



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto: Revitalização da Iluminação Pública nas Ruas Santa Catarina e João Besciak

Autor: Eng. Hendrio Baron Belfort

Araucária – PR
Agosto/2017



Índice

1. Introdução	3
2. Composição do projeto	3
3. Normas Técnicas Aplicáveis	3
4. Definição, demonstração de atendimento e validação dos equipamentos de IP	5
4.1. Desempenho luminotécnico dos equipamentos IP a instalar	6
5. Quantitativos e potências máximas dos equipamentos de IP a instalar	8
6. Entradas de serviço de energia	10
6.1. Medição e comando	10
6.2. Entrada de serviço e caixas de passagem	11
7. Critérios de projeto e execução	12
8. Equipamentos de IP a remover das vias	12
9. Considerações adicionais sobre a implementação das instalações elétricas	13
10. Precauções e segurança no trabalho	15
11. Disposições gerais	16
12. Comissionamento e testes operacionais	17
13. As-built	18



1. Introdução

O presente Memorial Descritivo visa a orientar a elaboração e fiscalização efetivas e seguras do estudo luminotécnico e correspondentes implantações da obra do projeto elétrico correspondente, para o atendimento às necessidades, sob os pontos de vista fotométrico, eletroeletrônico, estético, estrutural e de eficiência energética, das instalações de Iluminação Pública (IP) das Ruas Santa Catarina e João Besciak, em Araucária. A localização das instalações encontra-se na prancha do projeto.

2. Composição do projeto

1. Memorial Descritivo (este documento);
2. Quantitativos;
3. Pranchas: planta de iluminação e circuitos elétricos; diagrama unifilar e detalhamentos.

3. Normas Técnicas Aplicáveis

Conforme determinado pelo inciso VIII do Artigo 39 da Lei Nº 8.078/1990, o presente projeto executivo foi elaborado e deve ser implementado de acordo com as versões mais atualizadas das Normas Técnicas Nacionais, Estaduais e Municipais em vigor, em especial, mas não se limitando a:

- Lei Municipal Nº 2159/2010 - dispõe sobre o Código de Obras e Posturas do Município de Araucária e dá outras providências;
- ABNT NBR 5101:2012 — Iluminação pública — Procedimento;
- ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 — Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 15129:2012 — Luminárias para iluminação pública — Requisitos particulares;
- COPEL NTC 901100 — Fornecimento em tensão secundária de distribuição;
- COPEL NTC 901115 — Atendimento a praças públicas e iluminação pública com medição;
- COPEL NTC 920100 — Caixas para equipamentos de medição – material polimérico;
- COPEL NTC 856000 a 855830 — Montagens de Redes de Distribuição Aérea;
- ABNT NBR IEC 60598-1:2010 — Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- ABNT NBR IEC 60598-2-1:2012 — Luminárias Parte 2: Requisitos particulares — Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral;
- ABNT NBR 5123:2016 — Relé fotelétrico e tomada para iluminação - Especificação e método de ensaio;
- ABNT NBR 7285:2016 — Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura – Especificação;
- ABNT NBR 6323:2016 — Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
- ABNT NBR 7286:2015 Versão Corrigida:2016 — Cabos de potência com isolamento extrudada



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;

- ABNT NBR NM 247-1:2002 — Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);
- ABNT NBR NM 280:2011 — Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR 8158:2013 — Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação;
- ABNT NBR 14744:2001 — Poste de aço para iluminação;
- ABNT NBR IEC 60529:2017 — Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- ABNT NBR IEC 62262:2015 — Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK);
- ABNT NBR IEC 60947-2:2013 — Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR IEC 60947-4-1:2008 Versão Corrigida:2009 — Dispositivo de manobra e controle de baixa tensão Parte 4-1: Contatores e partidas de motores - Contatores e partidas de motores eletromecânicos;
- Portaria INMETRO nº 348 — Regulamento de Avaliação da Conformidade de Disjuntores;
- COPEL NTC 810051 — Ferragens;
- ABNT NBR 5461:1991 — Iluminação;
- ABNT NBR 15465:2008 — Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 15715:2009 — Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;
- ABNT NBR 5598:2013 — Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos;
- ABNT NBR 6123:1988 Versão Corrigida 2:2013 — Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 11003:2009 Versão Corrigida:2010 — Tintas – Determinação da aderência;
- Decreto Municipal nº 26631/2013 — Coleta, transporte, tratamento, disposição final, infrações e sanções administrativas referentes aos resíduos sólidos;
- Lei Municipal nº 2343/2011 — Plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil para o Município de Araucária;
- Resolução CONAMA Nº 307/2002 — Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Legislação CONFEA — Leis 5194/1966 e 6496/1977; Resoluções CONFEA nos 218/1973, 1002/2002, 1025/2009;
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, notadamente, mas não se limitando a NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade); NR-06 (Equipamentos de Proteção Individual – EPI), NR-11 (Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais), NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e NR-35

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



(Trabalho em Altura), e demais Normas aplicáveis a todos os materiais a utilizar e serviços a executar.

4. Definição, demonstração de atendimento e validação dos equipamentos de IP

Consoante ao disposto na Lei Nº 8.666/1993, em especial no exarado na alínea c do inciso IX de seu Artigo 6º e nos incisos I e II do parágrafo 7º de seu Artigo 15, o presente Projeto Básico apresentará especificações de quantidades, posicionamento, dimensões e limites de potência a utilizar em equipamentos IP, abaixo detalhados. Tais quantidades, por estudos de engenharia, foram consideradas suficientes para atender às requisições normativas para as vias de circulação de veículos e pedestres em referência, sem determinação de marcas ou fotometrias específicas.

Por meio de cálculos fotométricos, a Contratada deverá demonstrar o cumprimento normativo, especificado no item 4.1, dos produtos que planeje instalar, previamente à implantação.

Caso a Contratada demonstre ser necessário modificar os dimensionamentos apresentados nas pranchas e no presente Projeto Básico (e.g. aumento ou redução de altura de luminárias; de seção de condutores; de potência de LEDs e/ou de quantitativos de postes e/ou luminárias) para atender às especificações contidas em Norma Técnica, deverá, **previamente à execução das instalações**, comunicar a esse respeito por escrito, juntamente com os supracitados cálculos que subsidiem tal necessidade, e obter anuência, por escrito, da fiscalização PMA.

Como condição necessária, conquanto não suficiente, para o recebimento dos equipamentos instalados, dever-se-á proceder à validação do desempenho previsto nos estudos luminotécnicos apresentados à PMA. A Contratada, após a conclusão das implementações, necessariamente com acompanhamento “in loco” da Fiscalização da PMA, efetuará, em campo e conforme itens 7.3 e 7.4 da Norma ABNT NBR 5101:2012, medidas na região descrita nos itens 0, 4.1 e complementares, utilizando-se de luxímetro disponibilizado pela Contratada e com certificado válido de calibração emitido por laboratório acreditado INMETRO. Caso não se comprove o atendimento integral às especificações normativas de iluminância média e fator de uniformidade mínimos, conforme descrito em 4.1, a Contratada deverá substituir, única e integralmente às suas expensas, no total ou em parte, os equipamentos por outros cujas características de fotometria, eficiência luminosa e fluxo luminoso passem a atender aos ditames constantes da normatização vigente, conforme apregoado no Artigo 69 e o inciso I do Artigo 73 da Lei Nº 8.666/1993.

4.1. Desempenho luminotécnico dos equipamentos IP a instalar

Competirá, à Contratada, comprovar, por meio da ferramenta *freeware* DIALux evo 7 para estudos luminotécnicos, que os equipamentos que planeja instalar atendem à integralidade do trecho definido no item 1 do presente documento, descrito abaixo, no que concerne ao



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

atendimento simultâneo aos requisitos de iluminância média mínima e de fator de uniformidade mínimo exigidos pela Norma ABNT NBR 5101:2012, a qual estabelece os requisitos para iluminação de vias públicas, propiciando segurança aos tráfegos de pedestres e de veículos.

O referido estudo deverá ser apresentado à Fiscalização PMA, por escrito e acompanhado da mídia (e.g. CD, DVD, *pen drive* ou armazenamento acessível em nuvem) pertinente aos arquivos dos cálculos (extensões .EVO e fotometrias em .LDT e/ou .IES), para registro, conferência e rastreabilidade.

Na integralidade das áreas das pistas de rolamento e remansos das Ruas Santa Catarina e João Besciak, a partir da esquina com a Av. Archelau de Almeida Torres e abrangendo todos os cruzamentos com outras vias até a R. José Wsoek, conforme estabelecido nas pranchas componentes do presente Projeto, o estudo luminotécnico deverá demonstrar cumprimento mínimo aos requisitos para classe de iluminação V1, conforme Tabela 5 da Norma ABNT NBR 5101:2012. Visando a evitar poluição luminosa por *over illumination*, em conformidade com o item 6.2.9 da Norma ABNT NBR 5101:2012, não se deverão exceder os requisitos para classe de iluminação V1.

Para a integralidade das áreas dos passeios do segmento definido no parágrafo acima, o estudo deverá demonstrar cumprimento aos requisitos para classe de iluminação P1, conforme Tabela 7 da Norma ABNT NBR 5101:2012. Visando a evitar poluição luminosa por *over illumination*, em conformidade com o item 6.2.9 da Norma ABNT NBR 5101:2012, não se deverão exceder os requisitos para classe de iluminação P1.

É muito importante ressaltar que, fora da via pública, ou seja, nas propriedades particulares adjacentes às calçadas acima citadas, não se deverá produzir poluição luminosa por luz intrusa. Por isso, nas áreas externas às vias públicas, a iluminância média não deverá ultrapassar os 3 lux, não devendo haver nenhuma leitura, a ser feita conforme exarado no item 4, acima dos 5 lux. Constitui atribuição da Contratada fazer e comprovar o uso de todos os recursos fotométricos e mecânicos amparados pelas Normas e pela Lei para assegurar a não produção de nenhuma forma de poluição luminosa na execução do presente Projeto.

5. Quantitativos e potências máximas dos equipamentos de IP a instalar

Na listagem a seguir, verificam-se os equipamentos de IP, potências máximas a utilizar e quantidades. O Fator de Demanda a considerar será unitário. Todas as instalações operarão em tensão 220 V:

- **Poste Ornamental em Aço SAE 1010/1020, fabricado conforme NBR 14744:2001, para fixação flangeado, galvanizado por Imersão a quente conforme NBR 6323:2016, pintura**

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

conforme NBR 11003:2010, na cor RAL 7040, com um braço de até 1,5 m de comprimento para instalação de luminária a 7,0 m, e outro de até 1,0 m de comprimento instalado a 180° do primeiro e a 5,0 m de altura, deve ser resistente a ventos de até 45 m/s, conforme NBR 6123:1988, versão corrigida 2:2013, carga nominal mínima 100 daN, inclinação máxima ("uptilt") do braço para fixação de luminária: 10 graus. Ref. Metalsinter Via Expressa ou Equivalente Técnico, garantia mínima de 12 meses, QTDE: 29;

- Poste Ornamental em Aço SAE 1010/1020, fabricado conforme NBR 14744:2001, para fixação flangeado, galvanizado por Imersão a quente conforme NBR 6323:2016, pintura conforme NBR 11003:2010, na cor RAL 7040, com um braço de até 1,5 m de comprimento para instalação de luminária a 6,0 m, e outro de até 1,0 m de comprimento instalado a 180° do primeiro e a 4,0 m de altura, deve ser resistente a ventos de até 45 m/s, conforme NBR 6123:1988, versão corrigida 2:2013, carga nominal mínima 100 daN, inclinação máxima ("uptilt") do braço para fixação de luminária: 10 graus. Ref. Metalsinter Via Expressa ou Equivalente Técnico, garantia mínima de 12 meses, QTDE: 15;
- Cada poste ornamental contará com duas luminárias:
 - 01 (uma) luminária a LED voltada para a via de rolamento, de potência máxima 280 W, conforme especificações abaixo:
Luminária (LED) conforme parametrizado e com base na NBR 5101:2012, alimentação em 220 V, potência ativa máxima de 280 W, deve possuir acabamento regular, com tratamento anticorrosivo e posterior pintura eletrostática, ou equivalente técnico, com aditivos anti UV, eficiência energética mínima da luminária de 98 lm/W, CCT: 4000 K $\pm$ 6,5%, IRC mínimo: 70, deve possuir DPS (mínimo 10 kV) a proteger cada uma das fases, deverá acompanhar mídia (DVD, CD ou pen drive) com a sua curva fotométrica em formato IES e/ou LDT, garantia mínima de 60 meses, instalada.
 - 01 (uma) luminária a LED voltada para o passeio, de potência máxima 150 W, conforme especificações abaixo:
Luminária (LED) conforme parametrizado e com base na NBR 5101:2012, alimentação em 220 V, potência ativa máxima de 150 W, deve possuir acabamento regular, com tratamento anticorrosivo e posterior pintura eletrostática, ou equivalente técnico, com aditivos anti UV, eficiência energética mínima da luminária de 98 lm/W, CCT: 4000 K $\pm$ 6,5%, IRC mínimo: 70, deve possuir DPS (mínimo 10 kV) a proteger cada uma das fases, deverá acompanhar mídia (DVD, CD ou pen drive) com a sua curva fotométrica em formato IES e/ou LDT, garantia mínima de 60 meses, instalada.
- Todas as luminárias instaladas em postes da Rede de Distribuição Urbana (RDU) das Ruas Santa Catarina e João Besciak, bem como as quatro instalações IP da esquina da primeira

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

com a R. Manoel Ribas (detalhamentos constam das pranchas), serão substituídas pela mesma luminária LED a instalar voltada para a via de rolamento, de potência máxima 280 W, em substituição aos conjuntos atualmente instalados, os quais majoritariamente utilizam lâmpadas a vapor de sódio de 400 W. A esse respeito, deve-se atentar para a estrita observância ao disposto no item 8.

Nessas substituições serão aplicados braços novos conforme especificação abaixo:

Braço Metálico com Sapata para Iluminação Pública, deve ser resistente a ventos de até 45 m/s, conforme NBR 6123:1988, versão corrigida 2:2013, fabricado em aço SAE 1010/1020, em conformidade com os padrões constantes da Norma NTC 813952, galvanizado por imersão a quente conforme NBR 6323:2016, garantia mínima de 12 meses, instalado.

Os quadros abaixo sintetizam quantidades e potências máximas admissíveis a implantar. A Contratada deverá demonstrar a utilização da potência mínima necessária nas luminárias que pretenda instalar nas vias em foco, não sendo considerados aceitáveis estudos luminotécnicos apenas apresentando equipamentos operando nos limiares de potência determinados pelo presente Memorial Descritivo. Conforme disposto no item 1, eficiência energética constitui um dos quesitos deste Projeto.

R. Santa Catarina – Carga Total				
Equipamento	Potência ativa unitária máxima (W)	Quantidade	Potência ativa máxima (W)	Potência aparente máxima (VA)
Luminária instalada na RDU em substituição à vapor de sódio	280	40	11200	12173,91
Luminária instalada em poste ornamental a 7 metros, voltada para via de rolamento	280	20	5600	6086,96
Luminária instalada em poste ornamental a 5 metros, voltada para passeio	150	20	3000	3260,87
Luminária instalada em poste ornamental a 6 metros, voltada para via de rolamento	280	15	4200	4565,22
Luminária instalada em poste ornamental a 4 metros, voltada para passeio	150	15	2250	2445,65
TOTAL		110	26250	28532,61

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

R. João Besciak – Carga Total				
Equipamento	Potência ativa unitária máxima (W)	Quantidade	Potência ativa máxima (W)	Potência aparente máxima (VA)
Luminária instalada na RDU em substituição à vapor de sódio	280	7	1960	2130,43
Luminária instalada em poste ornamental a 7 metros, voltada para via de rolamento	280	9	2520	2739,13
Luminária instalada em poste ornamental a 5 metros, voltada para passeio	150	9	1350	1467,39
TOTAL		25	5830	6336,95

As instalações visam não apenas à substituição tecnológica de vapor de sódio por LED, mas também a melhorar os parâmetros de iluminância média e fator de uniformidade das vias. Caso se optasse por efetuar tais otimizações utilizando a tecnologia antiga, utilizar-se-iam, no mínimo, 48% a mais de energia elétrica do que na adoção de equipamentos a LED.

6. Entradas de serviço de energia

Visando a evitar a instalação de ramais subterrâneos cortando as vias transversais às Ruas S. Catarina e J. Besciak, optou-se pela utilização de entradas de serviço por quadra, fazendo uso de ramal multiplexado aéreo somente quando inexistente a infraestrutura para tomada de energia na própria quadra. O quadro abaixo sintetiza o detalhado em pranchas e quantitativos.

Via	Trecho	Entrada de Serviço (Ref. Ponto luminoso presente)	Ramal Aéreo?	Nº Fases
R. Santa Catarina	Av. Archelau de A. Torres – R. Heitor Alves Guimarães	AAEA60 (sem instalação de comando e medição; já possui a montante)	Não	2
	R. Heitor Alves Guimarães – R. Rodolpho Hasselmann	ALNXCN	Não	3
	R. Rodolpho Hasselmann – R. Daniel Incot	AHOAA4	Sim	2
	R. Daniel Incot – R. João Batista Ribas	AMZAGE	Não	2
	R. João Batista Ribas – R. Luis Incot	AQ8ACJ	Não	2
	R. Luis Incot – R. Manoel Ribas	A5UAAP (sem instalação de comando e medição; já possui a montante)	Não	2
	R. Manoel Ribas – R. Estanislau T. sobrinho	AJOABL	Sim	2
	R. Estanislau T. Sobrinho – R. Dozulina F. Buiar	AIYAA7	Não	2
	R. Dozulina F. Buiar – R. Alceu Galize	AC3ABG	Sim	2
	R. Alceu Galize – R. Aloísio Lis	Poste com BT, sem luminária, adjacente a AC3ABG	Não	2
	R. Aloísio Lis – R. Arnando Antônio Senegaglia	ADLAFM	Não	2
	R. Arnando Antônio Senegaglia – R. Júlio P. Szymanski	AE1ABD	Não	2
	R. Júlio P. Szymanski – R. Papa João XXIII	AP2ABH	Não	2

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

R. João Besciak	R. Papa João XXIII – R. Estanislau Wojcik	AM2AI8	Sim	2
	R. Estanislau Wojcik – R. Marcelino Jasinski	ARRARJ	Não	2
	R. Marcelino Jasinski – R. José Wsoek (lado oposto a praça Tindiquera)	AM2AC4	Não	2
	R. Marcelino Jasinski – R. José Wsoek (lado da praça Tindiquera)	APPAMF	Sim	2

No caso do trecho trifásico, acima descrito, competirá à Contratada assegurar e demonstrar o equilíbrio de cargas por fase.

6.1. Medição e comando

Deve-se instalar, para cada uma das entradas de serviço acima indicadas, uma caixa do tipo CNPH a 3,40 metros do solo, a qual deve ser especificada e instalada conforme prancha de detalhamento e seguir rigorosamente a normatização COPEL pertinente. O fabricante da caixa CNPH implantada deve ser homologado pela COPEL.

Cada entrada de serviço deve dispor de disjuntor e contator indicados nos quantitativos. O conjunto de comando, formado por contatores e disjuntores, deverá ser instalado em quadro nos postes especificados na tabela acima, juntamente com os relés fotoelétricos, conforme detalhado nas pranchas e na NTC sobre caixas CNPH.

6.2. Entrada de serviço e caixas de passagem

No poste das entradas de serviço acima indicadas com instalação de comando e medição, haverá dois eletrodutos em ferro galvanizado. O primeiro, de diâmetro $\frac{3}{4}$ ", servirá para conduzir o cabo para o aterramento da caixa de medição CNPH. O segundo, de 1 $\frac{1}{2}$ ", sairá do quadro de comandos e alimentará os circuitos de IP.

Devem-se utilizar, como padrões, as categorias 28 para as bifásicas e 36 para a trifásica, conforme Tabela 2 do item 9.2 da NTC 901100.

A partir da descida da entrada de serviço, os cabos dos circuitos de IP serão conduzidos através de eletrodutos corrugados, fabricados em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), dispostos em valetas de 100 cm de profundidade. Conforme item 6.2.11.1.1 da NBR 5410, é vedado o uso, como eletroduto, de produto que não seja expressamente apresentado e comercializado como tal.

Na base de cada poste ornamental a instalar, inclusive no das entradas de serviço, deve haver caixas de passagem de concreto pré-moldado, a instalar rebaixadas e com tampa, com dimensões indicadas em prancha. As caixas de passagem devem ser enterradas e, findas as instalações, ter suas tampas concretadas, visando a evitar vandalismo. Não deverá haver sobras de eletrodutos nas

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



caixas. Todos os postes ornamentais devem contar com aterramento, conforme prancha de detalhes.

7. Critérios de projeto e execução

As premissas abaixo devem ser obedecidas e, caso se verifique a impossibilidade do cumprimento de alguma delas em campo, o Fiscal da PMA deve ser alertado imediatamente, podendo ou não anuir com a valoração quanto à viabilidade.

- Em se tratando de luminárias a LED, a boa qualidade do aterramento é condição fundamental para assegurar a longevidade desses equipamentos de IP. Todas as luminárias instaladas em postes ornamentais devem estar conectadas ao aterramento especificado, presente a cada um dos mesmos, conforme Quantitativos e Pranchas. Ademais, todas as luminárias instaladas em postes da RDU devem estar conectadas ao condutor neutro da rede;
- Em face da presença da influência externa AD7, conforme tabelas 4 e 34 da NBR 5410:2004 corrigida 2008, dever-se-ão utilizar condutores com isolamento 0,6/1 kV (NTC 901100 item 5.1.4 alínea c) e resistente à água, como em borracha etilenopropileno (EPR) ou polietileno reticulado (XLPE) e cobertura em policloreto de vinila (PVC);
- Capacidade de condução de corrente: Tabela 37 da Norma ABNT NBR 5410:2004, tendo por base os Métodos de instalação 61A e de referência D preconizados na Tabela 33 da mesma Norma;
- Queda máxima de tensão admissível 4%, segundo o item 6.2.7 da Norma ABNT NBR 5410:2004;
- Ocupação máxima de eletroduto, segundo o item 6.2.11.1.6 da Norma ABNT NBR 5410:2004:
 - 31% no caso de dois condutores;
 - 40% no caso de três condutores.

8. Equipamentos de IP a remover das vias

Todos os equipamentos de IP (luminárias) existentes nas Ruas S. Catarina e J. Besciak, a ser substituídos pelos descritos neste Projeto, deverão ser retirados e levados, pela Contratada, ao Almoxarifado da Secretaria Municipal de Urbanismo, sito à R. Cap. Leonardo Graziano, nº 300, esquina com R. Elias Stainsack (link de referência: <https://goo.gl/6SDvV1>).

Previamente ao transporte, deve-se agendar, juntamente com o Almoxarife da SMUR, a recepção desse material, através do número (41) 3901-5302.



9. Considerações adicionais sobre a implementação das instalações elétricas

1) O serviço somente poderá ser realizado por empresa que comprovar:

- i. Possuir Certidão de registro da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), dentro de seu prazo de validade;
- ii. Dispor de Certificado de Registro Cadastral para CONSTRUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS POR PARTICULAR, conforme Manual de Instruções Técnicas 163002 COPEL, ou documento equivalente fornecido pela Concessionária;
- iii. Recolhimento de ART, emitida por Engenheiro Eletricista de seu quadro funcional, assumindo plena responsabilidade pela execução dos serviços supracitados;
- iv. Declaração de que dispõe de pessoal e equipamentos necessários a perfeita e completa execução do objeto.
- v. Quitação da ART da Fiscalização da Prefeitura.

2) Luminárias e relés a utilizar na implantação das instalações de IP abrangidas por este Projeto Básico deverão contar com laudos, emitidos por laboratório acreditado INMETRO, atestando cumprimento às Normas Técnicas pertinentes aos mesmos, além de contar com selo PROCEL para os tipos de produtos já contemplados com o mesmo;

3) As marcas e/ou modelos mencionados no presente Projeto são considerados como referências para equivalência técnica, admitindo-se o fornecimento, equipamento e materiais similares, de desempenho igual ou superior, desde que assegurado o uso de itens de primeira linha, sendo de fabricantes homologados pela COPEL para todos os materiais aplicáveis. Devem ser tomadas como referências e obedecidas integralmente as determinações da Fiscalização da PMA. A Contratada, se tencionar utilizar material similar, deverá obter aprovações prévias por parte do projetista e da Contratante. A solicitação para aprovação de material similar deverá ser feita em tempo hábil e por escrito, contendo a marca do fabricante, acompanhada de catálogos e especificações técnicas. O projetista e o contratante se reservam o direito de aprovar ou não as substituições solicitadas;

4) Em obediência ao item 5.1.4 da Norma COPEL NTC 901100, em todas as instalações elétricas subterrâneas deste Projeto, as quais estão sujeitas à influência externa AD7 (tabelas 4 e 34da NBR 5410), somente se devem utilizar condutores com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) ou polietileno reticulado (XLPE) e tensão 0,6/1 kV, fabricados segundo a versão mais atualizada, respectivamente, da Norma NBR 7286 ou NBR 7287.

5) Visando a seguir o disposto nos itens 5.2.2.3.6 e 6.2.11.1.2 da Norma ABNT NBR 5410:2004, todos os condutores, cabos e eletrodutos utilizados neste projeto deverão ser não propagantes de



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

chama.

6) Compete à Contratada assegurar o equilíbrio de cargas por fase;

7) Todas as fases deverão ser identificadas, em todos os pontos de acesso aos condutores (comandos, medições, caixas de passagem e Quadros de Distribuição), com fita isolante colorida:

- Amarelo - fase A
- Branco - fase B
- Vermelho - fase C

8) A boa qualidade das emendas dos cabos é um dos itens críticos para o bom funcionamento do Projeto. Sendo assim:

- Todas as emendas deverão inicialmente ser tratadas com estanho, através de cadinho de solda;
- Após a solda, cada emenda deverá ser protegida por duas camadas de fita autofusão, com superposição de 50% da largura, recebendo, em seguida, uma camada de fita plástica isolante com superposição de 50% da largura.

9) Conforme determina o item 6.2.8.10 da Norma ABNT NBR 5410:2004, é vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos;

10) Para a conexão de cabos flexíveis com medidores, disjuntores e barramentos, deverão ser utilizados terminais de compressão aplicados com alicate específico;

11) As valas devem ter largura de 40 cm. A profundidade mínima para instalação subterrânea é de 1,0 m (um metro) abaixo do nível do piso (Lei Municipal Nº 2159/2010 Art. 33 § 2º);

12) Para a drenagem das caixas de passagem, o fundo deverá ter inclinação de 2% em sentido ao furo ou camada de brita sob o fundo da caixa;

13) Todas as ligações às caixas de comando e medição deverão ser feitas através de buchas e arruelas de alumínio;

14) Visando a cumprir o preconizado no item 6.2.8.6 da NBR 5410:2004, todas as partes metálicas normalmente não energizadas deverão ser aterradas;

15) Conforme item 6.2.11.1.1 da NBR 5410, é vedado o uso, como eletroduto, de produto que

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

não seja expressamente apresentado e comercializado como tal;

16) Todos os eletrodutos deverão ser fornecidos contando, ao longo de seu interior, com arame guia de aço galvanizado e revestido em PVC, ou material de resistência e funcionalidade igual ou superior;

17) Na emenda do eletroduto externo, deverá ser utilizada fita plástica de vedação ou massa de calafetar, a fim de evitar penetração de água;

18) A fim de cumprir-se o disposto no item 4.14 da NTC 901100, todos os equipamentos elétricos e eletrônicos a utilizar neste projeto devem ser de alto fator de potência ($\cos \phi$ mínimo 0,92);

19) Tampar e concretar as tampas das caixas de passagem antes de fechar as valas;

20) A leitura, compreensão e cumprimento do determinado no presente Memorial Descritivo, bem como em seus respectivos Pranchas e Quantitativos são mandatórios na execução do Projeto. Nada obstante, havendo necessidade de modificação de qualquer especificação, o Fiscal da Prefeitura deverá ser previamente consultado e formalizar a concordância com a alteração. Constitui responsabilidade da Contratada reportar à Fiscalização PMA divergências e/ou incompatibilidades (e.g. conflito entre locação projetada para postes e instalações com passagens, arborização e similares, presentes no local), **antes de sua instalação**.

10. Precauções e segurança no trabalho

a) Todos os equipamentos de segurança e a observância de todos os critérios e condições para proteção do pessoal ficarão de inteira responsabilidade do contratado. Caberá ao contratado o fornecimento e a instalação dos equipamentos, serviços e materiais necessários à execução da infraestrutura em questão, a fim de garantir os critérios de segurança.

b) Considerando-se os locais e áreas energizadas onde serão executados os serviços ora projetados, a Contratada deverá disponibilizar, em todas as etapas de trabalho, todos os Equipamentos de Proteção Individual – EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC pertinentes para todos os seus empregados/contratados, de acordo com a NR-06, e Andaimos e Ferramental/Instrumental necessários aos serviços com a máxima segurança possível e exigida em Lei e Normas Técnicas.

c) Em todas as atividades em altura (atividade executada acima de dois metros do nível inferior, onde haja risco de queda), os empregados/contratados deverão estar devidamente ancorados com cintos de segurança em situação de dupla proteção (redundância), de acordo com

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



a Norma NR-35 (Trabalho em Altura).

d) A Contratada deverá atender, de imediato, qualquer recomendação de segurança de parte da Fiscalização ou dos engenheiros gestores da PMA, além daquelas recomendadas pelos órgãos público-governamentais ou entidades de classe que regulamentam a matéria.

e) A Fiscalização poderá impugnar e suspender os trabalhos da Contratada, a qualquer momento, se não atendidas as Normas Técnicas e de Segurança, aplicando-lhe as sanções previstas em Lei. Em caso de impugnação, a contratada obrigará-se a fornecer os materiais e serviços novamente, correndo por sua conta exclusiva, as despesas de mão de obra e seus encargos sociais, materiais que não possam ser reaproveitados, transportes de qualquer espécie, impostos incidentes ou quaisquer outras despesas diretas ou indiretas.

11. Disposições gerais

A Contratada deve cumprir com as seguintes obrigações:

a) Disponibilizar, no local da obra, Projetos, Memoriais Descritivos, especificações, diário de obra, relação dos profissionais contratados e suas qualificações, ART da obra e demais documentos pertinentes, assegurando estarem acessíveis e à disposição das partes envolvidas e da Fiscalização da Prefeitura, do Conselho Regional e do Ministério do Trabalho e Emprego, antes do início das atividades.

b) Transporte, carga e descarga de todos os materiais até o local da obra, bem como a destinação adequada e responsável de qualquer resíduo da mesma.

c) Executar as instalações previstas através do memorial de projeto e seus desenhos.

d) Retoques de pintura e acabamento nos equipamentos e demais materiais prejudicados pela instalação ou transporte.

e) Fornecer andaimes, escadas, ferramentas, instrumentos de medidas e outros materiais necessários à execução das instalações.

f) Fica expressa a inteira responsabilidade da Contratada pela manutenção da ordem e da segurança do trabalho durante a execução dos serviços até sua entrega definitiva. Concluídas as instalações, os locais dos serviços deverão ser entregues limpos, com a completa remoção de entulhos e sobras de materiais, devendo estes ser adequadamente destinados, de acordo com a legislação vigente, em especial, mas não se limitando a:



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

- Resolução CONAMA Nº 307/2002 — Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Lei Municipal nº 2159/2010, em especial no disposto em seu Art. 188;
- Lei Municipal nº 2343/2011 — Plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil para o Município de Araucária;
- Decreto nº 26631/2013 — Coleta, transporte, tratamento, disposição final, infrações e sanções administrativas referentes aos resíduos sólidos no Município de Araucária.

g) Levar ao conhecimento do Engenheiro Fiscal da Prefeitura, todas as modificações que se fazem necessárias nas instalações. Estas modificações somente poderão ser executadas com a sua prévia autorização.

h) Prever em seus fornecimentos os materiais e/ou ferramentas que possam atender melhor as condições locais.

i) Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar para isto, mão de obra especializada, sob responsabilidade de Engenheiro Eletricista credenciado através de recolhimento de ART junto ao CREA-PR. Este profissional deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ao início da implementação.

j) Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes, regulagens e todos os demais serviços necessários ao adequado desempenho e funcionamento das instalações e sistemas.

k) A Contratada será responsável pela anotação nas plantas das divergências e/ou complementações introduzidas durante a construção e montagem do projeto para posterior apresentação do “As Built”.

l) Os serviços executados deverão ser garantidos pelo prazo mínimo de 01 (um) ano, a contar da data de entrega dos mesmos. A garantia abrangerá os reparos e substituições necessárias provenientes de falhas de material, montagem ou componentes defeituosos.

12. Comissionamento e testes operacionais

As instalações deverão ser entregues ao Contratante em plenas condições de funcionamento, com todos os testes de campo, **elétricos e fotométricos** (devendo os testes fotométricos seguir os ditames do item 4), **executados e documentados**.

Quando a obra estiver na iminência de se ativarem os equipamentos de IP, deve-se acionar o Fiscal da PMA para vistoria da energização. Ao final dos serviços prestados, a Contratada executará testes/ensaios em toda a instalação executada, na presença de Fiscalização da PMA, encarregando-

41 3614-1443

Rua Pedro Druszczyk, 111 - CEP 83702-080 - Centro - Araucária / PR



Prefeitura do Município de Araucária

Secretaria Municipal de Urbanismo

se do fornecimento de todo o instrumental/ferramental necessário a esses serviços e exigidos pela Fiscalização.

13. As-built

Ao final dos serviços, para efeito de entrega técnica da obra, a Contratada deverá entregar à Contratante as plantas devidamente atualizadas das instalações (*As-Built*), em mídia eletrônica (CD ou DVD) e plotadas em papel de gramatura mínima de 70 g/m² e no tamanho A1. Os arquivos das plantas deverão ser gravados nos formatos DWG AutoCad 2010, PDF e PLT.

06/08/2017
Hendrio Baron Belfort
Engenheiro Eletricista
CREA RS93049/D