PREFEITURA DO RECIFE
EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DO RECIFE - URB RECIFE

CONCORRÊNCIA Nº 015/2014
PROCESSO Nº 037/2014

SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E DOS PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS DE REQUALIFICAÇÃO DOS PASSEIOS PÚBLICOS DE DIVERSAS VIAS NA CIDADE DO RECIFE

PROJETO EXECUTIVO
RUA AUGUSTO CALHEIROS

Volume 1 - RELATÓRIO

ATP ENGENHARIA LTDA
CNPJ nº [redacted]

JUNHO | 2016

Imagem: Google Streetview

PREFEITURA DO RECIFE
EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DO RECIFE - URB

ETAPA 3
PROJETO EXECUTIVO
LOTE 01

RUA AUGUSTO CALHEIROS (VS02)

JUNHO I 2016

PREFEITURA DO RECIFE

EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DO RECIFE

Victor Vieira
Presidente

Comissão de Fiscalização do Projeto

Conceição Lafaiete
Diretoria de Planejamento e Projetos

Johana Mouco
Diretoria Executiva de Planejamento e Projetos

Rúbia Campelo
Gerência Geral de Projetos Urbanos

Vera Freire
Gerência de Projetos Urbanos

Maria de Lourdes Nóbrega
Marcilio Paraiso
Willian Bernardo
Arquitetura e Urbanismo

ATP ENGENHARIA

Mônica Loyo
Coordenação Geral

Henrique Silva
Coordenação do Projeto

Adriana Asfora
Coordenação de Arquitetura e Urbanismo

Equipe Técnica

Flávia Santiago
Jimmy Lima
Arquitetura e Urbanismo

Luciana Cavalcanti
Rafael Silva
Engenharia Civil

Cícero Elias
Técnico em Estradas

Tulio Paz
Técnico em Geoprocessamento

Marina Araújo - Engenharia Civil
Rebeka Pontes - Arquitetura e Urbanismo
Gabriela Ferreira - Arquitetura e Urbanismo
Estagiários

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **5**
INTRODUÇÃO **6**
1. DIRETRIZES PROJETUAIS **7**
2. URBANISMO E PAISAGISMO **7**
3. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS **11**
4. TAPUME **11**
5. PAVIMENTAÇÃO **11**
5.1. Caracterização **11**
5.2. Proposta **12**
5.2.1. Característica dos Materiais do Subleito e do Pavimento 13
5.2.1.1. Subleito 13
5.2.1.2. Sub-base 13
5.2.1.3. Camada de Assentamento 14
5.2.1.4. Camada de Rejuntamento 14
5.2.1.5. Revestimento 14
5.2.1.6. Piso em Blocos de Concreto Intertravados 14
5.2.1.7. Piso em Concreto Usinado 14
6. DRENAGEM **14**
6.1. Descrição das recomendações dos serviços a serem executados no sistema de drenagem da via **15**
6.2. Planilha de quantidades dos serviços **16**
6.3. Recomendações dos serviços **17**
7. PROJETO GEOMÉTRICO **18**
7.1. CARACTERIZAÇÃO **18**
7.2. PROPOSTA **18**
8. REMANEJAMENTO DE REDES/EQUIPAMENTOS **18**
8.1. PROJETO CONCEITUAL **18**
8.1.1. Premissas 18
8.1.2. Diretrizes 19
8.1.2.1. Alternativa 01 - Embutimento Completo 19
8.1.2.2. Alternativa 02 - Embutimento Parcial 26
8.2. CARACTERIZAÇÃO **29**
8.3. PROPOSTA **29**

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o **Projeto Executivo - Lote 01 – Rua Augusto Calheiros (VS02)**, referente à Etapa 3 do Contrato de Nº 030/2015 firmado entre a ATP Engenharia LTDA e a Empresa de Urbanização do Recife - URB.

Sua finalidade é expor a síntese do diagnóstico urbanístico realizado para a referida via do referido lote e integrar o conjunto de trabalhos que fazem parte do escopo dos *Serviços Técnicos Especializados de Arquitetura e Engenharia para a Elaboração de Estudos Técnicos e dos Projetos Básicos e Executivos de Requalificação dos Passeios Públicos de diversas vias na Cidade do Recife*.

O Projeto Executivo foi elaborado conforme orientações e reuniões de nivelamento realizadas entre a ATP Engenharia e a URB-Recife e acionamento a partir da Ordem de Serviço Nº 0030/15-06-0 (Nº de Processo 00.06003.0.15) emitida no dia 10/12/2015.

O Projeto é apresentado nos volumes discriminados a seguir:

Volume 1 - Relatório de Projeto Executivo

Este volume contém a memória descritiva e justificativa do projeto de urbanismo elaborado, descrevendo os estudos e projetos realizados, suas conclusões e recomendações. São apresentados também os critérios adotados, a metodologia empregada, e as soluções propostas para a execução das obras.

O volume também contém a memória descritiva e justificativa do projeto de infraestrutura (levantamento topográfico, pavimentação, drenagem e remanejamento de redes/equipamentos) elaborado, descrevendo os estudos e projetos realizados, suas conclusões e recomendações. São apresentados também os critérios adotados, a metodologia empregada, e as soluções propostas para a execução das obras. Apresentado em tamanho A4.

O projeto está representado graficamente em pranchas tamanho A1 que fazem parte do Volume 1.

Volume 2 - Orçamento

Este volume contém o custo de todos os serviços e obras necessárias à execução do projeto, baseado nas planilhas do SINAPI e SICRO. Apresentado em tamanho A4.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o grande desafio das cidades brasileiras tem sido de adequar o espaço público e tratá-lo como elemento fundamental da forma urbana que a cidade adquire e expressa, tornando-o acessível. Na última década os padrões de mobilidade e acessibilidade sofreram alterações marcantes, sendo o automóvel o meio de transporte mais utilizado e visado, onde o traçado urbano foi modificado para atender diretamente, e com maior energia, este modal.

Grande parte das barreiras à acessibilidade pedonal existentes no espaço público são consequência da infraestrutura criada para o automóvel, quer pelas situações de conflito potencial, ou pelas consequências diretas sobre os passeios e a qualidade do ambiente urbano, como a redução da largura dos passeios, o estacionamento abusivo, o ruído, entre outros.

Com a criação da Lei 12.587 de 3 de janeiro de 2012, conhecida como “Lei da Mobilidade Urbana”, bem como a atualização da NBR 9050 em 2015, conhecida como a “Norma da Acessibilidade”, criou-se um arcabouço regulatório e normativo para o dimensionamento, a fiscalização e a regulação de diversos dispositivos públicos, incluindo as calçadas.

As calçadas são um item essencial e obrigatório à circulação, onde se deve priorizar o pedestre. São dispositivos públicos essenciais e devem ser mantidas livres, com passeios adequados e acessíveis, incluindo faixas, semáforos ou passarelas.

Uma calçada de boa qualidade é um equipamento fundamental para a mobilidade urbana sustentável. Segundo dados do IBGE (2010), no Brasil, cerca de 30% das viagens cotidianas são realizadas a pé. Vale ressaltar que os usuários de transporte coletivo também circulam pelas calçadas, do imóvel onde residem até o ponto de embarque, onde adentram o veículo, e do local onde descem do veículo até o local de destino.

É preciso ofertar um espaço público de qualidade, mudando a concepção já quase usual, onde são implantados canteiros em quaisquer espaços “que sobram” entre ruas e avenidas ou em “sobras” de loteamentos, sem que se atente para a qualidade do espaço ofertado como resultado dessa ação. Tornar o espaço urbano acessível a todos é um desafio e exige mudanças necessárias para que se obtenha uma vida urbana de qualidade.

1. DIRETRIZES PROJETUAIS

A partir do projeto básico foram desenvolvidas algumas diretrizes projetuais que balizaram as soluções e diretrizes adotadas para este Projeto Executivo. As diretrizes estão apresentadas no quadro a seguir:

AÇÕES PROJETUAIS	JUSTIFICATIVA
Substituição do revestimento existente por nova paginação em blocos intertravados e concreto usinado.	Adequação às normas de acessibilidade e criação de padrão.
Recomenda-se a relocação de placa de sinalização de transito, na calçada da Legião Assistencial do Recife, pois a mesma encontra-se no meio do passeio.	A mesma constitui uma obstrução ao livre caminhar no passeio e à implantação da rampa de acesso de pedestres, podendo ser relocada para outro espaço mais adequado na mesma rua.
Recomenda-se a substituição de 02 árvores na calçada do lote de nº 72 e 01 na calçada do lote de nº 53.	Tais árvores constituem uma obstrução ao livre caminhar no passeio e à implantação da rampa de acesso de pedestres impossibilitando, assim a adequação as normas de acessibilidade. É importante ressaltar que estão sendo proposto o plantio de 04 novas árvores. Adequação as normas de acessibilidade.
Locação de rampas de acesso de veículos na faixa de serviço.	Criação de padrão em atendimento as normas.
Implantação de alegretes para as árvores existentes.	Criação áreas em solo natural compatíveis com o espaço necessário para cada árvore.
Plantio de 04 novas árvores.	Contribuem para a diminuição da temperatura, revitalizam a área urbana, servem de sombra, entre outros.

2. URBANISMO E PAISAGISMO

A Rua Augusto Calheiros constitui uma ligação contínua entre a Rua Quitério Inácio de Melo e a Rua Arquiteto Luiz Nunes. O trecho em estudo está compreendido entre a Rua Emília Torreão e a PE-007.

Apesar de tratar-se de uma área de uso do solo com características bastante residencial, esta via funciona com um fluxo de grande passagem no sentido Zona Sul.

Durante todo este projeto de requalificação buscou-se criar, de modo sistemático, travessias seguras para pedestres e cadeirantes em todos os cruzamentos entre as vias, de forma que os transeuntes pudessem acessar rotas acessíveis em todas as quadras.

De acordo com a NBR 9050, uma rota acessível é um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos e internos de espaços e edificações, e que pode ser utilizada de forma autônoma e segura por todas as pessoas. A rota acessível em espaço

externo incorpora estacionamentos, calçadas, faixas de travessias de pedestres, rampas, escadas, passarelas e outros elementos de circulação.

No entanto, em muitos casos, obstáculos como árvores e principalmente saída e entrada de veículos no início das quadras impossibilitam a colocação de rampas de acessibilidade. Em alguns casos, estas rampas foram deslocadas para o ponto mais próximo às esquinas, mesmo estando fora da faixa de travessia comum. Em outros casos, a locação das rampas só seria possível a uma grande distância do tráfego das pessoas; para estes casos, normalmente em vias locais, dispensou-se sua utilização.

Na Rua Emília Torreão, que por ter quase em toda sua extensão entrada e saída de veículos, está sendo proposta uma travessia elevada, para garantir o passeio no sentido longitudinal e adequação das normas de acessibilidade.

A intervenção proposta busca, de maneira global, dar condições de acessibilidade a todo o passeio. Nesse sentido, substitui-se o revestimento existente nas calçadas, criando um novo padrão com faixa de serviço definida (75 cm) e área livre de acordo com a largura do passeio, adaptando-se a situação existente dos recuos dos lotes.

As rampas se apresentam em dois tipos, adequando-se a cada trecho da calçada. A Rampa TIPO A, de desenho trapezoidal, será implantada sempre que o trecho da calçada possuir mais de 3 metros, pois para que a mesma vença a inclinação de 8,33%, necessita de 1,80m, além da zona de circulação imediatamente após o fim da rampa, que deve ter no mínimo 1,20m. A Rampa TIPO B, que se apresenta longitudinal ao sentido da calçada, será implantada sempre que o trecho possuir menos de 3 metros, adaptando-se à largura total do passeio nesses casos.

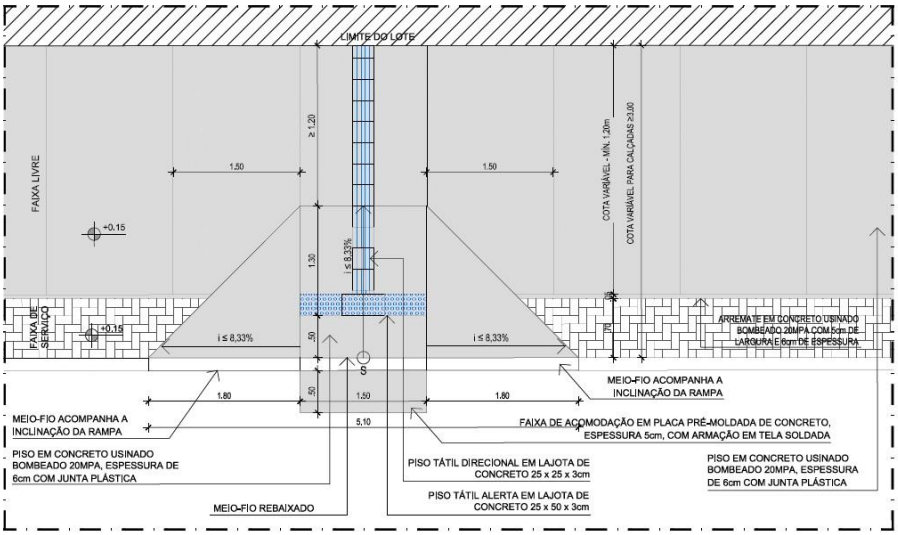


Figura 1 - Rampa para o acesso de pedestres - TIPO A

De maneira geral, a Rampa TIPO B só será utilizada nos trechos onde não for possível a colocação do TIPO A. Em ambos os casos será executada faixa de acomodação para travessia, garantindo que não haja desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Rampas e faixas de serviço serão executadas em concreto.

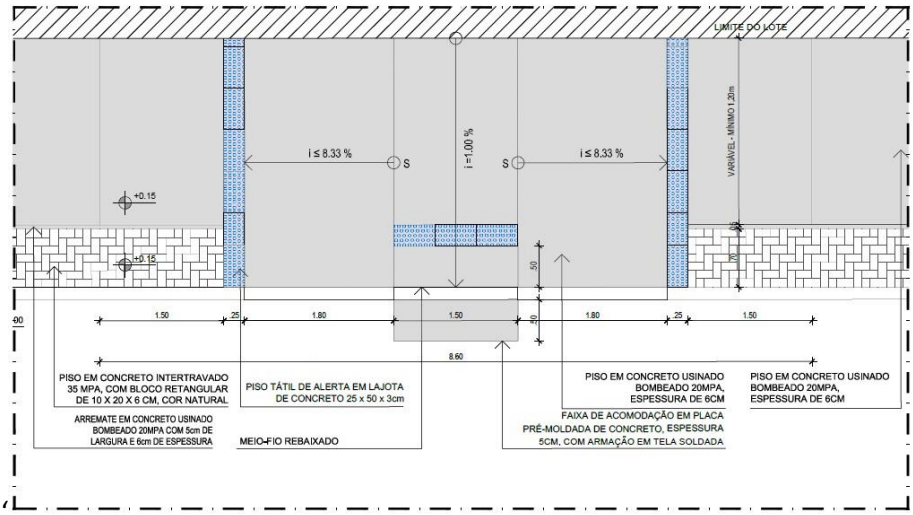


Figura 2 - Rampa para o acesso de pedestres - TIPO B

Foram implantadas rampas de acesso de veículos, criando-se um padrão, sempre que identificada sua necessidade, diminuindo drasticamente a abertura que as atuais possuem, ampliando-se algumas vezes a toda a extensão do lote, prática que se tornou comum, porém irregular. As rampas propostas possuem 3m de extensão, dimensão suficiente para o fim a que se propõe e possuem detalhe tipo, feitas em concreto. Toda a área imediatamente após a rampa de acesso de veículos que dá acesso ao lote será executada em concreto armado, mesmo material das rampas, garantindo a sua durabilidade frente ao esforço do tráfego de veículos no trecho.

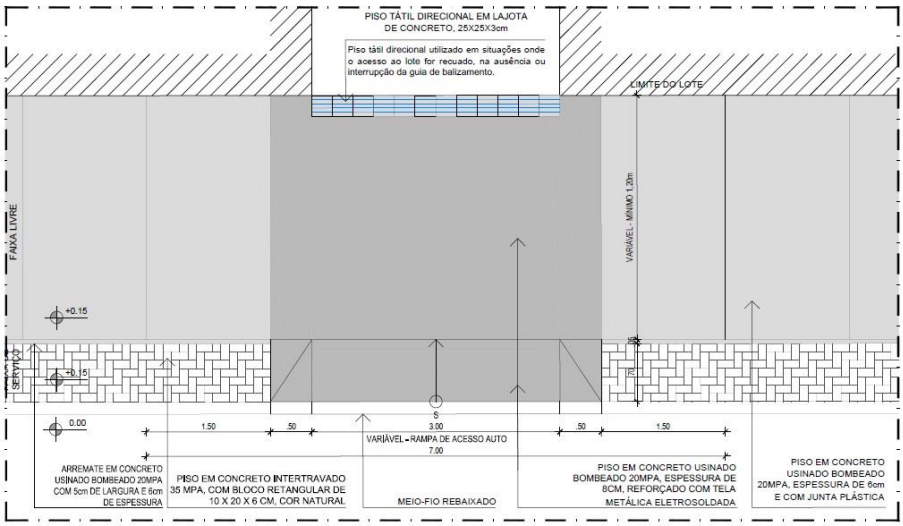


Figura 3 - Rampa padrão para o acesso de veículos

Para a locação das rampas de veículos, o projeto baseou-se, a princípio, no que diz a LUOS em seu Artigo 42, quando versa que:

> "*Para o acesso às áreas de estacionamento de veículos, será permitido o rebaixamento do meio fio, desde que:*
> *I - o número de vagas seja inferior ou igual a 10 (dez);*
> *II - a extensão do meio fio rebaixado não ultrapasse 15 m (quinze metros) para cada lote ou empreendimento;*
> *III - a continuidade do passeio público seja assegurada, sendo proibido o rebaixamento da largura total da calçada , permitindo-se o rebaixamento equivalente a 1/3 (um terço), com o máximo de 1m (um metro) no sentido da largura dos passeios*".

Serão propostas lixeiras em lugares estratégicos e de maior fluxo de pedestres, utilizando-se modelo já utilizado pela EMLURB.

<u>Paisagismo:</u>

A Rua Augusto Calheiros possui atualmente 04 árvores de pequeno porte, onde recomenda-se a substituição de 02 destas por estarem localizadas no meio do passeio, impossibilitando assim, a adequação das normas de acessibilidade.

A proposta prevê o plantio de 04 mudas com torrão de Paudarquinho (*Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth*), estas mudas foram especificadas por se tratarem de que estão de acordo com as recomendações contidas no "Manual de arborização do Recife", sendo árvores de pequeno porte que quando adultas ficarão sob a fiação.

	Fornecimento e plantio de muda com torrão de Paudarquinho (Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth.) (muda com h=2,00m e cova - 80x80x80cm) com Tutor em madeira Ø 2"1/2 h=1.50 preso com fita de borracha; 04 unidades
- ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 1,00 M, H = 0,50 M	04 un
- ALEGRETE TIPO A1 COMPOSTO POR MINI-GUIAS DE CONCRETO	06 un
- FORNECIMENTO DE SOLO NATURAL PREPARADO PARA JARDIM	7,20 m²

Todos os desenhos referentes às soluções adotadas podem ser encontrados ao final deste volume, nas Pranchas 01/02 e 02/02.

3. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

O critério estabelecido para quantificação do serviço de topografia leva em consideração o comprimento da via e a sua complexidade. Como a função da equipe é apenas conferir e locar os principais pontos de intervenção, estabelecemos como prazo mínimo de permanência deste profissional no canteiro de 5 (cinco) dias, podendo ser glosado pela fiscalização da obra, caso seja desnecessário o período completo.

4. TAPUME

O tapume foi estimado de forma abrigar os dois containers, os três banheiros químicos, a tenda para os funcionários e betoneira. Com altura de 2,10m, o tapume compreenderá um perímetro de 52,0m, 4,60m de largura e 11,30m de comprimento. Caso não seja possível, a configuração dos tapumes poderá ser 2,50m de largura e 20,80m de comprimento.

5. PAVIMENTAÇÃO

5.1. Caracterização

A Rua Augusto Calheiros possui basicamente pavimentos em piso cimentado e em concreto ao longo dos seus passeios. Em alguns trechos as calçadas se encontram danificadas e invadidas por vegetação rasteira, como pode ser verificado nas figuras abaixo.

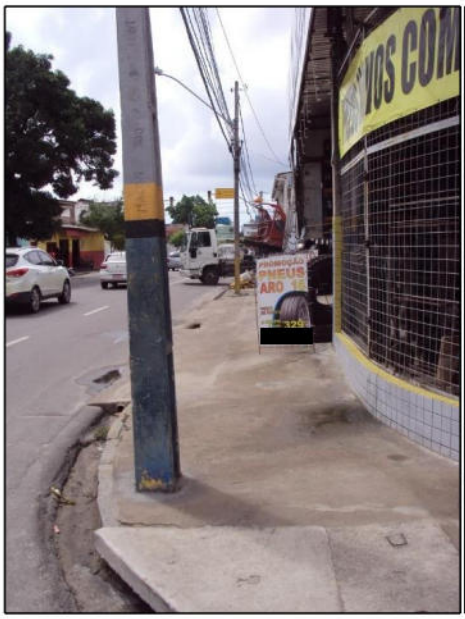


Figura 4 - Pavimento em piso cimentado / Figura 5 - Pavimento em concreto

Figura 6 - Pavimento danificado e invadido por vegetação / Figura 7 - Pavimento danificado

5.2. Proposta

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido visando a concepção e o dimensionamento das estruturas dos passeios novos a serem implantados e dos que necessitam de restauração, capazes de garantir segurança e conforto ao pedestre além de suportar as solicitações nos trechos de acesso de veículos, através da indicação das espessuras das camadas constituintes e dos materiais a serem empregados.

Para o caso específico da **Rua Augusto Calheiros,** o projeto prevê a substituição do revestimento existente (em sua maioria, concreto e cimentado) por uma solução mista em concreto e blocos de concreto intertravados.

De forma geral, será implantada uma faixa de 75 centímetros de blocos intertravados de concreto e o restante, de largura variável, será em concreto usinado. Uma seção genérica de pavimentação está apresentada a seguir:

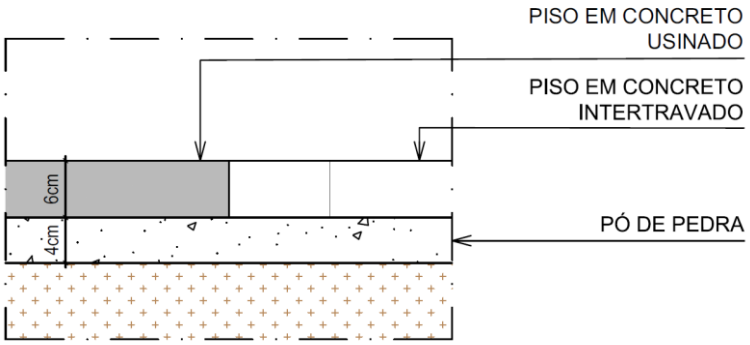


Figura 8 - Seção de Pavimentação Genérica

O tratavamento dos materiais será realizado pela própria estrutura em concreto que deverá ser executado antes da aplicação do pavimento intertravado.

Os materiais, espessuras e características construtivas estão melhor descritos nas seções seguintes.

5.2.1. Característica dos Materiais do Subleito e do Pavimento

5.2.1.1. Subleito

Corresponde ao terreno de fundação do pavimento. Características mínimas dos materiais:

- Expansão $\leq$ 2%
- CBR $\geq$ 2%

Não foram feitos ensaios para o terreno de fundação do pavimento pois não era escopo deste projeto, portanto, considera-se que o material existente atenderá às especificações acima.

5.2.1.2. Sub-base

Camada apoiada diretamente sobre o subleito regularizado e compactado ou sobre o reforço do subleito, quando este se justificar.
Características mínimas dos materiais:

- CBR $\geq$ 60%

Não foram feitos ensaios para o terreno de fundação do pavimento, pois não era escopo deste projeto, portanto, considera-se que o material existente atenderá às especificações acima.

5.2.1.3. Camada de Assentamento

Tanto o revestimento em concreto usinado quanto o revestimento em blocos de concreto intertravados serão assentados sobre uma camada de pó de pedra.

5.2.1.4. Camada de Rejuntamento

Camada que garante o funcionamento mecânico do pavimento, influenciando o intertravamento e reduzindo a percolação de água entre as peças. Devem ser utilizados uma areia fina ou pó de pedra, desde que os mesmos estejam limpos e secos.

5.2.1.5. Revestimento

Camada destinada a melhorar a superfície de rolamento quanto às condições de conforto e segurança, promovendo também, resistência ao desgaste e a depender do material utilizado, tem também função decorativa.

Para esse projeto serão utilizados dois tipos de revestimento:

- Blocos de Concreto Intertravados
- Piso em Concreto Usinado

5.2.1.6. Piso em Blocos de Concreto Intertravados

1. Remoção do Revestimento Existente;
2. Regularização da Superfície;
3. Execução de Pó de Pedra com 4 cm de espessura;
4. Assentamento dos Blocos de Concreto Intertravados (6 cm de espessura);
5. Rejuntamento dos Blocos de Concreto Intertravados.

5.2.1.7. Piso em Concreto Usinado

- **Implantação do Piso em Concreto Usinado**

1. Remoção do Revestimento Existente;
2. Regularização da Superfície;
3. Execução de Pó de Pedra com 4 cm de espessura;
4. Execução de Concreto Usinado fck = 20 MPa com 6 cm de espessura.

6. DRENAGEM

Quem sai de casa em dias de chuva não quer caminhar em calçadas alagadas nem atravessar ruas transformadas em piscinas, pelo desconforto evidente e dificuldade que impõe ao deslocamento.

Caso saia de carro não quer ter seu itinerário interrompido ou sofrer uma pane causada pelo contato da água com o motor. Para quem fica em casa, anda pelo comércio ou frequenta prédios públicos ou societários, evidentemente também não tem nenhuma vontade de que

estes sejam inundados, muito menos na sua presença. Também é intolerável a qualquer pessoa que a circulação das águas na cidade seja veículo de contaminação ou cause risco de vida por afogamento ou desastres, como a destruição de casas.

Neste contexto a Drenagem Urbana tem uma função precípua: minimizar a presença de excessos de circulação de água, especialmente pluviais, em locais indevidos no meio urbano. Para minimizar o risco destes transtornos é que existe a Drenagem Urbana. Ela, entretanto, não é contra a acumulação de águas pluviais pois uma alternativa para seu controle é o armazenamento transitório em locais previamente estabelecidos. O que a Drenagem Urbana não deve promover é o desequilíbrio do ciclo hidrológico e o agravamento de condições sanitárias e ambientais. Nem sempre a Drenagem Urbana foi pensada convenientemente. Há hoje em dia uma consciência de que abordagens divorciadas da realidade das cidades conduziram a situações indesejáveis. Especialmente a falta de consideração de uma gestão integrada das águas urbanas

6.1. Descrição das recomendações dos serviços a serem executados no sistema de drenagem da via

A Rua Augusto Calheiros tem muitos estabelecimentos residências e comerciais. O sistema de drenagem da via é composto de meio-fio com linha d´água e caixas tipo gaveta.

O estado de conservação da linha d' água é regular, apresentando pontos de obstruções por lixo, vegetação e rampas de acesso a estabelecimentos, comprometendo a seção hidráulica, com isso provocando pontos de alagamentos. Recomenda-se que os estabelecimentos construam uma calha de 10cm de largura, que seja suficiente para o escoamento das águas de chuvas.

O estado de conservação das caixas é de bom a regular, estão obstruídas por lixo e tampas quebradas, comprometendo o escoamento e a coleta das águas de chuvas.

As Recomendações dos serviços a serem executados estão apresentadas em forma de planilha no final desse capítulo. Serão apresentados os detalhes tipo das tampas das caixas que precisaram ser reconstruídas.

Abaixo são apresentadas as fotos com o atual estado de conservação do sistema de drenagem da via.

Figura 9 - Situação Atual: Linha d' água obstruída por vegetação. Obstruções da caixa tipo gaveta e tampa quebrada.
Recomendações: E limpeza de linha d' água, desobstrução de caixa e reconstrução de tampa.

Figura 10 - Situação Atual: Pontos de obstruções que podem provocar alagamento, devido as rampas de acesso aos estabelecimentos.
Recomendações. Limpeza de linha d' água. Onde houve as rampas de acesso considerar uma calha de 10cm de largura, para não comprometer o escoamento da água.

6.2. Planilha de quantidades dos serviços

PLANILHA DE QUANTIDADES - ZONA SUL			
Item	**Discriminação**	**Unid.**	**Quant.**
	Drenagem		
1.0	**Rua Augusto Calheiros**		
1.1	Demolição manual de concreto armado	m³	0,392
1.2	Limpeza de Linha d' água	m	286,00
1.3	Limpeza de caixa coletora (1,40 x 1,40 x 1,50)m	und	2,00
1.4	Tampa de Concreto estrutural para caixa coletora tipo gaveta com dimensões 1,40 x 1,40m	und	2,00

6.3. Recomendações dos serviços

RECOMENDAÇÕES DOS SERVIÇOS - ZONA SUL - CAIXA COLETORA

LOCALIZAÇÃO	QTD. (UNIDADES)	LADO (E/D)	TIPO OU DIMENSÕES				ESTADO DE CONSERVAÇÃO			SOLUÇÃO A ADOTAR									OBSERVAÇÃO
ESTACA			(LARG X COMP)				BOM	REGULAR	RUIM	MANTER	LIMPEZA/DESOBSTRUÇÃO (%)	REPARAR (%)	DEMOLIÇÃO			RECONSTRUIR		IMPLANTAR	
													TAMPA/CAIXA	(%)	m³	TAMPA/CAIXA	(%)		
RUA AUGUSTO CALHEIROS																			
Rua Emília Torreão / Rua Arq. Luiz Nunes	1	E	CTG	1,40	x	1,40		X			X		Tampa	100	0,196	Tampa	100		
Largo dos Coelhos / Francisco Alves	1	D	CTG	1,40	x	1,40		X			X		Tampa	100	0,196	Tampa	100		

RECOMENDAÇÕES DOS SERVIÇOS - ZONA NORTE - MEIO-FIO E LINHA D' ÁGUA

LOCALIZAÇÃO		LADO (E/D)	TIPO OU DIMENSÃO (b x l)	EXTENSÃO LINHA D'ÁGUA (m)	ESTADO DE CONSERVAÇÃO			SOLUÇÃO A ADOTAR				OBSERVAÇÃO
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL				BOM	REGULAR	RUIM	LIMPAR (%)	REPARAR (%)	RECONSTRUIR (%)	IMPLANTAR (%)	
RUA AUGUSTO CALHEIROS												
Rua Emília Torreão	Rua Arq. Luiz Nunes	E/D	0,30 x 0,15	286		X		50				

7. PROJETO GEOMÉTRICO

7.1. CARACTERIZAÇÃO

A Rua Augusto Calheiros possui extensão de 115 metros aproximadamente com larguras de passeios variando entre 1,40 metros e 3,85 metros.

7.2. PROPOSTA

Não estão previstos alargamentos nos passeios da Rua Augusto Calheiros.

8. REMANEJAMENTO DE REDES/EQUIPAMENTOS

8.1. PROJETO CONCEITUAL

8.1.1. Premissas

O escopo do presente projeto é a requalificação dos passeios públicos, isto é, a promoção de um livre caminhar pelas calçadas.

Diante deste fato, a principal premissa adotada no projeto como um todo é que qualquer rota projetada para o deslocamento dos pedestres seja livre, sem impedimentos ou obstruções atendendo às normas vigentes de acessibilidade (NBR 9050 e outras), à Lei 12.587, de Mobilidade urbana e o Decreto nº 5.296, sobre a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.

O remanejamento de redes/equipamentos será efetuado somente se necessário.

Com relação ao embutimento de redes, adotou-se como premissa de que ele não será implantado neste projeto devido aos elevados custos envolvidos na sua implantação e dos pontos a seguir apresentados:

- No Recife o lençol freático em alguns casos é bastante raso, ou seja, existe dificuldade em enterrar qualquer tipo de tubulação;
- Em algumas áreas o material de origem orgânica é atingido de forma rasa;
- A existência de árvores de grande porte nas calçadas é intensa;
- A rede de drenagem pluvial, muitas vezes, corre embaixo das calçadas, e tem baixa eficiência, provocando constantes alagamentos;
- Existe grande dificuldade de uma rede de média tensão ser preparada para seccionamento constante em função do crescimento da cidade que é bastante desordenado;

- As caixas e células de transformação teriam que ser construídas de forma a não alagarem de forma alguma, o que elevaria enormemente o seu custo;

- O ideal é que fosse construída uma rede de túneis onde uma pessoa pode se deslocar e a referida rede estaria abaixo da via e não abaixo das calçadas;

8.1.2. Diretrizes

Atendendo ao Termo de Referência constante no Edital deste contrato, serão apresentadas nesta seção conceitos e diretrizes que devem ser seguidas no caso da URB-Recife ou Prefeitura do Recife decidirem por implantar um sistema embutido de redes.

8.1.2.1. Alternativa 01 - Embutimento Completo

8.1.2.1.1. Apresentação

Este memorial descritivo tem por finalidade apresentar conceitos básicos para subsidiar a elaboração de projetos básico e executivo para embutimento das instalações de Rede de distribuição de média tensão, rede de distribuição de baixa tensão, rede telefônica, rede de iluminação pública, rede de distribuição de canal por assinatura e rede de fibra ótica a serem instaladas na cidade do Recife.

As normas técnicas abaixo citadas devem ser utilizadas como referência:

- NBR 5101;
- NBR 5410;
- DA 30.07 Projeto de Rede de Distribuição Subterrânea - CELPE (Companhia Energética de Pernambuco);

8.1.2.1.2. Definições à serem adotadas nos projetos

O tipo de sistema de distribuição subterrânea de energia elétrica adotada é classificado como Rede Radial com Recursos. É um sistema de média e baixa tensão radial, com recurso de seccionamento e proteção e transformadores instalados em centros de transformação em superfície.

A tensão de distribuição da rede de media tensão deverá ser de 13.800 Vca, 60Hz, trifásica, a três cabos.

A tensão de distribuição da rede de baixa tensão deverá ser de 380Vca, 60Hz, e 220Vca, 60Hz, monofásica, quatro cabos compõem esta rede.

A tensão de distribuição da rede de iluminação pública deverá ser de 380/220Vca, 60Hz, trifásica, a quatro cabos, A mesma tem origem e transformadores de uso especifico para este fim.

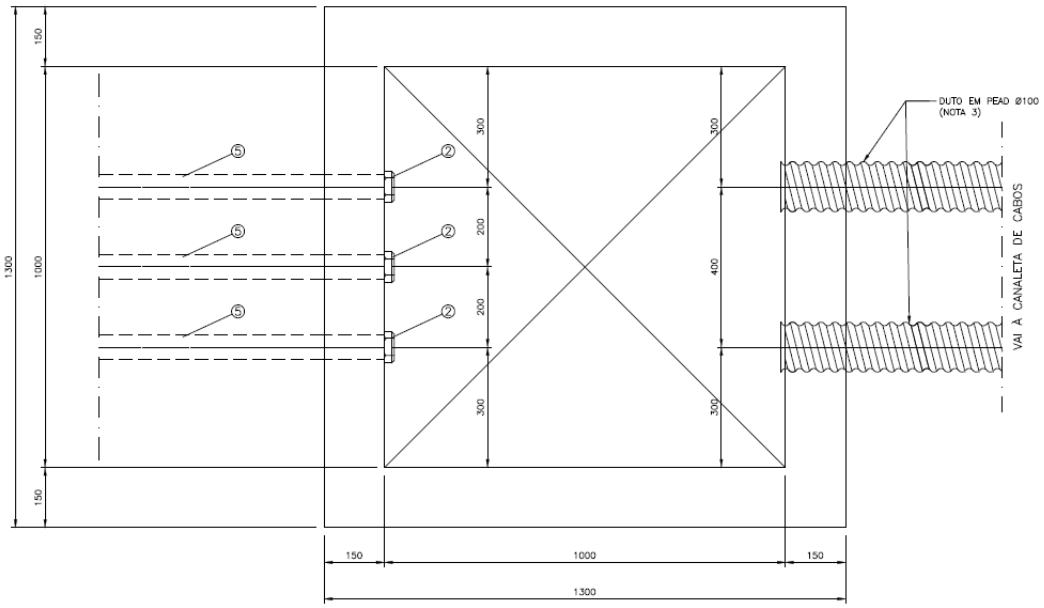
A rede de telefonia deverá ser em fibra ótica em seus troncos principais e cabos telefônicos múltiplos em suas derivações finais.

A rede de distribuição de TV por assinatura deverá ser em cabos coaxiais com amplificadores de sinal em todo o percurso da fonte até o cliente final.

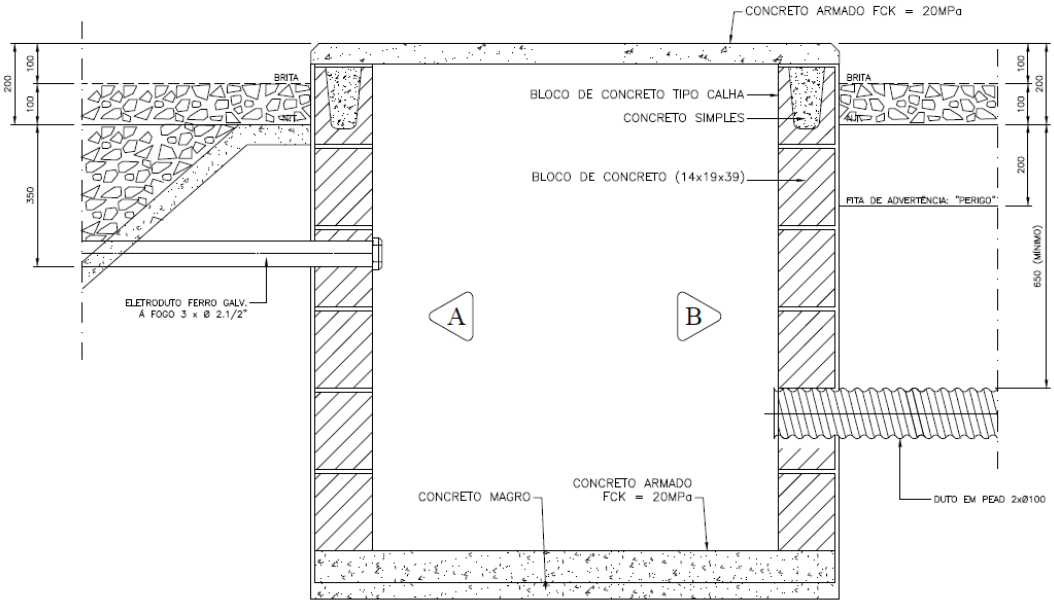
A infraestrutura construída deverá possuir compartilhamentos entre a permissionária de energia, telecomunicações, serviços de iluminação pública e serviços de TV a cabo por assinatura. Há o compartilhamento de banco de dutos, mas os dutos de energia continuam separados.

Alguns detalhes de caixas estão apresentados a seguir:

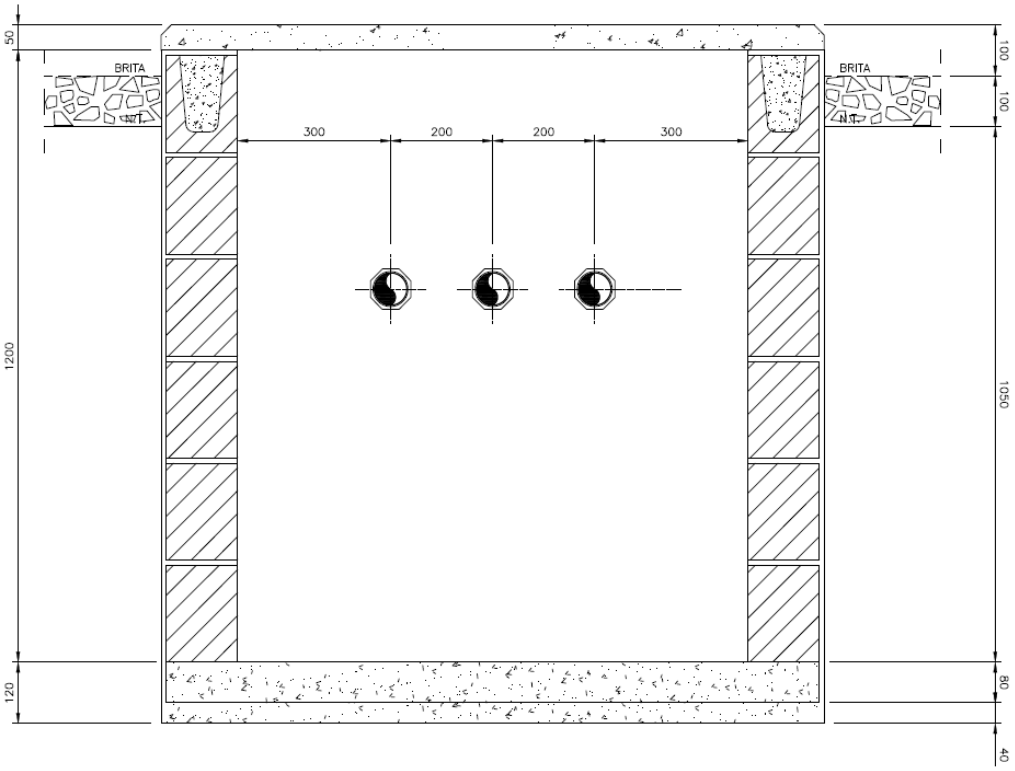
PLANTA



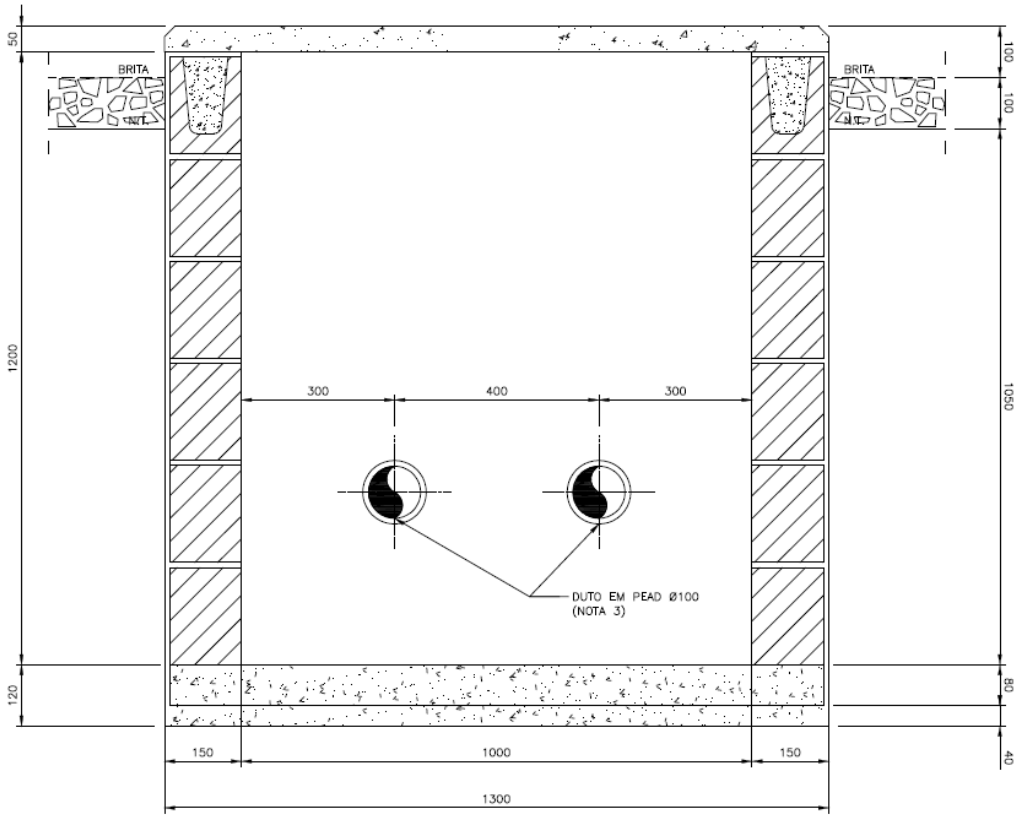
CORTE TRANSVERSAL



CORTE – A



CORTE – B



8.1.2.1.2.1. Sistema Elétrico

A. <u>Centro de Transformação</u>

Os centros de transformação devem ser subterrâneos, instalados em células com espaço suficiente para locação de painéis de disjunção e proteção no lado de média tensão. Os transformadores devem ser a seco e encarenados, com suas partes ativas protegidas e sem acesso direto a possíveis toques.

A localização no logradouro deve ser de tal forma a atender os extremos de forma igual, minimizando a incidência de queda de tensão. A potência dos transformadores deve ser dimensionada a partir de normas CELPE específicas. A medição de faturamento relativa as cargas associadas a baixa tensão destes transformadores serão instaladas diretamente nos consumidores.

Na alimentação do edifício de uso coletivo, que se encaixe na norma CELPE como alimentação em média tensão, o transformador será instalado no terreno do consumidor, tendo a medição de faturamento associada ao mesmo localizado na subestação consumidora, seja esta medição em média ou em baixa tensão.

Transformadores específicos deverão ser utilizados para a iluminação pública e os mesmos deverão ser providos de medição de faturamento da CELPE.

B. Proteção e Seccionamento

A planta terá uma distribuição radial de energia com recurso de seccionamento e, caso uma eventual falha ou interrupção programada do sistema, este tipo de configuração possibilitará que apenas um pequeno trecho da área seja interrompido.

Painéis de seccionamento e proteção serão instalados tanto nos espaços abrigados aproveitando a estrutura do centro de transformação.

Os transformadores são protegidos por disjuntores e relés secundários digitais, alimentados a partir de transformadores de corrente e transformadores de tensão, tendo sua atuação definida a partir de lógicas pré-estabelecidas.

Para consumidor em média tensão, derivações serão executas na rede a partir de terminações isoladas tipo *plug*, e a subestação ficara em terreno do cliente, obedecendo aas características de medição e proteção conforme sua classe de ligação definida na norma CELPE.

Os disjuntores para proteção dos circuitos secundários de baixa tensão devem ser dimensionados em função do condutor e da carga futura do circuito. O dimensionamento da proteção dos circuitos com única mudança de bitola deve obedecer a tabela abaixo, descrito na norma DA 30.07 da CELPE.

Dimensionamento da Proteção									
Condutor [mm²]	16	25	35	50	70	95	150	185	240
Fusível Máximo [A]	63	80	100	125	150	200	250	300	350

C. Bancos de Dutos e Condutores

Os condutores devem ser dimensionados para a pior condição, ou seja, a mais crítica de instalação para efeito de dimensionamento do cabo. Entenda-se como a mais crítica, aquelas que reduzem ao máximo a capacidade de condução de corrente e elevam ao maior índice de queda de tensão unitário do cabo, de acordo com a forma de instalação.

O dimensionamento deverá ser considerado um fator de carga de 100% para a definição da capacidade máxima e a queda de tensão máxima de 5%. Estudos para o crescimento da carga devem ser realizados.

Os cabos da rede de média tensão deverão ser em cobre, ter isolação XLPE e classe isolação 8,7/15kV. Os circuitos secundários de baixa tensão serão constituídos de 4 cabos em cobre, com isolação de XLPE 0,6/1kV.

Os condutores padronizados serão unipolares e agrupados na configuração em trifólio dentro de eletrodutos. Os eletrodutos diretamente enterrados são corrugados de PEAD.

Os bancos de dutos devem ser identificados pelo número de suas linhas horizontais seguido do número de colunas verticais.

O dimensionamento do duto corrugado de PEAD para as redes de média e baixa tensão, devem ser de diâmetro 100, e para as unidades consumidoras diâmetro 70 mm.

É importante salientar que a rede subterrânea de baixa tensão deverá ser instalada em eletrodutos que mantenham no mínimo a profundidade de 70 cm entre a parede superior do eletroduto e a parte inferior da pavimentação. Já a rede de média tensão, a instalação dos eletrodutos vai manter no mínimo a profundidade de 100 cm entre a parede superior do eletroduto e a parte inferior da pavimentação.

D. Poços de Inspeção

O tamanho dos poços deve permite a facilidade na instalação de materiais e acessórios dos cabos e para manutenção da rede, como troca de cabos, execução de emendas, ligação de consumidores, etc.

Os poços foram dispostos na planta respeitando o limite máximo de espaçamento exigido em norma CELPE que é de 30m.

O poço utilizado para ligação de consumidores de baixa tensão. É subterrâneo, cilíndrico, com 0,6 m de diâmetro por 0,6 m de profundidade, tampa e aro em ferro fundido, com logotipo da concessionária.

Outros dois poços são utilizados para passagem ou emendas de condutores de baixa tensão. O Primeiro tipo é subterrâneo, retangular, com as dimensões 0,8 m x 0,8 m x 1,1 m, com tampão e aro circular em ferro fundido, com logotipo da concessionária e diâmetro 0,6 m. O segundo tipo é subterrâneo, retangular, com as dimensões 0,8 m x 0,8 m x 1,25 m, com tampão circular e aro em ferro fundido, com logotipo da concessionaria, diâmetro 0,6 m e com dois níveis de eletrodutos.

O poço utilizado para facilitar o puxamento de condutores de baixa tensão e média tensão até 50 mm². Subterrâneo, com as dimensões 1,0 m x 1,0 m x 1,40 m, tampão e aro circular em ferro fundido, com logotipo da concessionária e diâmetro 0,8 m.

O poço utilizado para confecção de emendas em condutores de baixa tensão e média tensão até 50 mm². Subterrâneo, com as dimensões 1,2 m x 1,5 m x 1,40 m, tampão e aro circular em ferro fundido, logotipo da concessionária e diâmetro de 0,8 m.

E. Aterramento

Nas redes subterrâneas o aterramento adequado é de extrema importância para a segurança das pessoas, portanto serão aterrados:

- Partes metálicas e terminal de neutro dos transformadores;
- Terminal neutro do Quadro de Distribuição;
- Blindagens dos condutores de média tensão em todas as emendas;
- Final de linha do condutor neutro dos circuitos de baixa tensão do RDM.
- Transformadores, aterramento do neutro.

F. Iluminação Pública

A alimentação da rede de iluminação pública deverá ser subterrânea, conforme a rede de distribuição, em 380/220Volts, comando através de relé fotelétrico individual, tipo RF-10, NTC 811321 COPEL. A alimentação será enviada através de um duto corrugado em PEAD, e este seguirá pelas vias de passeio ou por canteiro central, externamente ao banco de dutos. Próximo aos postes serão derivados a partir de uma caixa de emenda e passagem 40 cm x 40 cm x 20 cm.

Transformadores de uso especifico serão instalados ao longo da via em células enterradas.

G. Sistemas de Telefonia

O sinal telefônico deverá ser distribuído em fibra ótica em seus troncos principais e com derivações em cabos telefônicos CTP-APL com a quantidade de pares necessárias a cada cliente, ligando diretamente os bastidores alimentados pelas fibras e as caixas de recepção no espaço físico do cliente.

H. Sistemas de TV a Cabo

O sinal de TV a cabo deverá ser distribuído em cabos coaxiais em seus troncos principais que alimentam amplificadores de sinais e terminais de derivação ao longo da rede. Cabos coaxiais sem dos terminais de derivação diretamente ao espaço físico do ciente.

I. Interação com Redes Existentes

Um dos problemas a serem ajustados na fase de levantamento e desenvolvimento do projeto executivo será a interação das redes já existentes, como drenagem pluvial, rede de distribuição de agua, rede de esgotos, rede telefônica antiga e em alguns casos rede gás canalizado.

Estas interações deverão ser tratadas caso a caso a medida que forem detectadas no levantamento.

J. Estimativas de Custo

As últimas intervenções deste tipo executadas no Brasil, implicaram em custos na ordem de R$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais por quilometro).

8.1.2.2. Alternativa 02 - Embutimento Parcial

A Alternativa 02 segue as mesmas diretrizes da Alternativa 01, porém, seriam embutidas apenas as redes de baixa tensão, rede de iluminação pública, redes de fibra ótica, redes de TV por assinatura e redes de telefonia. Ou seja, as redes de média tensão e os transformadores continuariam expostos sobre o passeio.

8.1.2.2.1.1. Sistema Elétrico

A. Centro de Transformação

Os centros de transformação devem ser aéreos, instalados em postes de média tensão ao longo da via. Os transformadores devem ser a óleo aproveitados da rede atual. A localização no logradouro deve ser de tal forma a atender os extremos de forma igual, minimizando a incidência de queda de tensão. A potência dos transformadores deve ser dimensionada a partir de normas CELPE específicas. A medição de faturamento relativa as cargas associadas a baixa tensão destes transformadores, serão instaladas diretamente nos consumidores.

Na alimentação do edifício de uso coletivo, que se encaixe na norma CELPE como alimentação em média tensão, o transformador será instalado no terreno do consumidor, tendo a medição de faturamento associada ao mesmo localizado na subestação consumidora, seja esta medição em média ou em baixa tensão.

Transformadores específicos deverão ser utilizados para a iluminação pública, e os mesmos deverão ser providos de medição de faturamento da CELPE

B. Proteção e Seccionamento

A planta terá uma distribuição radial de energia, e caso uma eventual falha ou interrupção programada do sistema, este tipo de configuração possibilitará que apenas um pequeno trecho da área seja interrompido.

Os transformadores são protegidos por fusíveis.

Para consumidor em média tensão, derivações serão executas na rede a partir de terminações aérea, e a subestação ficara em terreno do cliente, obedecendo as características de medição e proteção conforme sua classe de ligação definida na norma CELPE.

Os disjuntores para proteção dos circuitos secundários de baixa tensão devem ser dimensionados em função do condutor e da carga futura do circuito. O dimensionamento da proteção dos circuitos com única mudança de bitola deve obedecer a tabela abaixo, descrito na norma DA 30.07 da CELPE.

Dimensionamento da Proteção									
Condutor [mm²]	16	25	35	50	70	95	150	185	240
Fusível Máximo [A]	63	80	100	125	150	200	250	300	350

C. Bancos de Dutos e Condutores

Os condutores devem ser dimensionados para a pior condição, ou seja, a mais crítica de instalação para efeito de dimensionamento do cabo. Entenda-se como a mais crítica, aquelas que reduzem ao máximo a capacidade de condução de corrente e elevam ao maior índice de queda de tensão unitário do cabo, de acordo com a forma de instalação.

O dimensionamento deverá ser considerado um fator de carga de 100% para a definição da capacidade máxima e a queda de tensão máxima de 5%. Estudos para o crescimento da carga devem ser realizados.

Os cabos da rede de baixa tensão serão constituídos de 4 cabos em cobre, com isolação de XLPE 0,6/1kV.

Os condutores padronizados serão unipolares e agrupados na configuração em trifólio dentro de eletrodutos. Os eletrodutos diretamente enterrados são corrugados de PEAD.

Os bancos de dutos devem ser identificados pelo número de suas linhas horizontais seguido do número de colunas verticais.

O dimensionamento do duto corrugado de PEAD para as redes de média e baixa tensão, devem ser de diâmetro 100, e para as unidades consumidoras com diâmetro 70 mm.

É importante salientar que a rede subterrânea de baixa tensão deverá ser instalada em eletrodutos que mantenham no mínimo a profundidade de 70 cm entre a parede superior do eletroduto e a parte inferior da pavimentação. Já a rede de média tensão, a instalação dos eletrodutos vai manter no mínimo a profundidade de 100 cm entre a parede superior do eletroduto e a parte inferior da pavimentação.

D. Poços de Inspeção

O tamanho dos poços deve permitir facilidade na instalação de materiais e acessórios dos cabos e para manutenção da rede, como troca de cabos, execução de emendas, ligação de consumidores, etc.

Os poços devem ser dispostos na planta respeitando o limite máximo de espaçamento exigido em norma CELPE que é de 30m.

O poço utilizado para ligação de consumidores de baixa tensão. É subterrâneo, cilíndrico, com 0,6 m de diâmetro por 0,6 m de profundidade, tampa e aro em ferro fundido, com logotipo da concessionária.
Outros dois poços são utilizados para passagem ou emendas de condutores de baixa tensão. O Primeiro tipo é subterrâneo, retangular, com as dimensões 0,8 m x 0,8 m x 1,1 m, com tampão e aro circular em ferro fundido, com logotipo da concessionária e diâmetro 0,6 m. O segundo tipo é subterrâneo, retangular, com as dimensões 0,8 m x 0,8 m x 1,25 m, com tampão circular e aro em ferro fundido, com logotipo da concessionaria, diâmetro 0,6 m e com dois níveis de eletrodutos.

O poço utilizado para facilitar o puxamento de condutores de baixa tensão e média tensão até 50 mm². Subterrâneo, com as dimensões 1,0 m x 1,0 m x 1,40 m, tampão e aro circular em ferro fundido, com logotipo da concessionária e diâmetro 0,8 m.

O poço utilizado para confecção de emendas em condutores de baixa tensão e média tensão até 50 mm². Subterrâneo, com as dimensões 1,2 m x 1,5 m x 1,40 m, tampão e aro circular em ferro fundido, logotipo da concessionária e diâmetro de 0,8 m.

E. Aterramento

Nas redes subterrâneas o aterramento adequado é de extrema importância para a segurança das pessoas, portanto serão aterradas todas as partes metálicas envolvidas na instalação.

K. Iluminação Pública

A alimentação da rede de iluminação pública será subterrânea, conforme a rede de distribuição, em 380/220Volts, comando através de relé fotelétrico individual, tipo RF-10, NTC 811321 COPEL. A alimentação será enviada através de um duto corrugado em PEAD, e este seguirá pelas vias de passeio ou por canteiro central, externamente ao banco de dutos. Próximo aos postes serão derivados a partir de uma caixa de emenda e passagem 40 cm x 40 cm x 20 cm.

Transformadores de uso especifico serão instalados em postes ao longo da via.

L. Interação com Redes Existentes

Um dos problemas a serem ajustados na fase de levantamento e desenvolvimento do projeto executivo será a interação das redes já existentes, como drenagem pluvial, rede de distribuição de agua, rede de esgotos, rede telefônica antiga e em alguns casos rede gás canalizado.

Estas interações deverão ser tratadas caso a caso a medida que forem detectadas no levantamento.

M. Estimativas de Custo

As últimas intervenções deste tipo executadas no Brasil, implicaram em custos na ordem de R$ 500.000,00 (quinhentos mil reais por quilometro).

8.2. CARACTERIZAÇÃO

A Rua Augusto Calheiros possui sistema de posteamento em ambos os lados do passeio.

Figura 11 / Figura 12 – Posteamento Existente

8.3. PROPOSTA

Através da visita técnica, foi verificado que nenhum dos postes representa um impedimento ao deslocamento dos pedestres, isto é, a faixa livre disponível possui mais que 90 centímetros de largura.

Desta forma, conclui-se que nenhum poste desta rua será removido ou remanejado.