$14,20	R\$ 0,53		R\$ 26,63	
7.35	Caixa pré moldada para registro com tampão de ferro fundido						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.9	Pedreiro				h 1	R\$ 4,17	R\$4,17
2.1.8	Servente				h 1	R\$ 3,49	R\$3,49
							R\$7,66
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.6.3	Caixa pré mold. para registro 20 x 20 cm				pç 1	R\$ 80,00	R\$80,00
3.10.3	Tampão para modelo T5				pç 1	R\$ 60,00	R\$60,00
	PMO						R\$140,00
RESUMO	R\$-	R\$ 7,66	R\$9,15	R\$140,00		R\$156,81	
7.36	Fornecimento e instalação de hidrante de passeio completo						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.5	Encanador				h 4,00	R\$ 4,24	R\$ 16,96
2.1.8	Servente				h 8,00	R\$ 3,49	R\$ 27,92
							R\$ 44,88
CÓD.INS	MATERIAL				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.11.1	Hidrante de passeio completo inclui conexões - Ø 100 mm				h 1,0	R\$ 1.295,70	R\$ 1.295,70
3.11.2	Pasta lubrificante p/ferro fundido				kg 0,034	R\$ 25,00	R\$ 0,85
	PMO						R\$ 1.296,55
RESUMO	R\$-	R\$ 44,88	R\$ 53,60	R\$1.296,55		R\$ 1.395,03	
7.37	Reaterrocompactado de valas						m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.5.3	Compactador manual de placa vibrat. reversível 282 kg (peso oper.)				h 0,062	R\$ 12,21	R\$ 0,76
							R\$ 0,76
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente				h 0,062	R\$ 3,49	R\$ 0,22
	SIURB 04-09-99						R\$ 0,22
RESUMO	R\$ 0,76	R\$ 0,22	R\$ 0,26	R\$ -		R\$ 1,23	
8 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA							
8.1	Dimensionamento de pavimentação asfáltica						m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência				h 0,006	R\$ 35,05	R\$0,21
	SIURB 03-01-00 ADAPTADA						R\$0,21
RESUMO	R\$-	R\$0,21	R\$ 0,26	R\$ -		R\$ 0,47	
8.2	Projeto em planta para pavimentação de via pública com uma pista						m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência				h 0,007	R\$ 35,05	R\$0,25
2.3.1	Desenhista				h 0,002	R\$ 10,93	R\$0,03
2.3.2	Topógrafo				h 0,003	R\$ 17,29	R\$0,06
	SIURB 03-02-00 ADAPTADA						R\$0,34
RESUMO	R\$-	R\$ 0,06	R\$ 0,07	R\$ -		R\$0,13	
8.3	Projeto em perfil de pavimentação de via pública com uma pista						m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência				h 0,004	R\$ 35,05	R\$0,12
2.3.1	Desenhista				h 0,001	R\$ 10,93	R\$0,01
2.3.2	Topógrafo				h 0,002	R\$ 17,29	R\$0,03
	SIURB 03-03-00						R\$0,17
RESUMO	R\$-	R\$0,17	R\$ 0,20	R\$ -		R\$ 0,36	
8.4	Abertura de caixa até 40cm, inclui escavação, compactação, transporte e preparo do sub-leito						m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO				UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.5	Caminhão irrigadeira - 6000 litros				h 0,024	R\$ 58,63	R\$1,40

1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3	h	0,019	R\$ 88,55	R\$1,68
1.6.1	Motoniveladora - 125 hp	h	0,024	R\$ 99,52	R\$2,37
1.7.3	Rolo compactador vibratório de um cilindro pé de carneiro 7,5 ton	h	0,014	R\$ 56,20	R\$0,80
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,038	R\$ 88,13	R\$3,35
R\$9,59					
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,016	R\$ 3,49	R\$0,06
SIURB 05-10-00					R\$0,06
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 9,59	R\$ 0,06	R\$ 0,07	R\$ -	R\$ 9,72
8.5	Escavação mecânica, carga e remoção de terra até a distância média de 1,0km	m3			
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.1	Caminhão basculante - 5 m3	h	0,037	R\$ 58,65	R\$2,17
1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3	h	0,018	R\$ 88,55	R\$1,59
SIURB 04-11-00					R\$3,76
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 3,76		R\$-		R\$ 3,76
8.6	Remoção de terra além do primeiro km	m3 x km			
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.1	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,030	R\$ 88,13	R\$2,64
SIURB 04-60-00					R\$2,64
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 2,64	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 2,64
8.7	Compactação de terra, medida no aterro	m3			
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.5	Caminhão irrigadeira - 6000 litros	h	0,010	R\$ 58,63	R\$0,59
1.5.5	Grade aradora de 18 discos	h	0,010	R\$ 1,71	R\$0,02
1.6.1	Motoniveladora - 125 hp	h	0,005	R\$ 99,52	R\$0,50
1.7.2	Rolo compactador vibratório de um cilindro liso 7,0 ton.	h	0,005	R\$ 56,59	R\$0,28
1.7.3	Rolo compactador vibratório de um cilindro pé de carneiro 7,5 ton	h	0,005	R\$ 56,20	R\$0,28
1.9.2	Trator de tração agrícola	h	0,010	R\$ 45,79	R\$0,46
R\$2,12					
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,049	R\$ 3,49	R\$0,17
SIURB 04-32-00					R\$0,17
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$2,12	R\$0,17	R\$ 0,20	R\$ -	R\$ 2,50
8.8	Imprimação betuminosa impermeabilizante	m2			
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.4	Caminhão espargidor - 6000 litros	h	0,006	R\$ 76,36	R\$0,45
R\$0,45					
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,006	R\$ 3,49	R\$0,02
R\$0,02					
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.12.1	Asfalto diluído CM-30 - impermeabilizante	kg	1,200	R\$ 2,06	R\$ 2,47
SIURB 04-27-00					R\$ 2,47
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,45	R\$ 0,02	R\$ 0,02	R\$ 2,47	R\$ 2,97
8.9	Revestimento de pré-misturado à quente (sem transporte)	m3			
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.7.2	Rolo compactador vibratório de um cilindro liso 7,0 ton.	h	0,139	R\$ 56,59	R\$7,85
1.7.1	Rolo compactador de pneus - 27 ton	h	0,139	R\$ 83,74	R\$11,62
1.11.1	Vibro acabadora de asfalto sobre esteira cap. 300 ton/h	h	0,139	R\$ 89,92	R\$12,48
R\$31,96					
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,833	R\$ 3,49	R\$2,91
2.2.10	Rasteleiro	h	0,278	R\$ 4,49	R\$1,25
R\$4,16					
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.12.2	Pré misturado a quente	ton	2,200	R\$ 140,72	R\$ 309,58
SIURB 05-29-00					R\$ 309,58
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 31,96	R\$4,16	R\$ 4,96	R\$ 309,58	R\$ 350,66
8.10	Imprimação betuminosa ligante	m2			
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.4	Caminhão espargidor - 6000 litros	h	0,005	R\$ 76,36	R\$ 0,36
R\$ 0,36					
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente	h	0,005	R\$ 3,49	R\$ 0,02
R\$ 0,02					

CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.12.3	Emulsão asfáltica (ligante) - RR1C	kg	0,800	R\$ 1,22	R\$ 0,98
SIURB 05-26-00					R\$ 0,98
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,36	R\$ 0,02	R\$ 0,02	R\$ 0,98	R\$ 1,37
8.11	Carga, descarga e transporte de PMQ até a dist. média de ida e volta de 1km - m3				m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,093	R\$ 88,13	R\$8,20
SIURB 05-77-01					R\$8,20
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 8,20		R\$-		R\$ 8,20
8.12	Transporte de PMQ além do primeiro km				m3 x Km
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.2	Caminhão basculante - 10 m3	h	0,014	R\$ 88,13	R\$1,23
SIURB 05-77-06					R\$1,23
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$1,23		R\$-		R\$1,23

9 REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

9.1	Projeto da rede elétrica e iluminação pública				m
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.3	Engenheiro pleno - de 3 a 5 anos de experiência	h	0,011	R\$ 35,05	R\$0,39
2.3.1	Desenhista	h	0,004	R\$ 10,93	R\$0,04
SIURB ADAPTADA					R\$0,43
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 0,43	R\$ 0,52	R\$ -	R\$ 0,95
9.2	Locação topográfica de posteamento para rede elétrica				unid
CÓD.INS	EQUIPAMENTO	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.10.1	Perua Kombi 50% em operação	h	0,012	R\$ 16,81	R\$0,20
1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / Km	h	0,021	R\$ 0,65	R\$0,01
					R\$0,22
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia	h	0,044	R\$ 4,92	R\$0,22
2.3.2	Topógrafo	h	0,021	R\$ 17,29	R\$0,36
SIURB 01-11-00 ADAPTADA					R\$0,58
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$ 0,22	R\$ 0,58	R\$ 0,70	R\$ -	R\$1,49
9.3	Fornecimento e instalação de transformador de 30 KVA em poste				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.6	Encarregado	h	8,000	R\$ 8,67	R\$69,36
2.2.4	Eletricista	h	8,000	R\$ 5,68	R\$45,44
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	8,000	R\$ 3,61	R\$28,88
					R\$143,68
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.14.1	Transformador 30 KVA	un	1,000	R\$ 3.159,89	R\$ 3.159,89
TCPO7 070103 adaptada					R\$ 3.159,89
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 143,68	R\$171,59	R\$ 3.159,89	R\$ 3.475,15
9.4	Fornecimento e instalação de transformador de 45 KVA em poste				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.6	Encarregado	h	8,000	R\$ 8,67	R\$69,36
2.2.4	Eletricista	h	8,000	R\$ 5,68	R\$45,44
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	8,000	R\$ 3,61	R\$28,88
					R\$143,68
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.14.2	Transformador 45 KVA	un	1,000	R\$3.763,97	R\$3.763,97
TCPO7 070105					R\$3.763,97
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 143,68	R\$171,59	R\$3.763,97	R\$4.079,23

9.5	Fornecimento e instalação de transformador de 75 KVA em poste				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.6	Encarregado	h	8,000	R\$ 8,67	R\$69,36
2.2.4	Eletricista	h	8,000	R\$ 5,68	R\$45,44
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	8,000	R\$ 3,61	R\$28,88
					R\$143,68
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.14.3	Transformador 75 KVA	un	1,000	R\$5.271,49	R\$5.271,49
	TCPO7 070106				R\$5.271,49
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 143,68	R\$171,59	R\$5.271,49	R\$5.586,76
9.6	Fornecimento e instalação de acessórios para transformador em poste				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.6	Encarregado	h	8,000	R\$ 8,67	R\$69,36
2.2.4	Eletricista	h	8,000	R\$ 5,68	R\$45,44
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	8,000	R\$ 3,61	R\$28,88
					R\$143,68
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.15.9	Grampo tensor universal (caracol)	un	3,00	R\$ 4,46	R\$ 13,38
3.15.11	Isolador suporte para 15 kV	un	6,00	R\$ 19,41	R\$ 116,46
3.15.8	Gancho de suspensão	un	3,00	R\$ 4,69	R\$ 14,07
3.15.14	Olhal para parafuso 5/8"	un	4,00	R\$ 5,75	R\$ 23,00
3.15.19	Para-raio cristal Valve 15 kV	un	3,00	R\$ 99,26	R\$ 297,79
3.15.5	Chave fusível Indicadora 15 KV/50A ruptura 1200A	un	3,00	R\$ 155,88	R\$467,64
3.15.12	Isolador de pino 15 kV de porcelana	un	6,00	R\$ 11,06	R\$66,36
3.15.7	Cruzeta de conc. arm., ABNT- 90 x 90 x 2.000 mm - 250 Dan.	un	4,00	R\$ 85,80	R\$343,20
3.15.15	Parafuso maquina m-16x150mm	un	9,00	R\$ 1,22	R\$10,98
3.15.16	Parafuso de ferro galvanizado, com porca, 45mm (5/8"x 45 mm)	un	4,00	R\$ 2,82	R\$11,28
3.15.17	Parafuso maquina m-16x125mm	un	2,00	R\$ 2,08	R\$ 4,26
3.15.3	Arruela redonda p/ paraf. (3/8") 9,5mm x 3/8"	un	4,00	R\$ 0,27	R\$ 0,88
3.15.20	Pino para Isolador rígido (Cruzeta) 15 kV	un	6,00	R\$ 7,57	R\$40,92
3.15.25	Sela metálica para cruzeta de concreto	un	4,00	R\$ 5,82	R\$ 15,76
3.15.6	Cinta aco zincado p/ poste concreto tubular 250mm	un	5,00	R\$ 14,07	R\$70,35
3.15.13	Mão francesa plana 726mm	un	8,00	R\$ 15,89	R\$ 35,82
3.15.22	Prensa fio de 80 mm trifásica	un	1,00	R\$ 0,13	R\$0,13
3.15.23	Presilha para cabo de aço até 6.35 mm x 1/4"	un	1,00	R\$ 2,67	R\$2,67
3.15.24	Sapatilha para cabo de aço até 9,5 mm	un	1,00	R\$ 1,54	R\$1,54
3.15.26	Suporte para transformador - NBR 5440	un	2,00	R\$ 61,68	R\$123,36
3.15.4	Cabo de aluminio núCA (4 AWG - 21,15 mm2 - 58,3 g/m)	m	4,00	R\$ 1,24	R\$ 2,43
3.15.10	Haste coperweld 19mm (3/4)x3 m	un	9,00	R\$ 36,74	R\$ 775,35
3.2.5	Arame galvanizado sem revestimento, 14 bwg - 2,1 mm - 27,2 g/m	kg	18,00	R\$ 4,98	R\$89,64
	TCPO7 070107				R\$2.526,16
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 143,68	R\$171,59	R\$2.526,16	R\$2.841,43
9.7	Fornecimento de poste de concreto circular 9 metros 200 Dan				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.13.2	Poste de concreto tronco cônico 9 metros 200 DaN	un	1,000	R\$ 315,00	R\$ 315,00
	PMO/CPFL				R\$ 315,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 315,00	R\$ 315,00
9.8	Fornecimento de poste de concreto circular 9 metros 400 Dan				unid
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.13.3	Poste de concreto tronco cônico 9 metros 400 DaN	un	1,000	R\$ 455,00	R\$ 455,00
	PMO/CPFL				R\$ 455,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL

RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 455,00		R\$ 455,00	
9.9	Fornecimento de poste de concreto circular 9 metros 600 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.4	Poste de concreto tronco cônico 9 metros 600 DaN				un	1,000	R\$ 555,00 R\$ 555,00
	PMO/CPFL						R\$ 555,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 1.719,30		R\$ 555,00	
9.10	Fornecimento de poste de concreto circular 9 metros 800 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.5	Poste de concreto tronco cônico 9 metros 800 DaN				un	1,000	R\$ 650,00 R\$ 650,00
	PMO/CPFL						R\$ 650,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 650,00		R\$ 650,00	
9.11	Fornecimento de poste de concreto circular 9 metros 1000 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.6	Poste de concreto tronco cônico 9 metros 1000 DaN				un	1,000	R\$ 820,00 R\$ 820,00
	PMO/CPFL						R\$ 820,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 820,00		R\$ 820,00	
9.12	Fornecimento de poste de concreto circular 9 metros 1200 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.7	Poste de concreto tronco cônico 9 metros 1200 DaN				un	1,000	R\$ 1.125,00 R\$ 1.125,00
	PMO/CPFL						R\$ 1.125,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 1.125,00		R\$ 1.125,00	
9.13	Fornecimento de poste de concreto circular 11 metros 200 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.8	Poste de concreto tronco cônico 11 metros 200 DaN				un	1,000	R\$ 395,00 R\$ 395,00
	PMO/CPFL						R\$ 395,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 395,00		R\$ 395,00	
9.14	Fornecimento de poste de concreto circular 11 metros 400 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.9	Poste de concreto tronco cônico 11 metros 400 DaN				un	1,000	R\$ 575,00 R\$ 575,00
	PMO/CPFL						R\$ 575,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 575,00		R\$ 575,00	
9.15	Fornecimento de poste de concreto circular 11 metros 600 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.10	Poste de concreto tronco cônico 11 metros 600 DaN				un	1,000	R\$ 745,00 R\$ 745,00
	PMO/CPFL						R\$ 745,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	745,00		745,00	
9.16	Fornecimento de poste de concreto circular 11 metros 800 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.11	Poste de concreto tronco cônico 11 metros 800 DaN				un	1,000	R\$ 905,00 R\$ 905,00
	PMO/CPFL						R\$ 905,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 905,00		R\$ 905,00	
9.17	Fornecimento de poste de concreto circular 11 metros 1000 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL
3.13.12	Poste de concreto tronco cônico 11 metros 1000 DaN				un	1,000	R\$ 1.040,00 R\$ 1.040,00
	PMO/CPFL						R\$ 1.040,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL			C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 1.040,00		R\$ 1.040,00	
9.18	Fornecimento de poste de concreto circular 11 metros 1200 Dan						unid
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT. C. TOTAL

3.13.13	Poste de concreto tronco cônico 11 metros 1200 DaN	un	1,000	R\$ 1.125,00	R\$ 1.125,00
PMO/CPFL					R\$ 1.125,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 1.125,00	R\$ 1.125,00
9.19	Instalação de poste de 9 a 12m inclui escav.,munck e MO				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.5.2	Instalação de poste de 9 a 12m inclui escav.,munck e MO	gb	1,000	R\$ 300,00	R\$300,00
PMO/CPFL					R\$300,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$300,00	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$300,00
9.20	Rede Primária 13,8KV com conjunto para fixação, trifásica, horizontal, poste ao centro, normal				lance
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.6	Encarregado	h	12,00	R\$ 8,67	R\$104,04
2.2.4	Eletricista	h	12,00	R\$ 5,68	R\$ 68,16
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	12,00	R\$ 3,61	R\$ 43,32
					R\$ 215,52
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.16.1	Arruela de pressao, de 18mm	un	8,00	R\$ 0,22	R\$ 1,76
3.16.2	Cinta de aco galvanizado, de 200mm	par	2,00	R\$ 16,44	R\$ 32,88
3.16.3	Cruzeta de concreto (90x115x2000 mm)	un	2,00	R\$ 40,00	R\$ 80,00
3.16.4	Isolador, tipo pino, para 13,8Kv	un	6,00	R\$ 7,63	R\$ 45,78
3.16.5	Laço duplo pré-formado c/ coxim, malha de 1/0AWG	un	3,00	R\$ 13,20	R\$ 39,60
3.16.6	Mão francesa plana, de (6,3x32x610 mm)	un	4,00	R\$ 3,72	R\$ 14,86
3.16.7	Parafuso espaçador de aço 1020,(16x500mm)	un	2,00	R\$ 5,83	R\$11,66
3.16.8	Parafuso frances de ferro galv., com porca (5/8"x2 1/2")	un	2,000	R\$ 1,27	R\$ 2,55
3.16.9	Parafuso frances de ferro galv., com porca (5/8"x6")	un	6,000	R\$ 2,12	R\$ 12,70
3.16.10	Pino de ferro p/ cruzeta de concr, rosca 1"-(290x150x16mm)	un	2,000	R\$ 7,11	R\$ 14,22
3.16.11	Sela para cruzeta de concreto	un	2,000	R\$ 5,82	R\$ 11,64
3.16.4	Cabos de aluminio nú (fases) CA 2/0 AWG (85 mm2 - 186 kg/km)	un	16,74	R\$ 10,37	R\$ 173,59
PMRJ ADAPTADA					R\$ 441,24
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 215,52	R\$257,38	R\$ 441,24	R\$ 914,14
9.21	Rede de baixa tensão (BT), aérea, com 4 condutores de aluminio. Fornecimento e instalação.				lance
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.6	Encarregado	h	10,0	R\$ 8,67	R\$86,70
2.2.4	Eletricista	h	10,0	R\$ 5,68	R\$56,80
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	10,0	R\$ 3,61	R\$36,10
					R\$179,60
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.17.1	Armação secundária ou Rex para 4 linhas	un	1,0	R\$ 28,07	R\$28,07
3.17.2	Isolador tipo carretilha marrom, de 72 x 72 mm	kg	4,0	R\$ 1,64	R\$6,56
3.17.3	Cinta de aço galvanizado, de 200 mm	par	2,0	R\$ 12,95	R\$25,90
3.17.4	Cabos de aluminio nu (fases) CA 2/0 AWG85 mm2 - 186 kg/ km	Kg	16,74	R\$ 10,37	R\$231,46
PMO/CPFL					R\$ 284,63
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 179,60	R\$ 214,48	R\$ 284,63	R\$ 678,71
10 ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
10.1	Conj. de iluminação padrão CPFL CS100fcom luminária não Integrada, VS 100W e braço curto				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.4	Eletricista	h	1,0	R\$ 5,68	R\$5,68
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	1,0	R\$ 3,61	R\$3,61
					R\$9,29
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.18.1	Base p/rele fotoelétrico BRM-1 - ABNT	un	1,0	R\$ 8,84	R\$ 8,84
3.18.2	Braço Viela (PH=550 mm, Φ =33,5 mm) para IP	un	1,0	R\$ 17,40	R\$ 17,40
3.18.6	Cabo de cobre XLPE 2X1,5MM 750V-PT/BC-CPFL	m	1,5	R\$ 1,22	R\$ 1,83

3.18.7	Braçadeira circular. 1/4"X38X200MM	un	1,0	R\$ 10,35	R\$ 10,35
3.18.9	Conetor tipo cunha para cabo CA n.º 2 e CA 1/0 AWG	un	5,0	R\$ 5,00	R\$ 25,00
3.18.10	Lâmpadas de vapor de sódio, potência de 100 Watts	un	1,0	R\$ 17,48	R\$ 17,48
3.18.13	Luminária não Integrada VS 100W, 150W ou 250W	un	1,0	R\$ 80,77	R\$ 80,77
3.18.17	Parafuso rosca dupla 1/2"x150mm	un	1,0	R\$ 2,42	R\$ 2,42
3.18.18	Parafuso rosca dupla m-16x500mm	un	2,0	R\$ 5,84	R\$ 11,67
3.18.19	Parafuso rosca dupla 1/2"x150mm	un	1,0	R\$ 10,00	R\$ 10,00
3.18.20	Reator sodio 100W ae+ig galv 220v-cpfl	un	1,0	R\$ 41,91	R\$ 41,91
3.18.26	Rele fotoelétrico nf 220v com base	un	1,0	R\$ 25,46	R\$ 25,46
PMO/ CPFL					R\$253,13

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 9,29	R\$11,09	R\$253,13	R\$ 273,51
10.2	Conj. de iluminação CPFL CS100f com luminária não Integrada, VS 100W e braço curto				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN QTD	C. UNIT. C. TOTAL
2.2.4	Eletricista			h 1,0	R\$ 5,68 R\$5,68
2.1.3	Ajudante de eletricista			h 1,0	R\$ 3,61 R\$3,61

						R\$9,29
CÓD.INS	MATERIAL		UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
3.18.1	Base p/rele fotoeletrico brm-1 - abnt	un	1,0	R\$ 8,84	R\$ 8,84	
3.18.3	Braço para luminária.33,5X3,0X2525MM - CURTO-CPFL	un	1,0	R\$ 45,16	R\$ 45,16	
3.18.6	Cabo de cobre XLPE 2X1,5MM 750V-PT/BC-CPFL	m	5,0	R\$ 1,22	R\$ 6,10	
3.18.7	Braçadeira circular. 1/4"X38X200MM	un	2,0	R\$ 10,35	R\$ 20,70	
3.18.9	Conetor tipo cunha para cabo CA n.º 2 e CA 1/0 AWG	un	5,0	R\$ 5,00	R\$ 25,00	
3.18.10	Lâmpadas de vapor de sódio, potência de 100 Watts	un	1,0	R\$ 17,48	R\$ 17,48	
3.18.13	Luminária não Integrada VS 100W, 150W ou 250W	un	1,0	R\$ 80,77	R\$ 80,77	
3.18.17	Parafuso rosca dupla 1/2"x150mm	un	1,0	R\$ 2,42	R\$ 2,42	
3.18.18	Parafuso rosca dupla m-16x500mm	un	2,0	R\$ 5,84	R\$ 11,67	
3.18.19	Parafuso rosca dupla 1/2"x150mm	un	1,0	R\$ 10,00	R\$ 10,00	
3.18.20	Reator VS 100 W 220 V	un	1,0	R\$ 41,91	R\$ 41,91	
3.18.26	Rele fotoelétrico NF 220 V	un	1,0	R\$ 25,46	R\$ 25,46	
PMO/ CPFL					R\$ 295,51	R\$ 295,51

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 9,29	R\$11,09	R\$ 295,51	R\$ 315,90
10.3	Conj. de IP -CPFL MS150f com luminária não Integrada, lâmpada a VS 150W e braço longo				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN QTD	C. UNIT. C. TOTAL
2.2.4	Eletricista			h 1,0	R\$ 5,68 R\$5,68
2.1.3	Ajudante de eletricista			h 1,0	R\$ 3,61 R\$3,61

						R\$9,29
CÓD.INS	MATERIAL		UN QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
3.18.1	Base p/rele fotoelétrico	un	1,00	R\$ 8,84	R\$ 8,84	
3.18.5	Braço longo para luminária 48,3 X 3 X 4481 mm	un	1,00	R\$ 99,95	R\$ 99,95	
3.18.6	Cabo de cobre XLPE 2X1,5MM 750V-PT/BC	m	5,50	R\$ 1,22	R\$ 1,22	
3.18.7	Braçadeira circular. 1/4"X38X200MM	un	2,00	R\$ 0,35	R\$ 0,35	
3.18.9	Conector Isolado torção para condutor cobre	un	5,00	R\$ 5,00	R\$ 5,00	
3.18.11	Lâmpadas de vapor de sódio, potência de 150 Watts	un	1,00	R\$ 23,80	R\$ 23,80	
3.18.13	Luminária não Integrada VS 100 W, 150 W ou 250 W	un	1,00	R\$ 80,77	R\$ 80,77	
3.18.17	Parafuso rosca dupla 12 x150mm - 4 porcas	un	1,00	R\$ 2,42	R\$ 2,42	
3.18.18	Parafuso cabeça abaulada 16 mm x 45 mm	un	2,00	R\$ 5,84	R\$ 11,67	
3.18.19	Parafuso cabeça abaulada 16 mm x 70 mm	un	1,00	R\$ 10,00	R\$ 10,00	
3.18.21	Reator VS 150 W 220 V	un	1,00	R\$49,22	R\$49,22	
3.18.26	Rele fotoelétrico NF 220 V	un	1,00	R\$ 25,46	R\$ 25,46	
PMO/ CPFL					R\$ 364,55	R\$ 364,55

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 9,29	R\$11,09	R\$ 364,55	R\$ 384,93

10.4	Conj. de IP padrão CPFL LS250f com luminária não Integ., lâmpada a VS 250W e braço longo				unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.4	Eletricista	h	1,0	R\$ 5,68	R\$5,68
2.1.3	Ajudante de eletricista	h	1,0	R\$ 3,61	R\$3,61
					R\$9,29
CÓD.INS	MATERIAL	UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.18.1	Base p/rele fotoeletrico brm-1 - abnt	un	1,00	R\$ 8,84	R\$ 8,84
3.18.5	Braço longo para luminária 48,3 X 3 X 4481 mm	un	1,00	R\$ 99,95	R\$ 99,95
3.18.6	Cabo de cobre XLPE 2X1,5MM 750V-PT/BC	m	6,60	R\$ 1,22	R\$ 8,05
3.18.7	Braçadeira circular. 1/4"X38X200MM	un	2,00	R\$ 0,35	R\$ 20,70
3.18.9	Conector Isolado torção para condutor cobre	un	5,00	R\$ 5,00	R\$ 25,00
3.18.11	Lâmpadas de vapor de sódio, potência de 250 Watts	un	1,00	R\$ 27,01	R\$ 27,01
3.18.13	Luminária não Integrada VS 100 W, 150 W ou 250 W	un	1,00	R\$ 80,77	R\$ 80,77
3.18.17	Parafuso rosca dupla 12 x150mm - 4 porcas	un	1,00	R\$ 2,42	R\$ 2,42
3.18.18	Parafuso cabeça abaulada 16 mm x 45 mm	un	1,00	R\$ 5,84	R\$ 11,67
3.18.19	Parafuso cabeça abaulada 16 mm x 70 mm	un	2,00	R\$ 10,00	R\$ 20,00
3.18.21	Reator VS 250 W 220 V	un	1,00	R\$ 77,71	R\$ 77,71
3.18.26	Rele fotoelétrico NF 220 V	un	1,00	R\$ 25,46	R\$ 25,46
PMO/ CPFL					R\$ 401,75
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 9,29	R\$11,09	R\$ 401,75	R\$ 422,14

11 PAISAGISMO E ARBORIZAÇÃO

11.1	Elaboração do projeto paisagístico e arborização de ruas, áreas verdes e sist. de lazer					m2		
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.4.4	Engenheiro agrônomo ou arquiteto paisagista				h	0,002	R\$ 35,05	R\$0,05
2.3.1	Desenhista				h	0,002	R\$ 10,93	R\$0,02
SIURB - ADAPTADA								R\$0,07
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 0,07	R\$ 0,08	R\$ -	R\$0,15			
11.2	Levantamento planialtimétrico cadastral					m2		
CÓD.INS	EQUIPAMENTO				UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.8.1	Nível com precisão de 0,7 mm / Km				h	0,000	R\$ 0,65	R\$0,0003
1.8.2	Teodolito com precisão de 10"				h	0,003	R\$ 0,98	R\$0,0025
1.10.1	Perua Kombi 50% em operação				h	0,002	R\$ 16,81	R\$0,03
								R\$0,04
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.7	Ajudante de topografia				h	0,007	R\$ 4,92	R\$0,03
2.3.2	Topógrafo				h	0,003	R\$ 17,29	R\$0,06
SIURB 01-10-00 - ADAPTADA								R\$0,09
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C. TOTAL		
RESUMO	R\$ 0,04	R\$ 0,09	R\$ 0,11	R\$ -	R\$ 0,23			
11.3	Roçado e capina para plantação de herbáceas, arbustos ou árvores ornamentais em geral					m2		
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente				h	0,025	R\$ 3,49	R\$0,09
PMO								R\$0,09
		EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 0,09	R\$0,10	R\$ -	R\$0,19			
11.4	Aplicação de herbicida esterilizante de solo					m2		
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)				UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente				h	0,017	R\$ 3,49	R\$0,06
								R\$0,06
CÓD.INS	MATERIAL				UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.19.7	Herbicida				l	0,001	R\$ 53,00	R\$0,05
PINI 02360.8.1.1								R\$0,05

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 0,06	R\$ 0,07	R\$0,05	R\$0,18		
11.5	Preparo de terra para plantio						m3
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.8	Servente			h	1,600	R\$ 3,49	R\$5,58
							R\$5,58
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.19.8	Terra vegetal			m3	0,900	R\$ 47,57	R\$42,81
3.19.2	Adubo orgânico			m3	0,100	R\$ 87,67	R\$8,77
3.19.1	Adubo mineral			kg	1,000	R\$ 1,04	R\$1,04
3.19.5	Calcáreo			kg	1,000	R\$ 0,24	R\$0,24
	PINI 02915.8.1.1						R\$0,24
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 5,58	R\$ 6,67	R\$0,24	R\$ 12,49		
11.6	Escavação, carga e transporte de terra, retirada de covas para plantação, até dist. de 1km						m3
CÓD.INS	EQUIPAMENTO			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.2.1	Pá carregadeira de pneus - cap. 1,80 m3			h	0,018	R\$ 88,55	R\$1,59
1.1.1	Caminhão basculante - 5 m3			h	0,037	R\$ 58,65	R\$2,17
	PINI 02360.8.1.1						R\$3,76
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$ 3,76	R\$-	R\$-	R\$ -	R\$ 3,76		
11.7	Plantio de grama São Carlos em placas de 40 x 40 cm						m2
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.7	Jardineiro			h	0,025	R\$ 3,49	R\$0,09
2.1.8	Servente			h	0,073	R\$ 3,49	R\$0,25
							R\$0,34
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.19.6	Gramma São Carlos			m2	1,000	R\$ 4,00	R\$4,00
	PINI 02920.8.2.2						R\$4,00
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 0,34	R\$0,41	R\$4,00	R\$ 4,75		
11.8	Plantio de arbusto ornamental com altura 0,50 a 0,70 m; em cava de 60 x 60 x 60 cm						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.7	Jardineiro			h	0,250	R\$ 3,49	R\$0,87
							R\$0,87
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.19.3	Arbusto ornamental com altura 0,50 a 0,7 m			un	1,150	R\$ 3,00	R\$3,45
	PINI 02930.8.1.5						R\$3,45
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 0,87	R\$1,04	R\$3,45	R\$ 5,36		
11.9	Plantio de árvore ornamental com alt.1,50 a 2,00 m; em cava de 0,80 x 0,80 x 0,80 cm						unid
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.2.7	Jardineiro			h	0,550	R\$ 3,49	R\$1,92
							R\$1,92
CÓD.INS	MATERIAL			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
3.19.4	Árvore ornamental com altura 1,50 a 2,00 m			un	1,450	R\$ 11,30	R\$16,39
	PINI 02930.8.3.21						R\$16,39
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL	C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$1,92	R\$ 2,29	R\$16,39	R\$20,60		
11.10	Irrigação de área gramada diária com caminhão irrigadeira						m2
CÓD.INS	EQUIPAMENTO			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
1.1.5	Caminhão irrigadeira - 6000 litros			h	0,002	R\$ 58,63	R\$0,14
							R\$0,14
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL
2.1.4	Ajudante geral			h	0,070	R\$ 2,51	R\$0,18
	PINI 02935.8.1.1						R\$0,18

	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$0,18	R\$0,21	R\$ -		R\$ 0,39
11.11	Manutenção de área verde , com despraguejamento de área gramada					m2
CÓD.INS	EQUIPAMENTO			UN	QTD	C. UNIT.
1.5.6	Roçadeira manual			h	0,002	R\$ 3,00
						R\$0,01
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)			UN	QTD	C. UNIT.
2.1.1	Alfanjista			h	0,005	R\$ 3,61
	PINI 02935.8.2.1					R\$0,02
	EQUIPAM.	M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 0,02	R\$ 0,02	R\$ -		R\$ 0,04
12	CONTROLE TECNOLÓGICO					
12.1	Ensaio de Regularização do Subleito, metodo DNER 299/98					m3
CÓD.INS	SERVIÇO ESPECIALIZADO			UN	QTD	C. UNIT.
4.1.11	Ensaio de Granulometria por Peneiramento - Solos			un	0,0013	R\$ 56,37
4.1.13	Ensaio de Limite de Liquidez - Solos			un	0,0013	R\$ 35,23
4.1.14	Ensaio de Limite de Plasticidade - Solos			un	0,0013	R\$ 31,71
12.7	Ensaio de Compactação – Amost. Não Trab. – Energ.Normal Solos			un	0,0013	R\$ 66,94
4.1.12	Ensaio de Índice de Suporte Califórnia- Amostras Solos			un	0,0013	R\$ 81,03
4.1.18	Ensaio Teor de Umidade - Proc. Speedy - Solos e Agreg. Miúdos			un	0,0010	R\$ 21,40
4.1.15	Ensaio Massa Específica - In Situ - Método Balão de Borr. - Solos			un	0,0008	R\$ 28,10
	DNIT 301448					R\$0,40
	EQUIPAM.	SER.ESPEC.		MATERIAL		C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 0,40		R\$ -		R\$ 0,40
12.2	Ensaio de Reforço do Subleito DNER 300/100					m3
CÓD.INS	SERVIÇO ESPECIALIZADO			UN	QTD	C. UNIT.
4.1.11	Ensaio de Granulometria por Peneiramento - Solos			un	0,0017	R\$ 56,37
4.1.13	Ensaio de Limite de Liquidez - Solos			un	0,0017	R\$ 35,23
4.1.14	Ensaio de Limite de Plasticidade - Solos			un	0,0017	R\$ 31,71
12.7	Ensaio de Compactação – Amost. Não Trab. – Energ.Normal Solos			un	0,0017	R\$ 66,94
4.1.12	Ensaio de Índice de Suporte Califórnia- Amostras Solos			un	0,0017	R\$ 81,03
4.1.18	Ensaio de Teor de Umidade - Proc. Speedy - Solos e Agreg. Miúdos			un	0,0050	R\$ 21,40
4.1.15	Ensaio de Massa Específica - In Situ - - Solos			un	0,0050	R\$ 28,10
	DNIT 301449					R\$0,71
	EQUIPAM.	SER.ESPEC.		MATERIAL		C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$0,71		R\$ -		R\$0,71
12.3	Ensaio de Base Estabilizada Granulometricamente DNER 303/100					m3
CÓD.INS	SERVIÇO ESPECIALIZADO			UN	QTD	C. UNIT.
4.1.11	Ensaio de Granulometria por Peneiramento - Solos			un	0,0017	R\$ 56,37
4.1.14	Ensaio de Limite de Plasticidade - Solos			un	0,0017	R\$ 31,71
4.1.13	Ensaio de Limite de Liquidez - Solos			un	0,0017	R\$ 35,23
4.1.10	Ensaio de Equivalente em Areia - Solos			un	0,0017	R\$ 31,71
12.7	Ensaio de Compactação – Amost. Não Trab. – Energ.Normal Solos			un	0,0017	R\$ 66,94
4.1.12	Ensaio de Índice de Suporte Califórnia- Amostras Solos			un	0,0017	R\$ 81,03
4.1.18	Ensaio de Teor de Umidade - Proc. Speedy - Solos e Agreg. Miúdos			un	0,0050	R\$ 21,40
4.1.15	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Solos			un	0,0050	R\$ 28,10
	DNIT 30144					R\$0,76
	EQUIPAM.	SER.ESPEC.		MATERIAL		C.TOTAL
RESUMO	R\$-	R\$ 0,76		R\$ -		R\$ 0,76
12.4	Ensaio de Imprimação - Asfalto Diluído DNER 306/100					m3
CÓD.INS	SERVIÇO ESPECIALIZADO			UN	QTD	C. UNIT.
4.1.19	Ensaio de Viscosidade Cinemática - Asfalto			un	0,0001	R\$ 70,46
4.1.20	Ensaio de Viscosidade Saybolt- Furol - Material betuminoso			un	0,0001	R\$ 77,51
4.1.11	Ensaio de Granulometria por Peneiramento - Solos			un	0,0001	R\$ 56,37
4.1.4	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação			un	0,0004	R\$ 24,66

DNIT 301455						R\$0,03	
EQUIPAM.		SER.ESPEC.	MATERIAL		C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 0,03	R\$ -		R\$ 0,03		
12.5	Ensaio de Pintura de Ligação E.S. DNER 307/100					m3	
CÓD.INS	SERVIÇO ESPECIALIZADO		UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
4.1.4	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação		un	0,0004	R\$ 24,66	R\$0,01	
DNIT 301456						R\$0,01	
EQUIPAM.		SER.ESPEC.	MATERIAL		C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$0,01	R\$ -		R\$0,01		
12.6	Ensaio de Concreto Asfáltico DNIT 031/2007					ton	
CÓD.INS	SERVIÇO ESPECIALIZADO		UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
4.1.21	Ensaio de Penetração - Material Betuminoso		un	0,0500	R\$ 55,90	R\$2,80	
4.1.20	Ensaio de Viscosidade Saybolt- Furol - Material betuminoso		un	0,0600	R\$ 77,51	R\$4,65	
4.1.16	Ensaio de Ponto de Fulgor - Material		un	0,0500	R\$ 56,37	R\$2,82	
4.1.24	Ensaio de Susceptibilidade Térmica - Material betuminoso		un	0,0100	R\$ 88,08	R\$0,88	
4.1.25	Ensaio de Espuma - Material betuminoso		un	0,0500	R\$ 63,42	R\$3,17	
4.1.26	Ensaio de Granulometria do Agregado		un	0,0015	R\$ 35,23	R\$0,05	
4.1.27	Ensaio de Granulometria do Filler		un	0,0001	R\$ 31,71	R\$0,0032	
4.1.10	Ensaio de Equivalente em Areia - Solos		un	0,0001	R\$ 31,71	R\$0,0032	
4.1.29	Ensaio Marshall - Mistura Betuminosa a Quente		un	0,0333	R\$ 123,31	R\$4,11	
4.1.30	Ensaio de Tração por Compressão Diametral- Misturas		un	0,0333	R\$ 88,08	R\$2,93	
4.1.31	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso		un	0,0205	R\$ 27,40	R\$0,56	
DNIT 301467						R\$21,98	
EQUIPAM.		SER.ESPEC.	MATERIAL		C.TOTAL		
RESUMO	R\$-	R\$ 21,98	R\$ -		R\$ 21,98		
12.7	Ensaio de Compactação - Amostras Não Trabalhadas - Energia Normal - Solos ME 129/97					m3	
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)		UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.8	Laboratorista		h	1,900	R\$ 19,57	R\$37,18	
2.2.1	Auxiliar de laboratório		h	3,800	R\$ 7,83	R\$29,75	
DNIT 301395						R\$66,94	
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$66,94	R\$ -		R\$66,94		
12.8	Ensaio de Compactação - Amostras Não Trabalhadas- Energia Intermediária - Solos ME 129/97					m3	
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)		UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.8	Laboratorista		h	2,900	R\$ 19,57	R\$56,75	
2.2.1	Auxiliar de laboratório		h	5,800	R\$ 7,83	R\$45,41	
DNIT 301396						R\$102,17	
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$102,17	R\$ -		R\$102,17		
12.9	Ensaio de Compactação - Amostras Não Trabalhadas- Energia Modificada - Solos ME 129/97					m3	
CÓD.INS	MÃO-DE-OBRA (Encargo Social: 119,42%)		UN	QTD	C. UNIT.	C. TOTAL	
2.2.8	Laboratorista		h	3,800	R\$ 19,57	R\$74,37	
2.2.1	Auxiliar de laboratório		h	7,600	R\$ 7,83	R\$59,51	
DNIT 301397						R\$133,87	
EQUIPAM.		M.O	ENC.SOC.	MATERIAL		C.TOTAL	
RESUMO	R\$-	R\$ 133,87	R\$ -		R\$ 133,87		

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO, A. K.; CARDOSO, L. R. A.; RINALDELLI, R.; HAGA, H. C. R. **Engineering of Infrastructure in Informal Urban Areas**. São Paulo, 2003. Relatório final - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Construção Civil - BIRD Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento.

ABIKO, A. K. **Serviços Públicos Urbanos**. São Paulo, Texto Técnico, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, n.10, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.410**: Instalações elétricas em baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 5.647**: Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2004

_____. **NBR 5.706**: Coordenação modular da construção. Rio de Janeiro, 1977

_____. **NBR 6.505**: Índices urbanísticos. Rio de Janeiro, 1994

_____. **NBR 9.284**: Equipamento Urbano. Rio de Janeiro, 1986

_____. **NBR 9.649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986

_____. **NBR 10.006**: Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos. Rio de Janeiro, 2000

_____. **NBR 11.171**: Serviços de pavimentação. Rio de Janeiro, 1990

_____. **NBR 12.211**: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro, 1994

_____. **NBR 12.218**: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1994

_____. **NBR 12.219**: Elaboração de caderno de encargos para execução de edificações. Rio de Janeiro, 1992

_____. **NBR 12.722**: Discriminação de serviços para construção de edifícios. Rio de Janeiro, 1992

_____. **NBR 13.133**: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1995

_____. **NBR 13.296**: Espaço físico para uso do solo urbano. Rio de Janeiro, 1995

_____. **NBR 13.531**: Elaboração de Projetos de Edificação – Atividades Técnicas. Rio de Janeiro, 1995

_____. **NBR 13.532**: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura, Rio de Janeiro, 1995.

ABUNAHMAN, S. A. **Curso básico de engenharia legal e de avaliações**. 1ª. edição. São Paulo: Editora Pini, 1999.

AMERICAN PLANNING ASSOCIATION. **Manual Los Fundamentos de Planificación de Sitio**, 2009. Disponível em: <http://www.planning.org/planificacion/index.htm> Acesso em: 8 jun. 2009

AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. **Report Card for America's Infrastructure**, 2009. Disponível em: <http://www.asce.org/reportcard/2005/index.cfm> Acesso em: 8 jun. 2009

ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COST ENGINEERING INTERNATIONAL. **Total Cost Management Framework: An Integrated Approach to Portfolio, Program, and Project Management** - First Edition Edited by John K. Hollmann. Disponível em: <http://www.aacei.org> Acesso em: 8 jun. 2009.

AZEVEDO NETTO et al. **Manual de Hidráulica**. 8ª. edição. Rio de Janeiro: Editora: Edgard Blucher, 1998.

AZEVEDO NETTO, D. T. **Uso do solo**. In: Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo. Diagnóstico 75. São Paulo, s.ed., 1976.

BARREIROS, M. A. F.; ABIKO, A. K. **Reflexões sobre o Parcelamento do Solo Urbano**. São Paulo – 1998 - BT/PCC/201 Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

BERNUCCI, L. B.; MOTTA L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ASFALTOS. Rio de Janeiro: 2008.

BRASIL. Caixa Econômica Federal. **Manual Técnico De Engenharia - Orientação para Apresentação de Empreendimentos Habitacionais do Setor Privado**. Caderno de Orientações de Empreendimento: Brasília: 2002

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **Lei Federal nº 8.666 de 21 de junho de 1993**. Brasília, 21 jun. 1993.

_____. **Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. Brasília, 1979.

_____. **Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001**, Estatuto da Cidade. Estabelece diretrizes gerais da política urbana. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001.

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. **Manual de Pavimentação**. - 2 ed. - Rio de Janeiro, 1996. 320p.

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual de custos rodoviários**. 3. ed. 7 v.

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes v.1: **Metodologia e conceitos**. Rio de Janeiro, 2003

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes v.4: **Composições de custos unitários de referência: obras de construção rodoviária**. Rio de Janeiro, 2003

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Déficit habitacional no Brasil 2007** – Brasília, 2009. 129p. Projeto PNUD-BRA-00/019 - Habitar Brasil – BID Elaboração: Fundação João Pinheiro, Centro de Estatística e Informações.

BROOK, M. **Estimating and tendering for Construction Work** - third edition – Editors Elsevier Butterworth, Heinemann. London, 2004.

CARDOSO, L. R. A. **Construção habitacional por mutirão: caracterização, gerenciamento e custos**. São Paulo, 1993. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

CARDOSO, L. R. A. **Metodologia de Avaliação de Custos de inovações tecnológicas na produção de habitações de interesse social**. São Paulo, 1999. 268p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

CARDOSO, L. R. A et al. **O futuro da cadeia produtiva da construção habitacional no Brasil: Resultados de uma pesquisa Delphi de prospecção tecnológica**. X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. Anais. 18-21 julho 2004, São Paulo.

CARDOSO, L. R. A. et al. **Proposição de um modelo para a cadeia produtiva da construção habitacional urbana: Desenho e fluxos**. XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais. Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002 ENEGEP 2002 ABEPRO 1.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO. CDHU. **Manual Técnico de Projetos**.v. 2008 - Disponível em: <http://www.habitacao.sp.gov.br/download/manuais-e-cadernos/manual-de-projetos.pdf> Acesso em: 8 jun. 2009.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER/SP. **Manual de Normas – Pavimentação**. Seção 3.09. Base de Solo Arenoso Fino Laterítico. São Paulo, 1991.

DE SENSO, W. **Manual de Técnicas de Pavimentação**. São Paulo: Editora PINI, 1997.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3. cd. Curitiba: Posigraf, 2004. 2120 p.

FERRY, D. J. et al. **Cost Planning of Buildings** – Seventh Edition – London (1999) Blackwell Science – 376 p.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil 2005** Centro de Estatística e Informações. - Belo Horizonte, 2006. 120p. Projeto PNUD - BRA-00/019 - Habitar Brasil – BID

FREIRE, A. E. **O Impacto dos Encargos Sociais nos Preços de Referência De Obras**. X SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. Recife, 2005.

GADELHA, L. G. C. **Orçamento na Construção Pesada**. 1. Edição, Recife. Editora Bagaço, 2006.

GIAMMUSSO, S. E. **Orçamento e custos na construção civil**. 2ª. edição. revisada. São Paulo, 1991. Editora Pini.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Habitação. **Manual de Orientação GRAPROHAB (2008)** – Disponível em: http://lamp.habitacao.sp.gov.br/graprohab/index.php?option=com_content&tas=view&id=14&Itemid=42 Acesso em: 8 jun. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS: **Orientação Técnica OT - IBR 001/2006** disponível em: www.ibraop.com.br Acesso em: 8 jun. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE CUSTOS. **Orientação Técnica Nº 01/2007/IBEC - CONCEITO DE BDI**. Coordenação: Paulo Roberto Vilela Dias, 2007.

INOUE, K. P. **Proposição de um método para subsidiar o prognóstico de custos de urbanização de conjuntos habitacionais horizontais com base em indicadores físicos**. Ed. rev. – São Paulo, 2009. 313 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

LOPES, S. B. **Eficiência Energética em Sistemas de Iluminação Pública**. São Paulo - Dissertação de Mestrado - Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo, 2002.

LYNCH, K. **A Boa Forma da Cidade**. Lisboa: Editora: Edições 70, 1999.

MACAULEY, M. K. **The supply of space infrastructure: Issues in the theory and practice of estimating costs**. Space Police, 2004.

MASCARÓ, J. L.; MASCARÓ, L.; FREITAS, R. M. **Infra-estrutura da paisagem**. Porto Alegre: Editora: +Quatro, 2008, 194 p.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infra-estrutura urbana**. Porto Alegre: Editora: +4, 2005, 207 p.

MORETTI, R. S. **Normas Urbanísticas para habitação de interesse social-recomendações para elaboração**. São Paulo: IPT: 1997.

MORETTI, R. S. **Loteamentos: Manual de Recomendações para Elaboração de Projeto**. São Paulo: IPT, 1986.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Sustainable Critical Infrastructure Systems: A Framework for Meeting 21st Century Imperatives**. National Research Council. 2009, 70p.

Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/12638.html> Acesso em: 8 jun. 2009.

OLIVEIRA, O. J. **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios**. 2005. 262p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia: Microestrutura E Propriedades** – 1ª. Edição. Curitiba: Editora Hemus, 2000.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. São Paulo: Atlas, 1996.

PARGA, P. **Cálculo do Preço de Venda na Construção Civil**. Rio de Janeiro: Editora PINI, 1995.

RÜCKERT, A. A. **O processo de reforma do Estado e a Política Nacional de Ordenamento Territorial**. Anais da Oficina sobre a Política Nacional de Ordenamento Territorial, Brasília, 13-14 de novembro de 2003 / Ministério da Integração Nacional - Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional (SDR). – Brasília: MI, 2005.78 p. Disponível em: http://www.mi.gov.br/download/download.asp/pdf/desenvolvimentoregional/ordenamento_territorial.pdf Acesso: em 14 jan. 2009.

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção**. São Paulo: Hemus, 1992.

SIURB (2004) **IP 04. Instrução para Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis Para Tráfego Leve e Médio**. Disponível em: http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/infraestrutura urbana/normas_tecnicas_de_pavimentacao/ip04.pdf Acesso em: 8 jun. 2009.

TCPO 2000. **Tabelas de composição de preços para orçamentos**. 1. Edição. São Paulo: Pini, 1999.

TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil – Consultoria, Projeto e Execução** – São Paulo: Editora Pini, 2006.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Army. Cost and Economic Analysis Center. **Cost Analysis Manual, 2002**. Disponível em: <http://www.stormingmedia.us/18/1837/A183734.html> Acesso em: 8 set. 2009.

_____. Department of Homeland Security. **National Infrastructure Protection Plan: Partnering to Enhance Protection and Resiliency**, 2009. Disponível em: http://www.dhs.gov/xlibrary/assets/NIPP_Plan.pdf Acesso em: 8 jun. 2009

_____. Department of the Army. Cost and Economic Analysis Center. **Cost Analysis Manual, 2002**. Disponível em:

_____. Government Accountability Office (GAO). **Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Capital Program Costs.** Applied Research and Methods, 2009, p.438.

VILLIBOR, D.F.; NOGAMI, J.S.; CINCERRE, J. R.; SERRA, P.R.; NETO, A.Z. **Pavimentos de Baixo Custo para Vias Urbanas.** 2ª.edição. São Paulo. Arte e Ciência Editora, 2009

ZMITROWICZ, W. ; DE ANGELIS NETO, G. **Infra-Estrutura Urbana.** São Paulo, Texto Técnico, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1997.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar.** 4. Edição, São Paulo. Editora Pini, 2002.

GLOSSÁRIO

As definições a seguir relacionadas foram extraídas de normas da ABNT (NBR 5647:2004, NBR 6489:1986, NBR 9648:1986, NBR 12.219:1992, NBR 12.267:1992, NBR 12.722:1992, NBR 13.133:1994, NBR 13.296:1995).

Administração - Pessoa jurídica de Direito Público ou Privado que executa diretamente serviços e/ou obras ou promove através de terceiros sua realização mediante seleção ou concurso.

Administração contratada - Regime de execução de um serviço e/ou obra, mediante remuneração fixa ou percentual sobre o custo, incluídos neste os encargos e ônus legais.

Água e infiltração - Toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações.

Alcance do plano - Ano previsto para o sistema planejado passar a operar com utilização plena de sua capacidade.

Alinhamento de via (ou alinhamento predial) - Linha divisória que separa o lote de terreno do logradouro público.

Anel integrado à bolsa - Anel de borracha, não removível manualmente, já alojado no sulco apropriado, quando do fornecimento dos tubos.

Apoio geodésico altimétrico - Conjunto de referências de nível, materializadas no terreno, que proporciona o controle altimétrico dos levantamentos topográficos e o seu referenciamento ao datum (origem) altimétrico do país.

Apoio geodésico planimétrico - Conjunto de pontos, materializados no terreno, que proporciona aos levantamentos topográficos o controle de

Apoio topográfico - Conjunto de pontos planimétrico, altimétrico, ou planialtimétrico, que dão suporte ao levantamento topográfico.

Apoio topográfico altimétrico - Conjunto de pontos, materializados no terreno, com suas alturas referidas a uma superfície de nível arbitrária (cotas) ou ao nível médio do mar (altitudes), que serve de suporte altimétrico ao levantamento topográfico. Estes pontos são hierarquizados pelo seu erro médio quilométrico da sua determinação, classificando-os como de ordem superior e de ordem inferior.

Apoio topográfico planimétrico - Conjunto de pontos, materializados no terreno, com coordenadas cartesianas (x e y) obtidas a partir de uma origem no plano topográfico, que serve de base planimétrica ao levantamento topográfico. Estes pontos formam uma figura complexa de lados orientados, hierarquizados, onde os de ordem superior podem estar espaçados em até 10 km, e os de ordem inferior, em até 500 m, ou menos, conforme a extensão da área a ser levantada e o fim a que se destinam.

Assistência técnica - Serviços de acompanhamento da execução da obra; da fabricação e montagem de equipamentos e elementos construtivos; de interpretação de levantamentos, de resultados de ensaios e de análise necessários à verificação da conformidade da execução e fabricação com os projetos; elaboração de pareceres, cálculos, perícias, vistorias, avaliações, orçamentos e apropriações, e organização e racionalização do trabalho, da produção e da operação de equipamento e instalações.

Bacia de esgotamento - Conjunto de áreas esgotadas e esgotáveis, cujo esgoto flui para um único ponto de concentração.

Capacidade financeira - Aptidão do interessado para execução de determinado volume de serviço e/ou obra, revelada pelos resultados da análise financeira e patrimonial traduzidos por um grau de liquidez suficiente.

Capacidade técnica - Aptidão do interessado revelada por serviços e/ou obras anteriormente realizados pelos membros de sua equipe técnica, instrumental, equipamentos, instalações que possua e estrutura técnico-administrativa que utilize.

Carta (ou mapa) - Representação gráfica sobre uma superfície plana, dos detalhes físicos, naturais e artificiais, de parte ou de toda a superfície terrestre - mediante símbolos ou convenções e meios de orientação indicados, que permitem a avaliação das distâncias, a orientação das direções e a localização geográfica de pontos, áreas e detalhes -, podendo ser subdividida em folhas, de forma sistemática, obedecendo um plano nacional ou internacional. Esta representação em escalas médias e pequenas leva em consideração a curvatura da Terra, dentro da mais rigorosa localização possível relacionada a um sistema de referência de coordenadas. A carta também pode constituir-se numa representação sucinta de detalhes terrestres, destacando, omitindo ou generalizando certos detalhes para satisfazer requisitos específicos. A classe de informações, que uma carta, ou mapa, se propõe a fornecer, é indicada, freqüentemente, sob a forma adjetiva, para diferenciação de outros tipos, como, por exemplo, carta aeronáutica, carta náutica, mapa de comunicação, mapa geológico. Nota: Os ingleses e americanos dão preferência ao termo mapa, enquanto os franceses e demais países de origem latina ao termo carta.

Certificado de conclusão e recebimento final - Documento pelo qual o contratante declara concluído, aprovado e aceito, em caráter definitivo, o serviço ou obra executado pelo contratado.

Certificado de conclusão e recebimento parcial - Documento pelo qual o contratante declara concluída e aprovada uma etapa definida de serviço ou obra executada pelo contratado.

Coeficiente de retorno - Relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida.

Comissão de recebimento de serviços e obras - Grupo de técnicos designados pelo proprietário ou administração com a finalidade de proceder ao recebimento formal, parcial ou final de serviços e/ou obras.

Comprimento de montagem (CM): Distância medida entre a extremidade da bolsa de um tubo até a extremidade da bolsa de outro tubo de mesmo diâmetro nominal (DN), quando os dois tubos estão conectados.

Concepção básica - Melhor opção de arranjo, sob os pontos de vista técnico, econômico, financeiro e social.

Consultoria de engenharia e arquitetura - Atividade relativa à prestação de serviços, exercida por pessoa física ou jurídica, legalmente habilitada, com objetivo de elaborar estudos, anteprojeto ou projeto, dirimir dúvidas, acompanhar, analisar e equacionar os problemas, apresentando soluções técnicas e economicamente viáveis.

Contratação - Arregimentação do conjunto de pressupostos, de requisitos e atos necessários à formação, elaboração e assinatura do contrato de serviço e/ou obra.

Contratado - Pessoa física de Direito Público ou Privado que, mediante instrumento hábil de compromisso, se obriga à execução de serviços e/ou obras na forma estabelecida pelo contratante.

Contratante - Pessoa física ou jurídica de Direito Público ou Privado que, mediante instrumento hábil de compromisso, promove a execução de serviços e/ou obras através de contratado, técnica, jurídica e financeiramente habilitado.

Contrato - Instrumento de Direito Público ou Privado, bi ou multilateral, formal, comutativo, oneroso, realizado intuito personae, firmado pelo contratante com pessoa física ou jurídica de Direito Privado, destinado à execução de serviços e/ou obras, pelo qual são ajustados o objeto, o modo, a forma, o tempo, o preço e demais prestações a ele inerentes sob condições estabelecidas entre as partes.

Contribuição de tempo seco - Descarga de cursos d'água ou do sistema de drenagem superficial recebida no sistema de esgoto sanitário, não incluídas as águas de precipitação pluvial na bacia correspondente.

Contribuição pluvial parasitária - Parcela de deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

Contribuição singular - Vazão de esgoto concentrada em um ponto da rede coletora, significativamente maior que o produto da taxa de contribuição por superfície esgotada, pela área responsável por esse lançamento.

Controle de fabricação e de execução - Acompanhamento efetivo de produção e de verificação da conformidade do produto com as normas técnicas e com o projeto, através da interpretação de resultados de ensaios, quando necessários, visando à correção de eventuais desvios, e o Fornecimento à fiscalização de elementos para aceitação ou rejeição.

Croqui - Esboço gráfico sem escala, em breves traços, que facilite a identificação de detalhes.

Custo - Somatório dos dispêndios efetuados para a elaboração do produto final, obra acabada ou a consecução de um serviço.

Custo de energia elétrica - Valor das despesas com demanda requerida e consumo efetivo de energia elétrica previsto para o sistema planejado, durante o período de alcance do plano.

Custo de operação, manutenção e reparação - Valor das despesas com materiais e com pessoal para operação, manutenção e reparação dos componentes do sistema planejado, durante o período de alcance do plano. Inclui produtos químicos e combustíveis.

Desenho topográfico final (ou desenho final) - Peça gráfica realizada, a partir do original topográfico, sobre base transparente, dimensionalmente estável (poliéster ou similar), quadriculada previamente, em formato definido nas NBR 8196, NBR 8402, NBR 8403, NBR 10068, NBR 10126, NBR 10582 e NBR 10647, com área útil adequada representação do levantamento topográfico, comportando, ainda, moldura e identificadores segundo modelo definido pela destinação do levantamento.

Discriminação técnica - Conjunto de materiais, equipamentos e técnicas de execução a serem empregados no serviço ou na obra determinada.

Empreendimento de engenharia - Conjunto de obras, instalações e operações com a finalidade de produzir bens, de proporcionar meios e/ou facilidades ao desenvolvimento e ao bem estar social.

Empreitada por preço global - Regime de execução de serviços ou obras por preço certo e determinado, reajustável ou não, nele compreendidas todas as despesas diretas e indiretas, inclusive a remuneração do contratado.

Empreitada por preço unitário - Regime de execução de obras e/ou serviços no qual são fixados os preços unitários, reajustáveis ou não, a serem aplicados às quantidades obtidas de avaliações ou medições.

Erro de graficismo - Erro máximo admissível na elaboração de desenho topográfico para lançamento de pontos e traçados de linhas, com o valor de 0,2 mm, que equivale a duas vezes a acuidade visual.

Esgoto doméstico - Despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.

Esgoto industrial - Despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos.

Esgoto sanitário - Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.

Especificação - Tipo de norma destinada a fixar as características, condições ou requisitos exigíveis para matérias-primas, produtos semifabricados elementos de construção, materiais ou produtos industriais semi-acabados.

Estudo de concepção - Estudo de arranjos das diferentes partes de um sistema, organizadas de modo a formarem um todo integrado e que devem ser qualitativa e quantitativamente comparáveis entre si para a escolha da concepção básica.

Etapas de implantação - Conjunto de obras do sistema que atende às solicitações de funcionamento em cada um dos intervalos do período de alcance do plano.

Exatidão - Grau de aderência das observações, em relação ao seu valor verdadeiro que, sendo desconhecido, o valor mais provável é considerado como a média aritmética destas observações.

Fase de construção - Aquela em que se realiza a construção da edificação.

Fase de estudos preliminares - Aquela em que ocorrem autorizados pelo “Responsável pelo empreendimento”, os estudos da viabilidade, escolha de lugar, etc., normalmente compreendidos na “Consultoria de empreendimento”; esta fase também pode ser entendida como “Fase de planejamento do empreendimento”.

Fase de projetos - Aquela em que se elaboram os projetos; esta fase pode ser entendida como “Fase de planejamento de construção”.

Fase de recebimento da edificação - Aquela em que se verificam o adequado funcionamento da edificação e sua entrega formal ao proprietário da obra.

Fiscalização de serviços e obras de engenharia e arquitetura - Atividade exercida de modo sistemático pelo contratante ou preposto que designar, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais em todos os seus aspectos.

Fotogrametria: conhecimento do relevo através de fotografias. Atualmente são produzidas a partir de aviões e satélites

Força maior ou caso fortuito - Ocorrência de fato ou acontecimento imprevisto que, independentemente da vontade do contratante e do contratado, prejudique ou impeça o cumprimento das prestações de serviço em geral, conforme o Código Civil Brasileiro.

Função social da cidade - Função que deve cumprir a cidade a fim de assegurar as condições gerais para o desenvolvimento da produção, do comércio e dos serviços, e, particularmente, para a plena realização dos direitos dos cidadãos, como o direito à saúde, ao saneamento básico, à educação, ao trabalho, à moradia, ao transporte coletivo, à segurança, à informação, ao lazer, à qualidade ambiental e à participação no planejamento.

Incomodidade - Alteração adversa de características do meio ambiente que resulte única e exclusivamente em desconforto ou inconveniência do bem-estar público.

Interceptor - Canalização cuja função precípua é receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizada pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas.

Junta elástica (JE): Junta constituída pela ponta de um tubo e/ou conexão com a bolsa de outro tubo e/ou conexão e anel de vedação alojado em sulco apropriado, situado na bolsa, montados de forma deslizante.

Levantamento de detalhes - Conjunto de operações topográficas clássicas (poligonais, irradiações, interseções, ou por ordenadas sobre uma linha-base), destinado à determinação das posições planimétrica e/ou altimétrica dos pontos, que vão permitir a representação do terreno a ser levantado topograficamente a partir do apoio topográfico. Estas operações podem conduzir, simultaneamente, à obtenção da planimetria e da altimetria, ou então, separadamente, se condições especiais do terreno ou exigências do levantamento obrigar à separação.

Levantamento topográfico - Conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhes visando à sua exata representação planimétrica numa escala predeterminada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminada e/ ou pontos cotados.

Levantamento topográfico altimétrico (ou nivelamento) - Levantamento que objetiva, exclusivamente, a determinação das alturas relativas a uma superfície de referência, dos pontos de apoio e/ou dos pontos de detalhes, pressupondo-se o conhecimento de suas posições planimétricas, visando à representação altimétrica da superfície levantada.

Levantamento topográfico expedito - Levantamento exploratório do terreno com a finalidade específica de seu reconhecimento, sem prevalecerem os critérios de exatidão.

Levantamento topográfico planialtimétrico - Levantamento topográfico planimétrico acrescido da determinação altimétrica do relevo do terreno e da drenagem natural.

Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral - Levantamento topográfico planialtimétrico acrescido dos elementos planimétricos inerentes ao levantamento planimétrico cadastral, que devem ser discriminados e relacionados nos editais de licitação, propostas e instrumentos legais entre as partes interessadas na sua execução.

Levantamento topográfico planimétrico - Levantamento dos limites e confrontações de uma propriedade, pela determinação do seu perímetro, incluindo, quando houver, o alinhamento da via ou logradouro com o qual faça frente, sua orientação e a sua amarração a pontos materializados no terreno de uma rede de referência cadastral, ou, no caso de sua inexistência, a pontos notáveis e estáveis nas suas imediações. Quando este levantamento se destinar à identificação dominial do imóvel, são necessários outros elementos complementares, tais como: perícia técnico-judicial, memorial descritivo, etc.

Levantamento topográfico planimétrico cadastral - Levantamento planimétrico acrescido da determinação planimétrica da posição de certos detalhes visíveis ao nível e acima do solo e de interesse à sua finalidade, tais como: limites de vegetação ou de culturas, cercas internas, edificações, benfeitorias, posteamentos, barrancos, árvores isoladas, valos, valas, drenagem natural e artificial, etc. Estes detalhes devem ser discriminados e relacionados nos editais de licitação, propostas e instrumentos legais entre as partes interessadas na sua execução.

Ligação predial (de esgotos) - Trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto.

Nivelamento geométrico (ou nivelamento direto) - Nivelamento que realiza a medida da diferença de nível entre pontos do terreno por intermédio de leituras

correspondentes a visadas horizontais, obtidas com um nível, em miras colocadas verticalmente nos referidos pontos.

Nivelamento taqueométrico - Nivelamento trigonométrico em que as distâncias são obtidas taqueometricamente e a altura do sinal visado é obtida pela visada do fio médio do retículo da luneta do teodolito sobre uma mira colocada verticalmente no ponto cuja diferença de nível em relação à estação do teodolito é objeto de determinação.

Nivelamento trigonométrico - Nivelamento que realiza a medição da diferença de nível entre pontos do terreno, indiretamente, a partir da determinação do ângulo vertical da direção que os une e da distância entre estes, fundamentando-se na relação trigonométrica entre o ângulo e a distância medidos, levando em consideração a altura do centro do limbo vertical do teodolito ao terreno e a altura sobre o terreno do sinal visado.

Nocividade - Alteração adversa de características do meio ambiente que resulte em dano de qualquer tipo.

Periculosidade - Repercussão adversa que se manifesta de forma aguda e acidental sobre o meio ambiente.

Plano Diretor - Instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados.

Poligonal auxiliar - Poligonal que, baseada nos pontos de apoio topográfico planimétrico, tem os seus vértices distribuídos na área ou faixa a ser levantada, de tal forma, que seja possível coletar, direta ou indiretamente, por irradiação, interseção ou por ordenadas sobre uma linha-base, os pontos de detalhe julgados importantes, que devem ser estabelecidos pela escala ou nível de detalhamento do levantamento.

Poligonal principal (ou poligonal básica) - Poligonal que determina os pontos do apoio topográfico de primeira ordem.

Poligonal secundária - Aquela que, apoiada nos vértices da poligonal principal, determina os pontos do apoio topográfico de segunda ordem.

Política de desenvolvimento urbano - Conjunto de objetivos e diretrizes para orientar a ação governamental quanto à distribuição da população e das atividades urbanas no território, definindo as respectivas prioridades, tendo em vista ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e o bem-estar da população.

Ponto - Posição de destaque na superfície a ser levantada topograficamente.

Pontos cotados - Pontos que, nas suas representações gráficas, se apresentam acompanhados de sua altura.

Pontos de apoio - Pontos, convenientemente distribuídos, que amarram ao terreno o levantamento topográfico e, por isso, devem ser materializados por estacas, piquetes, marcos de concreto, pinos de metal, tinta, dependendo da sua importância e permanência.

Pontos de detalhe - Pontos importantes dos acidentes naturais e/ou artificiais, definidores da forma do detalhe e/ou do relevo, indispensáveis à sua representação gráfica.

Pontos de segurança (PS) - Pontos materializados para controle do nivelamento.

População atendida - A que contribui para o sistema de esgoto existente.

População atendível - A que contribuir para o sistema de esgoto planejado.

População de alcance do plano - A prevista para o ano de alcance do plano.

População final - A atendível no alcance do plano.

População flutuante em certa comunidade - A que, proveniente de outras comunidades, se transfere ocasionalmente para área considerada, impondo ao sistema de esgoto uma contribuição individual análoga à da população residente.

População inicial - A atendível no ano de início de operação.

População residente - A constituída pelos moradores dos domicílios, mesmo que ausentes na data do censo por período inferior a 12 meses.

População temporária em certa comunidade ou em uma área de comunidade. -

A que, proveniente de outras comunidades ou de outras áreas, se transfere ocasionalmente para a área considerada, impondo ao sistema de esgoto uma contribuição individual inferior à da população residente.

posição em relação à superfície terrestre determinada pelas fronteiras do país, referenciando-os ao datum planimétrico do país.

Preço global - Preço pelo qual o contratado se obriga a executar determinado serviço ou obra.

Preço inicial - Preço básico estabelecido no contrato.

Preço parcial - Preço de determinada quantidade ou etapa definida de um serviço ou obra.

Preço reajustável - Preço contratual que admite variações para mais ou para menos, de acordo com os critérios de revisão estabelecidos no contrato.

Preço total - Preço de um serviço ou obra computado segundo a soma dos preços parciais, preços especiais e reajustes.

Preço unitário - Preço estabelecido previamente à execução de uma unidade de serviço conforme critérios de seleção.

Pressão nominal (PN): Pressão de dimensionamento dos tubos, das conexões e das juntas, conduzindo água a $20^{+3}_{-2}^{\circ}\text{C}$ relacionada com a tensão circunferencial admissível ($\bar{\sigma}$), calculada conforme a equação abaixo:

$$PN = \frac{2 \bar{\sigma} e}{d_{em} - e}$$

onde: e é a espessura mínima de parede, em milímetros e d_{em} é o diâmetro externo médio, em milímetros.

Pressão de serviço (PS): Máxima pressão (incluindo as variações dinâmicas) que os tubos, conexões e juntas podem suportar em serviço contínuo, conduzindo água numa temperatura de até 45°C em sistemas de distribuição, sendo proporcional à pressão nominal (PN), através do coeficiente de segurança (Cs), conforme a equação: $PS = PN \times Cs$

Princípio da vizinhança - Regra básica da geodésia, que deve ser também aplicada à topografia. Esta regra estabelece que cada ponto novo determinado deve ser amarrado ou relacionado a todos os pontos já determinados, para que haja uma otimização da distribuição dos erros. É importante a hierarquização, em termos de exatidão dos pontos nos levantamentos topográficos, pois cada ponto novo determinado tem exatidão sempre inferior à dos que serviram de base a sua determinação, não importando o grau de precisão desta determinação.

Profundidade - Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz inferior interna do coletor.

Recobrimento - Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa do coletor.

Rede coletora - Conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto, e seus órgãos acessórios.

Rede de referência cadastral - Rede de apoio básico de âmbito municipal para todos os levantamentos que se destinem a projetos, cadastros ou implantação de obras, sendo constituída por pontos de coordenadas planialtimétricas materializados no terreno, referenciados a uma única origem (Sistema Geodésico Brasileiro - SGB) e a um mesmo sistema de representação cartográfica, permitindo a amarração e conseqüente incorporação de todos os trabalhos de topografia num mapeamento de referência cadastral. Compreendem, em escala hierárquica quanto à exatidão, os pontos geodésicos (de precisão e de apoio imediato), pontos topográficos e pontos referenciadores de quadras ou glebas, todos codificados, numerados e localizados no mapeamento de referência cadastral.

Risco ambiental - Probabilidade de ocorrência de um efeito adverso, decorrente da alteração das características do meio ambiente. O risco ambiental é graduado de acordo com os critérios de periculosidade e nocividade.

Seção - Segmento de linha entre duas referências de nível.

Taqueometria: divisão que trata do levantamento de pontos de um terreno, in loco, de forma a se obter plantas com curvas de nível, que representam no plano horizontal as diferenças de níveis.

Terminal de limpeza (TL) - Dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na cabeceira de qualquer coletor.

Termo de recebimento - Documento formal emitido pelo proprietário ou administração, pelo qual o serviço ou obra é aceito todo ou em parte, de forma provisória ou definitiva.

Topologia: subdivisão da topografia que interpreta os dados colhidos através da topometria. Visa facilitar a execução do levantamento e do desenho topográfico, através de leis naturais do relevo terrestre que, quando conhecidas, permitem certo controle sobre possíveis erros, além de um número menor de pontos de apoio sobre o terreno;

Topometria: medição de distâncias e ângulos de modo que permita reproduzir o terreno o mais realisticamente possível, dentro das exigências da função a que se destina o levantamento. Subdivide-se, ainda, em planimetria e altimetria.

Unidade residencial completa - Unidade residencial com instalações sanitárias e/ou cozinha de uso exclusivo para as pessoas que habitam a unidade.

Unidade residencial incompleta - Unidade residencial com instalações sanitárias e/ou cozinha inexistentes ou de uso não exclusivo para as pessoas que habitam a unidade.

Uso do solo - Espaço físico com determinada função instalada.

Valor do investimento - Soma dos valores necessários à implantação do sistema, compreendendo custos de estudos, projetos, obras, equipamentos, serviços e supervisão.

Vazão de estiagem - Vazão mínima de um curso de água, referida a um dado período de recorrência e a um dado período de estiagem.

Vazão de saturação de um componente do sistema - Vazão que permite a um componente do sistema utilizar a sua máxima capacidade.

ÍNDICE REMISSIVO

- AACE*, 45
Administração, 147
Águas pluviais, 41, 78
Anuência prévia, 39
Áreas formais, 11
Áreas informais, 11
Áreas verdes, 38
BDI, 44, 51
Bocas de lobo, 79
Cálculo hidráulico, 79
Carência de infra-estrutura urbana, 11
CDHU, 7, 42, 77, 79, 81, 82
Certidão de Conformidade da Prefeitura do Município, 38
Composição, 52
Conceito, função e forma, 38
Concessionárias de serviços públicos, 62
Custo total, 50, 51
Custos de Infra - estrutura, 16
Custos de Manutenção, 53
Custos de Operação, 53
Custos de Propriedade, 53
Custos diretos, 49, 50, 51
Custos Diretos, 49, 50
Custos Indiretos, 49, 50
Custos unitários, 50
Declividade, 29, 79, 81
Decreto-lei 58/37, 37
Desmembramento, 37
Dinâmica urbana, 40
Diretrizes, 38
Diretrizes dos subsistemas, 39
DNIT, 50, 55, 57
Documentos para aprovação legal, 43
Documentos relacionados às obras, 41
Drenagem, 5, 16, 22, 79, 149, 151
Drenagem, 21, 27
Emissão das diretrizes, 38
Encargos Sociais, 44, 56
Engenharia, 41, 44, 148, 149, 150
Equipamentos, 20, 30, 41, 50, 52, 53, 75, 76, 78, 147, 148, 149, 154
Equipamentos Complementares, 23
Equipamentos Urbanos, 20
Equipe mecânica, 52
Esgotos, 21, 29, 39, 81
Especificações, 37, 41, 80
Estaqueamento, 78
Estimativa, 44, 45, 81
Estimativa, 45
Estudo Preliminar, 42
Estudos de casos, 17
Fotogrametria, 150
Galerias, 79
Gestão Plena, 40, 41
GRAPROHAB, 40, 76, 78, 79, 80, 82
Guias e sarjetas, 38, 62
Inadequabilidade da própria edificação, 11
Infra-estrutura, 5, 11, 12, 14, 16, 21, 22, 39, 41, 42, 50, 53, 62, 78
Infra-estrutura básica, 41
Infra-estrutura complementar, 41
Infra-estrutura urbana, 41
Insumos, 37, 50, 52
Lei Federal 6.766/79, 37
Lençol freático, 76, 82
Levantamento Topográfico, 75
Ligações Prediais, 22
Loteamento, 37
Loteamentos, 11, 41, 61, 65
Lotes, 11, 37, 38, 61, 77
Lucro, 49, 51
Manual de Projetos do CDHU, 78
Manual do GRAPROHAB, 38

- Manual do Técnico de Projetos do CDHU*, 75
Mão-de-obra, 50, 53
Mão-de-Obra, 55
Materiais, 50, 59, 78, 79, 81, 82, 149, 150
Memorial Descritivo, 76, 77, 78, 80
Metodologia, 17, 45, 57, 79
Métodos, 79
Nível Subterrâneo, 22
Normas, 37, 147, 149
Objetivo do projeto, 42
Orçamento, 41, 44, 45, 56
*Ordenamento do território*¹, 40
Organização espacial, 37
Paisagismo, 21, 42, 82
Parâmetros, 51
Parcelamento do solo urbano, 37
Passeios públicos, 21, 82
Pavimentação, 5, 16, 38, 41, 141
Pavimentação, 84
Perfil Longitudinal, 78
Perfis, 78, 79
Perfis Transversais, 78
Planilha, 50, 51, 79, 80, 81
Planilhas de Cálculo, 76
Planta conceitual, 38
Planta de Localização, 38
Planta esquemática, 38
Planta funcional, 38
Poço de visita, 29
Preço, 44, 50, 51, 149
Preços unitários, 149
Processo, 37
Produção, 20, 41, 44, 52, 143, 147, 149, 150
Produtividade, 50
Projeto Básico, 42
Projeto da Rede de Abastecimento de Água, 79
Projeto de Arborização, 82
Projeto Executivo, 43
Projeto urbanístico, 38, 77
Projeto Urbanístico, 38
Projetos de Infra-estrutura Urbana, 16
Provisão, 39
PVC, 82
Qualitativa, 52, 82, 150
Quantidades, 50, 59, 80, 149
Rede coletora, 29, 81, 149
Rede Coletora, 81
Rede de energia, 82
Rede pública, 39, 81
Redes de Serviços, 22
Requisitos urbanísticos, 37
Sarjetas, 79
Sarjetões, 79
Serviços Preliminares, 42
Solo, 5, 11, 16, 21, 37, 38, 40, 141, 142, 151, 154
Taludes, 11, 78
Taqueometria, 154
Terraplenagem, 42, 78
Terraplenagem, 78
Território, 40
Topologia, 154
Topometria, 154
Traçado, 24, 38, 77, 79, 80, 81
Traçado urbano, 24
Transporte, 20, 59, 150
Tubos, 79, 82
Tubulações, 79
Valor, 38, 42, 49, 51, 55, 57, 79, 149, 150
Valor, 12, 51, 149, 154
Valor final da terra urbana, 38
Vazões, 79, 150
Vazões de projeto, 79
Vegetação, 77, 78, 82, 151