

# Defensoria Pública do Estado de São Paulo - Araçatuba

**Memorial Descritivo de Elétrica**

**Projeto Executivo**

Julho de 2025

## Índice

I. Introdução.....	3
1. Generalidades .....	3
2. Documentação .....	4
3. Garantia.....	5
4. Normas de Referência.....	6
5. Descrição do Projeto .....	6
5.1 Sistema Elétrico .....	6
5.2 Tensões de Distribuição.....	9
5.3 Iluminação.....	9
5.4 Materiais / Componentes .....	10
5.4.1 Eletrodutos .....	10
5.4.2 Caixas de derivação.....	12
5.4.3 Conector de emenda à mola .....	13
5.4.4 Conduletes .....	14
5.4.5 Condutores unipolares de baixa tensão .....	14
5.4.6 Condutores isolados de baixa tensão .....	14
5.4.7 Cabos de Comando e Controle.....	15
5.4.8 Equipamentos de Iluminação .....	15
5.4.9 Lâmpadas LED .....	16
5.4.10 Relé fotoelétrico .....	17
5.5 Tomadas .....	17
5.6 Ar-Condicionado .....	17
5.7 Aterramento .....	18
5.8 Testes de Aceitação / Verificação Final .....	18
5.9 Sistema Gerador Fotovoltaico.....	20
6 Entrada de Energia .....	26

## I. Introdução

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o projeto executivo de instalações elétricas para a construção de edificação da Defensoria Pública do Estado de São Paulo – Sede Araçatuba, localizado no município de Araçatuba/SP.

### 1. Generalidades

Este memorial descritivo de especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.

Os documentos pertinentes às instalações elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A Empresa Contratada não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A Empresa Contratada deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à Fiscalização.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões; o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar

através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser realizada por profissionais devidamente qualificados e habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, seguindo as especificações técnicas indicadas, examinados e aprovados pela Fiscalização, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela Fiscalização, caberá à Empresa Contratada providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc. da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à empresa contratada total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações do projeto que venham a ser exigidas pela Fiscalização ou pela Concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da Fiscalização, cabendo à empresa contratada providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

A empresa contratada deverá, se necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela fiscalização quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento.

## **2. Documentação**

Concluídas as obras, a Empresa Contratada deverá fornecer ao Contratante os desenhos do projeto “As Built” atualizados de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, tenha sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os desenhos deverão ser entregues para aprovação em 2 jogos de papel

e 2 jogos em mídia eletrônica. Os arquivos AutoCAD em versão não inferior ao AutoCAD® 2020 ou superior e deverão ser entregues no formato \*.dwg e \*.plt.

A empresa contratada deverá entregar dois jogos em português dos seguintes manuais:

a) Manual de operador, com explicações em texto e gráficas para todas as funções de operações especificadas no sistema.

b) Manuais originais, fornecidos pelos fabricantes dos sistemas e de todos os componentes fornecidos (central de telefonia, gerador, no break, racks e etc.).

Não serão aceitos catálogos comerciais.

c) Manuais de Programação.

Será aceito documentação complementar em língua estrangeira (espanhol e/ou inglês) dos documentos acima, de modo a enriquecer as informações disponíveis do sistema. Porém esta documentação complementar não exime a Empresa Contratada de fornecer a documentação em português descrita nos itens acima.

Toda a documentação deverá ser aprovada pelo Contratante ou seu representante antes da entrega definitiva do sistema. O Contratante se reserva ao direito de solicitar modificações nos documentos entregues caso os mesmos não atinjam os objetivos, a julgo do contratante.

### **3. Garantia**

Os materiais empregados no sistema elétrico e equipamentos fornecidos deverão ser garantidos por um período mínimo de 12 (doze) meses a partir da data de aceitação do sistema. Qualquer defeito, não conformidade ou falha que for identificada durante este período de garantia, deverá ser corrigida sem custo ao Contratante.

A Empresa Contratada será total e diretamente responsável pelo serviço de garantia e manutenção necessário a qualquer componente do sistema no local da instalação.

#### **4. Normas de Referência**

Os projetos, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as Normas Técnicas, recomendadas e prescrições ao longo deste memorial.

Serão adotadas as Normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as Normas das Concessionárias de serviços públicos locais (Concessionária de energia do local de implantação do projeto). Nos casos omissos as Normas ABNT poderão ser complementadas por Normas de outras entidades.

Relação de Normas básicas, de conhecimento essencial, de instalações elétricas para

desenvolvimento das atividades de execução do projeto:

- ABNT NBR 5410/2004 ou posterior - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419/2015 ou posterior - Proteção de Estrutura Contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 8995-1/2013 ou posterior – Iluminação de Ambientes de Trabalho;
- NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

#### **5. Descrição do Projeto**

##### **5.1 Sistema Elétrico**

O fornecimento de energia elétrica para a edificação será feito em baixa tensão, trifásico, 220/127V, 60Hz, a partir de subestação simplificada (cubículo blindado) com transformador de 300 kVA instalado em cubículo blindado conectado à rede aérea pública da concessionária de energia elétrica local. Sendo considerado a relação de cargas dos equipamentos existentes no local para o fornecimento de energia.

O QGBT instalado no cubículo blindado será o ponto central de distribuição de energia para os quadros derivados: QF-VRF, QF-TI, QF-AR e QGBT-DIST.

Os cabos do ramal de entrada serão constituídos de cabos de cobre unipolares, têmpera mole, encordoamento flexível classe 5, isolamento em composto termofixo HEPR 90° e cobertura composta com termoplástico PVC-ST2, conforme norma NBR 7286.

Serão realizadas as instalações elétricas completas, conforme projeto de instalações elétricas da implantação, que contempla, além da distribuição dos sistemas, a entrada de energia elétrica.

Será utilizada majoritariamente infraestrutura aparente na região interna da edificação e infraestrutura embutida no piso nas regiões externas.

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

**ATENÇÃO: As emendas e as derivações dos condutores dos circuitos elétricos deverão ser realizadas com os conectores de emenda à mola, dentro das caixas de derivação previstas no projeto.**

A enfição dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Os condutores utilizados nas áreas externas ou como alimentadores elétricos, a partir dos quadros elétricos gerais até os quadros terminais, serão condutores unipolares constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1kV, HEPR 90°C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado, com características de não propagação e auto extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas técnicas brasileiras de fabricação deste produto em vigor na época de sua construção.

As instalações internas na edificação para circuitos de força, iluminação e tomadas, a partir dos quadros parciais, serão constituídos de cabos de cobre, tempera mole, isolamento para 450/750 V, PVC 70°C, com baixa emissão de gases halógenos – LS0H.

Os circuitos de tomadas e de iluminação serão distribuídos a partir do(s) quadro QGBT da edificação, distribuídos e identificados nos projetos.

A infraestrutura para a distribuição dos circuitos de iluminação e de tomadas é composta por eletrodutos de aço-carbono (galvanizados eletroliticamente), eletrodutos corrugados, caixas de passagem, conexões elétricas e infraestrutura das próprias estações de trabalho.

Os quadros de distribuição serão construídos, projetados e ensaiados de acordo com as Normas da ABNT vigentes. As partes em que as Normas citadas forem omissas, serão tratadas de acordo com as Normas Internacionais.

Durante a execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução de eletrodutos, ou de suas respectivas caixas, todos os pontos, por onde possa haver penetração de nata de cimento, deverão ser previamente obturados.

Toda a rede de distribuição de energia, inclusive caixas e quadros elétricos, deverão ser convenientemente equipotencializados, apresentando continuidade elétrica até a respectiva barra de equipotencialização local.

Todos os itens que compõem a subestação de medição, proteção e transformação de energia elétrica devem atender os padrões definidos pela concessionária local e serão sujeitos à aprovação de projetos pela concessionária e definição dos parâmetros e ajustes de proteção a serem implementados a partir de estudo de proteção e seletividade.

O sistema de energia elétrica secundária de distribuição interna da edificação será de baixa tensão 220/127 V, trifásico, 60 Hz.

**É de responsabilidade da Contratada encaminhar os projetos para aprovação da concessionária de energia elétrica, antes da sua construção, e atualizá-los, em caso de solicitação da concessionária de energia elétrica ou atualização das normas técnicas.**

**Todos os estudos de proteção e de seletividade serão realizados conforme tratativas da Contratada com a concessionária de energia elétrica em concomitância com a aprovação dos projetos.**

**Todo os trâmites e acompanhamento do processo de aprovação é de responsabilidade da Contratada.**

## **5.2 Tensões de Distribuição**

Na implantação da edificação serão utilizadas as tensões de:

- 220V (três fases, neutro e terra), 60 Hz, para circuitos trifásicos, 220 V (duas fases e terra), 60 Hz, para circuitos bifásicos, e 127 V (fase, neutro e terra), 60 Hz, para circuitos monofásicos distribuídos conforme projeto;
- 220 V (duas fases e terra), 60 Hz, para os sistemas de iluminação;
- 220 V (três fases, neutro e terra), 60 Hz, para os alimentadores dos quadros elétricos de equipamentos.

A queda de Tensão máxima prevista no projeto para a alimentação do ponto mais desfavorável será de 5%, podendo existir quedas de Tensões menores no empreendimento, mas nunca ultrapassando os limites pré-definidos.

## **5.3 Iluminação**

O projeto de iluminação foi desenvolvido tendo como princípio os aspectos da segurança e da conservação de energia, e para tanto se definiu os índices e o tipo de luminária para cada área.

A distribuição das luminárias no projeto visa atender os índices de Iluminância Mantida previstos conforme recomendações da Norma NBR 8995-1, versão em vigor, que estabelece condições mínimas de intensidade luminosa para edificações.

Os aparelhos de iluminação previstos neste projeto, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

Os aparelhos de iluminação a serem fornecidos e instalados (assim como lâmpadas, drivers, etc.), deverão obedecer às descrições contidas na relação de materiais, bem como, as especificações técnicas e referências contidas nos critérios de renumeração referenciadas às codificações da planilha orçamentária.

## **5.4 Materiais / Componentes**

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricada de modo a atender integralmente as Normas da ABNT pertinentes e vigentes, bem como as presentes especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito de fabricação, decorrente de transporte ou manuseio inadequado.

A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo fabricante e com as presentes especificações.

As especificações técnicas dos dispositivos de proteção deverão ser idênticas às especificadas neste projeto. Havendo dúvidas ou necessidade de alteração de algum componente deverá ser analisado tecnicamente com as especificações deste projeto.

### **5.4.1 Eletrodutos**

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes, deverão ser em aço-carbono, com galvanização eletrolítica, conforme Normas da ABNT NBR 13057, versões em vigor na época da construção, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos e espessura de parede, conforme tabela abaixo:

Tabela 01- Espessura da parede de eletrodutos:

ELETRODUTOS DE AÇO CARBONO GALVANIZADO				
Tamanho nominal		Diâmetro Externo		Espessura da chapa (mm) Conforme ABNT NBR 5624
Pol.	D.N.	Mínimo	Máximo	
Φ1/2"	15	20,00	20,40	1,50
Φ3/4"	20	25,20	25,60	1,50
Φ1"	25	31,50	31,90	1,50
Φ1.1/4"	32	40,50	41,00	2,00
Φ1.1/2"	40	46,60	47,10	2,25
Φ2"	50	58,40	59,00	2,25
Φ2.1/2"	65	74,10	74,90	2,65
Φ3"	80	86,80	87,60	2,65
Φ4"	100	111,60	112,70	2,65

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

Para instalações embutidas em lajes ou paredes de acordo com a Norma ABNT NBR 15465 última versão, deverão ser de PVC flexível corrugado reforçado, resistência diametral dos eletrodutos: carga até 750 N / 5 cm, com acessórios, devem ser fabricados de cloreto de polivinil não plastificado com adição de ingredientes, a critério do fabricante e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma, devem ter cor uniforme, permitindo-se, entretanto, variação de nuance, devido a naturais diferenças de cor da matéria prima.

As curvas executadas, mediante o uso de curvadores especiais, não poderão apresentar raio mínimo inferior a 6 vezes o diâmetro nominal do eletroduto, devendo ser rejeitadas todas as peças que não atenderem esta determinação, bem como aquelas cuja curvatura tenha causado fendas na parede do eletroduto, ou redução sensível em sua secção.

As ligações entre eletrodutos e caixas de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfição.

Todo e qualquer corte em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada as novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfição de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfição dos condutores.

Antes da enfição dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário convenientemente lubrificado com talco ou parafina.

A quantidade de cabos elétricos nos eletrodutos deve obedecer às taxas de ocupação indicadas na Norma ABNT NBR 5410, última versão.

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material.

#### **5.4.2 Caixas de derivação**

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

As caixas de passagem utilizadas internamente, quando necessárias, serão em chapa de aço galvanizado nº 18 (espessura de 1,25mm), acabamento em pintura antioxidante interna e externamente, com tampa fixada por meio de parafusos.

Todas as conexões existentes no interior das caixas de derivação serão realizadas com conectores à mola e caso sejam mantidas desconectadas deverão ter os circuitos elétricos organizados internamente facilitando a futura conexão.

### **5.4.3 Conector de emenda à mola**

Para as conexões elétricas deste projeto as derivações e conexões serão obrigatoriamente realizadas por conectores à mola.

#### **Informações Técnicas:**

- Corpo em policarbonato;
- Anti-chama – classe V1;
- Contatos de cobre;
- Conexão por pressão à mola;
- Tensão de trabalho normal: 0 até 250V;
  - Mínima Tensão de Surto: 4kV.

#### **Versão para fios de até 4 mm<sup>2</sup>:**

- Intensidade de corrente elétrica: 32A;
- Temperatura máxima de operação: 105°C;
- Grau de proteção mínimo: IP 20;
- Condutores: Flexível (0,14 - 4mm<sup>2</sup>);
- Rígido e Semirrígido (0,2 - 4mm<sup>2</sup>).

**Versão para fios de até 6 mm<sup>2</sup>:**

- Intensidade de corrente elétrica: 41A;
- Temperatura máxima de operação: 105°C;
- Grau de proteção mínimo: IP 20;
- Condutores: Flexível, Rígido e Semirrígido (0,5 - 6mm<sup>2</sup>).

**5.4.4 Conduletes**

Condulete em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separada por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação.

Os conduletes de alumínio quando utilizados como ponto para instalação de interruptores, tomadas e ou pontos de dados e voz, deverão ter as tampas com furação compatível conforme a utilização.

**5.4.5 Condutores unipolares de baixa tensão**

Os cabos alimentadores do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), a partir do Transformador de Serviço, deste até os Quadros Gerais, localizados no térreo e destes quadros gerais citados até os quadros terminais, localizados em cada pavimento, serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1kV, HEPR 90°C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado, com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas técnicas de fabricação, vigor na época de sua construção.

As instalações elétricas externas também deverão ser realizadas com cabos unipolares de mesmas características.

**5.4.6 Condutores isolados de baixa tensão**

As instalações internas na edificação para circuitos de força e tomadas, a partir dos das caixas de junção, serão constituídos de cabos de cobre, tempera mole, isolação para 450/750 V, PVC 70°C, com baixa emissão de gases halógenos e característica de não propagação e extinção de fogo – LSOH, temperatura de

70°C em serviço contínuo, conforme normas técnicas de fabricação, vigor na época de sua construção.

#### **5.4.7 Cabos de Comando e Controle**

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolamento classe 0,6/1kV, PVC – 70° C, e com baixa emissão de gases tóxicos e corrosivos.

#### **5.4.8 Equipamentos de Iluminação**

##### **Luminária aletada de embutir 62x62 calha fechada, para 4 lâmpadas LED de 9W.**

Luminária aletada em calha fechada, com instalação de embutir em forro modular, resistente ao tempo, gases, vapores não infláveis, ou atmosfera com umidade, constituída por: corpo de poliéster reforçado com fibra de vidro, ou policarbonato, ou poliestireno de alto impacto, conforme o fabricante; refletor em chapa de aço com pintura eletrostática; difusor em polietileno, policarbonato, ou acrílico de alto impacto; vedação em poliuretano sem emendas; soquetes antivibratórios, para quatro lâmpadas LED de 9W cada.

##### **Luminária blindada oval de embutir, para lâmpada LED de 13,5W.**

Luminária blindada oval, para instalação de embutir, resistente ao tempo, gases, vapores não infláveis, ou atmosfera com umidade, constituída por: corpo e grade de proteção, em alumínio fundido, com acabamento em esmalte sintético; ligação por meio de entradas rosqueadas; refrator prismático em vidro alcalino (vidro boro-silicato), fixado por meio de grade, com junta vedadora; soquetes para LED de 13,5W cada.

##### **Luminária LED redonda de embutir para parede ou piso, área interna ou externa, bivolt - potência 6 W**

Luminária LED redonda tipo balizador de embutir em parede ou piso; potência de 6W, bivolt, temperatura de cor 2700K/3000K, fluxo luminoso de 300lm/360lm, frequência de 50/60 Hz, corrente elétrica de 78mA (127 V)/45mA (220V), fator de potência  $\geq 0.6$ , temperatura de operação -20°C a 50°C, índice de proteção IP67.

**Projektor LED retangular, potência de 30 W, fluxo luminoso de 2250 a 2400 lm, temperatura cor 6.500 K, bivolt**

Projektor LED, potência nominal de 200W, grau de proteção IP65, temperatura cor 6.500K, bivolt (127-240V).

**Arandela Tartaruga, para lâmpadas E-27;**

Arandela tartaruga, resistente ao tempo IP65 para lâmpada E-27.

**Luminária Hemética, para 2 lâmpadas LED de 18W IP65.**

Luminária Hermética, para 2 lâmpadas T8 de 18W com grau de proteção IP65

**Luminária LED retangular para poste, fluxo luminoso de 36000 lm, eficiência mínima 180 lm/W - potência de 200 W**

Luminária LED para poste, potência nominal de 200W, grau de proteção IP65, temperatura cor 6.500K, bivolt (127-240V).

#### **5.4.9 Lâmpadas LED**

**Lâmpada LED bulbo, potência 13,5W, com base E-27, 1400 até 1510lm**

Lâmpada LED bulbo, potência de 13,5W, base E-27, bivolt, temperatura de cor de 5.000K, fluxo luminoso de 1400 a 1510 lm, vida útil mínima de 25.000 h; (Fator de Potência mínimo de 0,70).

**Lâmpada LED tubular T8 com base G13 - 18W**

Lâmpada tubular T8, base G 13, composta por módulos led IRC > ou = 80, temperatura de cor entre 5000K, fluxo luminoso de 1850 até 2000lm, vida útil mínima de 25.000h, potência entre 10W, Fator de Potência maior que 0.92, garantia mínima do fabricante de 3 anos, com certificação do Inmetro.

#### **5.4.10 Relé fotoelétrico**

Fornecimento e instalação de relé fotoelétrico para controlar lâmpadas, em termoplástico auto-extingüível de alta resistência mecânica, para 50 / 60 Hz, 110V/ 220V e 1200 VA, inclusive o suporte de fixação.

#### **5.5 Tomadas**

A altura de montagem das tomadas baixas deve ser conforme a norma de acessibilidade NBR 9050. Conforme figura 22 do item 4.6.9 as tomadas deverão ser instaladas a 40cm do piso acabado.

Por percorrer trecho em eletrocalhas aberta os condutores devem ter capa de proteção de 0,6/1KV em toda a extensão do circuito.

Nos ambientes os circuitos deverão ser instalados a partir das eletrocalhas, em eletrodutos galvanizados eletrolíticos, do tipo médio, aparente. As conexões devem ser através de condutores de alumínio, luva de emenda ou curvas.

As tomadas devem ser próprias para instalação em condutores 4x2 ou 4x4, com tampa parafusada e identificação.

#### **5.6 Ar-Condicionado**

Deverão ser instalados quadros novos de distribuição para alimentação das unidades condensadoras e evaporadoras. Os quadros deverão ser do tipo sobrepor respeitando as normas técnicas vigentes de montagem e testes.

Os eletrodutos deverão ser do tipo aparente de aço carbono, fixados através de braçadeiras do tipo D galvanizadas. Os eletrodutos deverão ser do tipo médio, no mínimo, e galvanizados conforme o ambiente a ser instalado.

Nos ambientes internos galvanização eletrolítica e, em ambientes externos a galvanização deverá ser a fogo.

Todas as potências dos equipamentos do sistema de climatização e exaustão foram fornecidas pela Defensoria.

## 5.7 Aterramento

O aterramento elétrico da edificação e da portaria será realizado pelas armaduras de aço da edificação através da conexão do barramento de equipotencialização principal às armaduras através de dois elementos de conexão:

O primeiro elemento, que realiza a derivação do eletrodo para fora do concreto deve ser constituído por uma barra de aço galvanizada, com diâmetro de no mínimo 10mm, ligada às armaduras da fundação por solda elétrica.

O segundo elemento, destinado a servir como ponto de conexão do condutor de aterramento deve ser constituído por barra de cobre ligado ao primeiro elemento por solda exotérmica.

Para a complementação de um anel de aterramento deverá ser instalado uma cordoalha de aço de seção de 95mm<sup>2</sup>, conforme indicado no projeto de aterramento, a conexão com as ferragens será realizada por três conectores mecânicos cabo-barra apropriados para a finalidade.

## 5.8 Testes de Aceitação / Verificação Final

Fornecer certificação de instalações elétricas de acordo com item 7 da Norma ABNT NBR 5410, versão em vigor. Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as Normas da ABNT vigentes e principalmente de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;

- Exigências da proprietária/fiscalização.

A Empresa Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados por conta da Empresa Contratada e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios testes devem ser preparados pela empresa contratada, assinadas por pessoas acompanhantes, autorizados e aprovados pelo engenheiro da fiscalização/proprietária.

No mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização/proprietária, no máximo 05 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Empresa Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

Todos os testes deverão ser planejados pela Empresa Contratada e testemunhados pelo engenheiro da Fiscalização/ Proprietária.

Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

A Empresa Contratada será responsável pela limpeza, aspecto, facilidade de acesso e manuseio de equipamentos, antes do teste.

A Empresa Contratada será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes de seus equipamentos.

Testes de isolação

Todos os testes deverão ser executados com aparelhos do tipo "Megger" a menos que aprovado de outra forma pela Fiscalização.

Os testes com "Megger" deverão seguir as recomendações da Norma ABNT NBR 5410 vigente, item 7.3.5.

Em todos os equipamentos deverá ser feita previamente uma inspeção visual e uma verificação dimensional.

Todos os cabos deverão ser testados através de um "Megger" quanto à condutividade elétrica e resistência de isolamento.

Cada cabo de alimentação deverá ser testado com "Megger" permanecendo conectado ao barramento do quadro e com cabos de terra, isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1000 Mega ohms, com uma tensão 1000 V em corrente contínua ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo fabricante.

## 5.9 Sistema Gerador Fotovoltaico

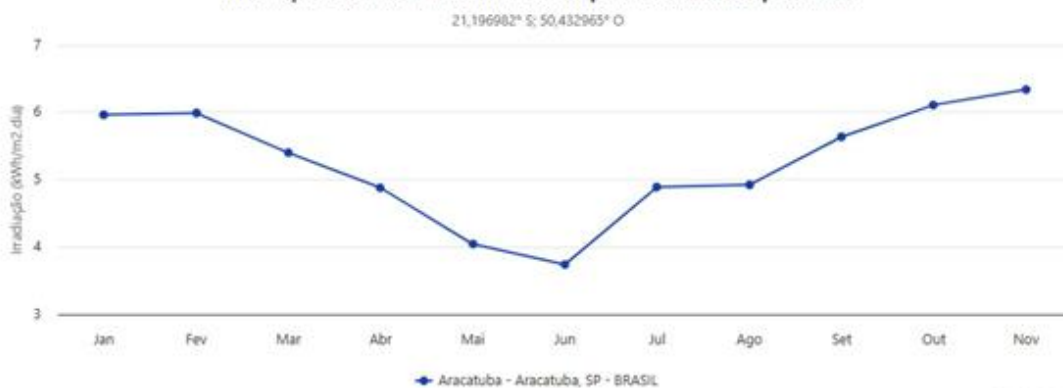
### 5.9.1 Caracterização do Objeto de Estudo

A unidade da Defensoria Pública do Estado de São Paulo, no município de Araçatuba/SP, possui as seguintes coordenadas geográficas:

Latitude: 21,196982° S  
Longitude: 50,432965° O

#	Estação	Município	UF	País	Irradiação solar diária média [kWh/m <sup>2</sup> .dia]												Média	Delta				
					Latitude [°]	Longitude [°]	Distância [km]	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set			Out	Nov	Dez	
<input checked="" type="checkbox"/>	Araçatuba	Araçatuba	SP	BRASIL	21,201° S	50,449° O		1,7	5,97	5,99	5,40	4,88	4,04	3,74	3,97	4,89	4,93	5,64	6,11	6,34	5,16	2,60
<input type="checkbox"/>	Birigui	Birigui	SP	BRASIL	21,201° S	50,349° O		8,7	5,97	5,96	5,39	4,88	4,06	3,75	3,97	4,85	4,91	5,65	6,08	6,37	5,15	2,62
<input type="checkbox"/>	Araçatuba	Araçatuba	SP	BRASIL	21,101° S	50,449° O		10,8	6,01	5,97	5,42	4,89	4,06	3,72	3,95	4,84	4,85	5,62	6,09	6,38	5,15	2,66

Irradiação Solar no Plano Horizontal para Localidades próximas



Nestas condições, a Irradiação solar diária média mensal, I(rad), da localidade é de 5,16 kWh/m<sup>2</sup>.dia.

Por se tratar de edificação a ser construída e em função dos equipamentos prováveis a serem instalados de acordo com o layout do projeto de Arquitetura, a

estimativa de consumo energético máxima,  $E(\max)$ , foi estimada como 5.000kWh por mês.

Por se tratar de estimativa, em caso de consumo energético menor na localidade, os créditos energéticos gerados de forma excedente podem ser utilizados para abatimento do valor da conta de outras localidades da Defensoria Pública, que possuam o mesmo CNPJ e esteja na mesma área de atuação da concessionária de energia elétrica da localidade.

Com os dados apresentados o consumo elétrico diário é de:

$$EP = \frac{E(m_Ax)}{\text{Periodo}}$$

$$EP = \frac{5000}{30 \text{ dias}}$$

$$EP = 166,66KWh$$

Utilizando o valor a irradiação solar média da localidade, por metro quadrado.

$$Irad = 5,16 KWh/m2. dia$$

E dividindo o valor a energia consumida diária pela irradiação máxima que pode ser gerada por área, temos:

$$Pp = \frac{166,66 KWh}{5,16 Kwh/m2. dia}$$

$$Pp = 32,29 KWp$$

Consideramos perdas naturais que acontecem por acúmulo de poeira, variações de temperatura, sombreamento parcial, angulação ideal, orientação e outros, e a perda da capacidade de fornecimento de energia do sistema nos próximos 25 anos, no valor total de 39%, temos:

$$Ppf = \frac{33,29 KWp}{0,61}$$

$$Pp = 54,57 KWp$$

Chegando assim a um valor médio de potência estimada para suprir a energia de consumo da Defensoria Pública Araçatuba.

Para o projeto foram utilizados, acima especificados, que possuem capacidade de potência 540Wp (0,54Kw), sendo que para atender o valor total de 54,57 kWp, necessitamos:

$$\text{Quantidade de Módulos} = \frac{50,53 \text{ KWp}}{0,54}$$

$$\text{Quantidade de Módulos} = 102$$

### **5.9.2 Especificações técnicas dos componentes**

O Sistema fotovoltaico projetado será formado pelos seguintes componentes:

#### **Módulos Fotovoltaicos:**

No projeto será utilizado o modulo fotovoltaico de células monocristalinas, 540 W potência de pico, eficiência energética de aproximadamente 21,2%, isolamento elétrico 1500V, dimensões aproximadas: 2278x1134x35mm e peso de 29 kg cada.

Para os módulos fotovoltaicos adotados neste projeto foram consideradas as seguintes especificações técnicas, dentro das faixas abaixo:

- Potência máxima (Pmax): 540 W
- Tensão de potência máxima (Vmp): 41 V
- Corrente da potência máxima (Imp): 13,18 A
- Tensão de circuito aberto (Voc): 49,2 V
- Corrente do curto-circuito (Isc): 13,9 A
- Eficiência do módulo: 21,1 %
- Temperatura de operação: - 40°C ~ + 85°C
- Tolerância de potência: ± 10 W
- Máximo valor nominal do fusível de série: 25 A

- 10 anos de garantia mínima pelo fabricante;
- 25 anos de garantia para eficiência até 80%;
- Certificação internacional pela IEC 61215/ IEC 61730/ UL 1703;
- Certificação INMETRO.

### **Unidade Condicionadora de Potência - UCP**

Será utilizado o inversor string potência 125 kW, tensão 380V, com 10 MPPTs, monitoramento inteligente de strings, seccionadora CC integrada, supressores de surto tipo II para CC e CA, proteção contra falta a terra, proteção contra corrente de fuga (DR), grau de proteção mínimo IP65, eficiência max. 98,5% e proteção anti-ilhamento, tensão entrada CC 600V e corrente máxima por MPPT 30A.

Para a unidade condicionadora de potência adotada neste projeto foram consideradas as seguintes especificações técnicas mínimas:

#### **Dados de entrada:**

- Tensão máx. de entrada 1100 VCC
- Área de tensão MPP 180~1000 VCC
- Tensão nominal de entrada 600 VCC
- Corrente DC máxima por MPPT 30<sup>a</sup>
- Rastreadores de MPPT 10
- Numeros de arranjos por MPPT 2

#### **Dados de saída:**

- Potência nominal de saída 125KW
- Tensão nominal trifasico 380V (3NPE)
- Frequência nominal 60Hz
- Faixa de frequência 55~65
- Corrente máx. de saída 180.4<sup>a</sup>
- Eficiência máxima 98.8%

- THDi <3%
- Proteção contra polaridade reversa CC
- Interruptor CC
- Proteção de sobretensão CC
- Proteção de sobrecorrente de saída
- Monitoramento de falta de terra
- Monitoramento da rede elétrica
- AFCI integrado

O Inversor para o sistema fotovoltaico projetado devera alimentar 09 arranjos distribuídos da seguinte forma:

- Arranjo 1: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 2: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 3: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 4: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 5: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 6: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 7: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 8: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 9: 2 conjuntos de 11 módulos em paralelo;
- Arranjo 10: 2 conjuntos de 12 módulos em paralelo

Total: 222 módulos.

Portanto, o inversor trifásico string box de 125 kW atende ao arranjo projetado.

### **5.9.3 Especificações técnicas dos condutores CC:**

Todos os condutores deverão ter isolação dupla, classe II e isolação mínima 1,5 KVcc.

Para o arranjo de 2 conjuntos com 11 módulos ligados em serie temos:

Corrente elétrica máxima por string = 13,18 A

I(total) por arranjo = 26,36A

Será utilizado condutor seção de 6,0mm<sup>2</sup> (seção mínima), denominados cabos unipolares, classe térmica 90°C, tipo cabo solar flexível, formado por fios de cobre estanhado, tempera mole, classe 5, isolação XLPE resistente a raios UV, 0,6/1kV (AC) –0,9/1,8kV (DC).

Deverão ser identificados pela cor da sua isolação e também por marcadores tipo anilha nas terminações, da seguinte forma:

Positiva (+): isolação cor vermelha com anilha “+”;

Negativa (-); isolação cores: preto, marrom ou branco com anilha “-“;

Condutor PE: isolação na cor verde com anilha “PE”;

Caixa de junção (String Box) acoplada ao inversor.

#### **5.9.4 Função de Desligamento Rápido (Rapid Shutdown)**

O sistema incorpora a função de desligamento rápido, garantindo que, em caso de emergência ou comando de desligamento da rede, a tensão nos condutores seja reduzida para níveis seguros em até 30 segundos.

Tecnologia: A solução de desligamento rápido será implementada através da combinação de um inversor de alta potência com otimizadores de potência ou dispositivos específicos de desligamento rápido (RSD). Ao ser desenergizado, o inversor enviará um comando de desligamento aos otimizadores, que por sua vez reduzirão a tensão de cada módulo para um nível seguro (abaixo de 120V no arranjo e 30V fora dele), conforme exigido pela norma.

#### **5.9.5. Proteção contra Arco Elétrico (AFCI)**

Para prevenir a ocorrência de incêndios causados por arcos elétricos, o sistema será equipado com a proteção AFCI (Arc-Fault Circuit Interrupter), conforme exigência da norma para circuitos CC com tensão superior a 120V e corrente acima de 20A.

Implementação: A função AFCI será integrada diretamente no inversor fotovoltaico. O inversor monitorará continuamente a assinatura de corrente da string e, em caso de detecção de um arco elétrico, desligará o circuito automaticamente, garantindo a interrupção imediata da falha e a segurança do sistema.

#### **5.9.6. Autotrafo**

O projeto contará com autotrafo de 125 KVA em caixa protetora com IP65, para utilização ao tempo.

### **6 Entrada de Energia**

O fornecimento de energia elétrica para a edificação será feito em baixa tensão, trifásico, 220/127V, 60Hz, a partir de cubículo blindado com transformador de 300 kVA instalado em cubículo blindado, o sistema será conectado à rede aérea pública da concessionária de energia elétrica local. Sendo considerado a relação de cargas dos equipamentos existentes no local para o fornecimento de energia.

O cubículo contará com relés protetores com funções ANSI 37/50/51/51V/51C/50N/51N/50GS/51GS/50Q/51Q/46/67/67N/67GS/67V/32/59/59N/64G/27/27-0/47/48/81/25/74/78/86/62BF(50BF/51BF)/98.

Os cabos do ramal de entrada serão constituídos de cabos de cobre unipolares, têmpera mole, encordoamento flexível classe 5, isolamento em composto termofixo HEPR 90° e cobertura composta com termoplástico PVC-ST2, conforme norma NBR 7286.

Os eletrodutos devem ser de polietileno corrugados, conforme ABNT NBR 15465 - sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão, quando enterrados no piso, ou de aço-carbono galvanizados por imersão a quente, quando instalados de forma aparente.

Todos os itens que compõem o centro de medição, proteção e transformação de energia elétrica devem atender os padrões definidos pela concessionária local.

As atividades de elaboração, fornecimento e aprovação junto a concessionária para a implementação de entrada de energia elétrica nova com medição indireta em média tensão, através da subestação simplificada e demanda de 75 kVA a 300 kVA, contendo todas as informações e detalhes para a execução completa dos serviços de fornecimento de energia elétrica.

É de responsabilidade da Contratada encaminhar os projetos para aprovação da concessionária de energia elétrica, antes da sua construção, e atualizar os projetos, em caso de solicitação da concessionária de energia elétrica ou atualização das normas técnicas. Todo o acompanhamento do processo de aprovação é de responsabilidade da Contratada.

Os projetos deverão ser constituídos por: peças gráficas, relatórios, especificações técnicas, memoriais descritivos, listas de quantitativos, estudos e memórias de cálculo pertinentes, levantamentos necessários e solicitações da concessionária de energia, sendo que estas atividades estão incluídas na lista de materiais que acompanha este projeto.

Thiago Antonio de Carvalho

Engenheiro Eletricista

CREA : 5071329142

DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

MEMORIAL DESCRITIVO DE ELÉTRICA

Página 26 de 26