



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

ANEXO IV

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

MEMORIAL DESCRITIVO
ESTUDO LUMINOTECNICO
PROJETO ELÉTRICO
PROJETO SPDA
PROJETO AUTOMAÇÃO

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

LISTA DE DOCUMENTOS

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Tipo	Formato
1	P133.LP.01	Levantamento Topográfico Cadastral	Planta	PDF
2	P133.LP.02	Relatório Técnico - Levantamento Topográfico	Memorial	PDF
3	P133.EVT.03	Estudo de Viabilidade para eficiência energética	Memorial	PDF
4	P133.LUM.04	Estudo Luminotécnico	Memorial	PDF
5	P133.ELE.05	Projeto Elétrico de Baixa Tensão - Planta	Planta	PDF
6	P133.ELE.06	Projeto Elétrico de Baixa Tensão - Detalhes	Planta	PDF
7	P133.DU.07	Projeto Elétrico de Baixa Tensão - Diagrama Unifilar	Planta	PDF
8	P133.ELE.08	Projeto Elétrico de Média Tensão - Planta	Planta	PDF
9	P133.AUT.09	Projeto de Automação - Planta	Planta	PDF
10	P133.AUT.10	Projeto de Automação - Detalhes	Planta	PDF
11	P133.AUT.11	Projeto de Automação - Arquitetura de rede	Planta	PDF
12	P133.ELE.12	Projeto de PDA: Planta e detalhes	Planta	PDF
13	P133.MD.17	Memorial Descritivo	Memorial	PDF

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

TOPOGRAFIA

	PAVIMENTO CAUQ
	BORDO
	PASSEIO / CICLOVIA
	MEIO-FIO
	DIVISAS DOS LOTES
	ALINHAMENTO PREDIAL
	BUEIRO
	EMISSÁRIO ESGOTO
	CERCA
	PORTÃO
	CURVA DE NIVEL
	PV SANEPAR
	BOCA DE LOBO
	BOCA DE BUEIRO
	ÁRVORE
	POSTE DE LUZ
	POSTE DE ENTRADA
	EDIFICAÇÃO

PROJETADO

	PAVIMENTO CAUQ
	PASSEIO EM CONCRETO
	MEIO FIO
	MEIO FIO GUIA RABAIXADA
	EIXO DA VIA
	LINHA SIMPLES CONTINUA (LFO-1) L=100mm
	LINHA DE CONTINUIDADE (LCO) 1x1 m - L=100mm
	CERCA A REMOVER
	CERCA A IMPLANTAR
	ARRIMO ALTURA VARIÁVEL
	ARRIMO ALTURA FIXA
	ÁRVORE A REMOVER
	REMOÇÃO DE EDIFICAÇÃO
	TALUDE
	SENTIDO DO TRÁFEGO
	RAMPA ACESSIBILIDADE
PERFIL:	
	TERRENO EXISTENTE
	GREIDE PROJETADO

NOTAS:

QUADRO DE REVISÕES

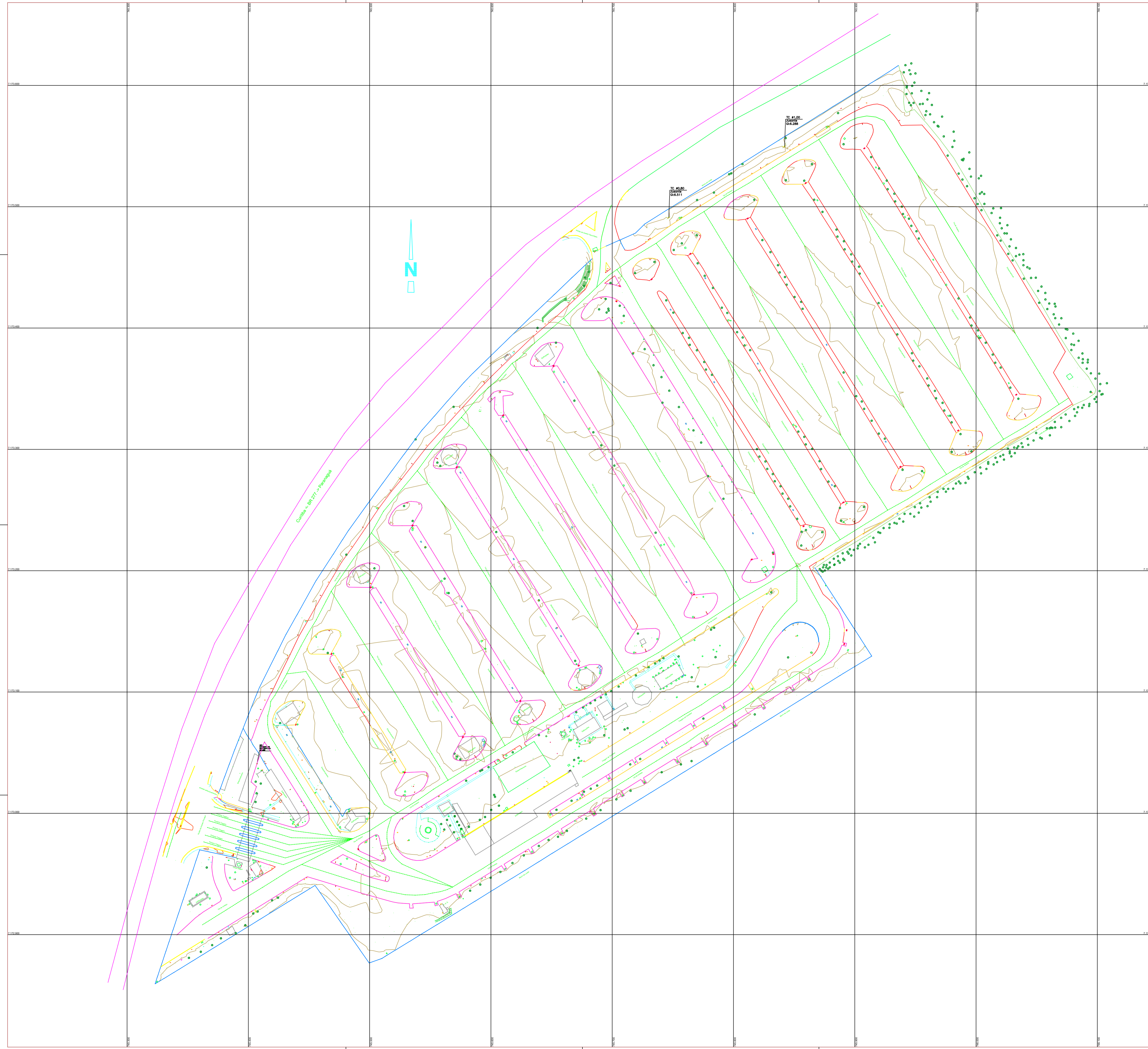
REV Nº	DESCRIÇÃO	DATA
REV 00	EMISSÃO INICIAL	27/10/2023

DESENHISTA : Bruno Antonelli
 AUTOR : Agr. Marcos Aurélio Kobylarz
 VERIFICAÇÃO : -

RESPONSÁVEL TÉCNICO: MARCOS AURÉLIO KOBYLARZ
 AGRIMENSOR 04962108905/PR

ELABORADO POR : OBRA : PLANIMETRIA ÁREA PATIO DE TRIAGEM
 PORTO APPA – PARANAGUA
 TOPOGRAFIA CADASTRAL – PARANAGUA/PR

REFERÊNCIA : DATA : 27/10/2023 PRANCHAS Nº : 01/01
 ESCALA : H=1:1500



RELATÓRIO TÉCNICO

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

CADASTRAL

Área Pátio de Triagem de Caminhões

Paranguá/PR

CONTRATANTE:

Leporte Engenharia

Cuitiba - PR
outubro 2023

Sumário

RELATÓRIO TÉCNICO	1
1. APRESENTAÇÃO	3
2. PERÍODO DE ATIVIDADES	5
3. TRANSPORTE DE COORDENADAS E NIVELAMENTO GEOMÉTRICO	6
Anexos	8
4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	9
5. EQUIPAMENTOS E SOFTWARES UTILIZADOS	10
6. CONCLUSÃO REFERENTE AO LEVANTAMENTO EXECUTADO	11
Anexo Fotográfico	12

1. APRESENTAÇÃO

A K.M.A. serviços e consultoria Ltda, apresenta relatório técnico de Estudo Topográfico do Levantamento Topográfico em área de Pátio de Triagem de Caminhões, destinado ao Porto em Paranaguá, revisão 00, no seguimento compreendido conforme (*Figura 01*), para atendimento ao solicitado pela Leporte Engenharia.

Os serviços de levantamento planialtimétrico cadastral apresentam conformidade às disposições legais previstas pela norma técnica NBR 13.133.

DADOS DO CONTRATO

Contratante: Leporte Engenharia

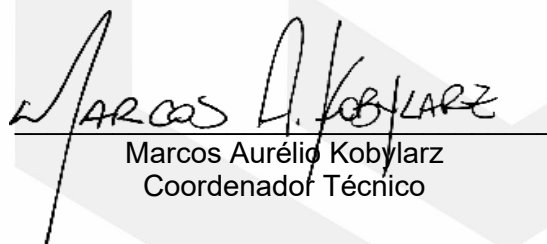
Contratada: K.M.A. serviços e consultoria Ltda.

Contrato: Proposta técnica PT 028.23

Data da Ordem de Serviço: 16/10/2023

Duração: 4 dias

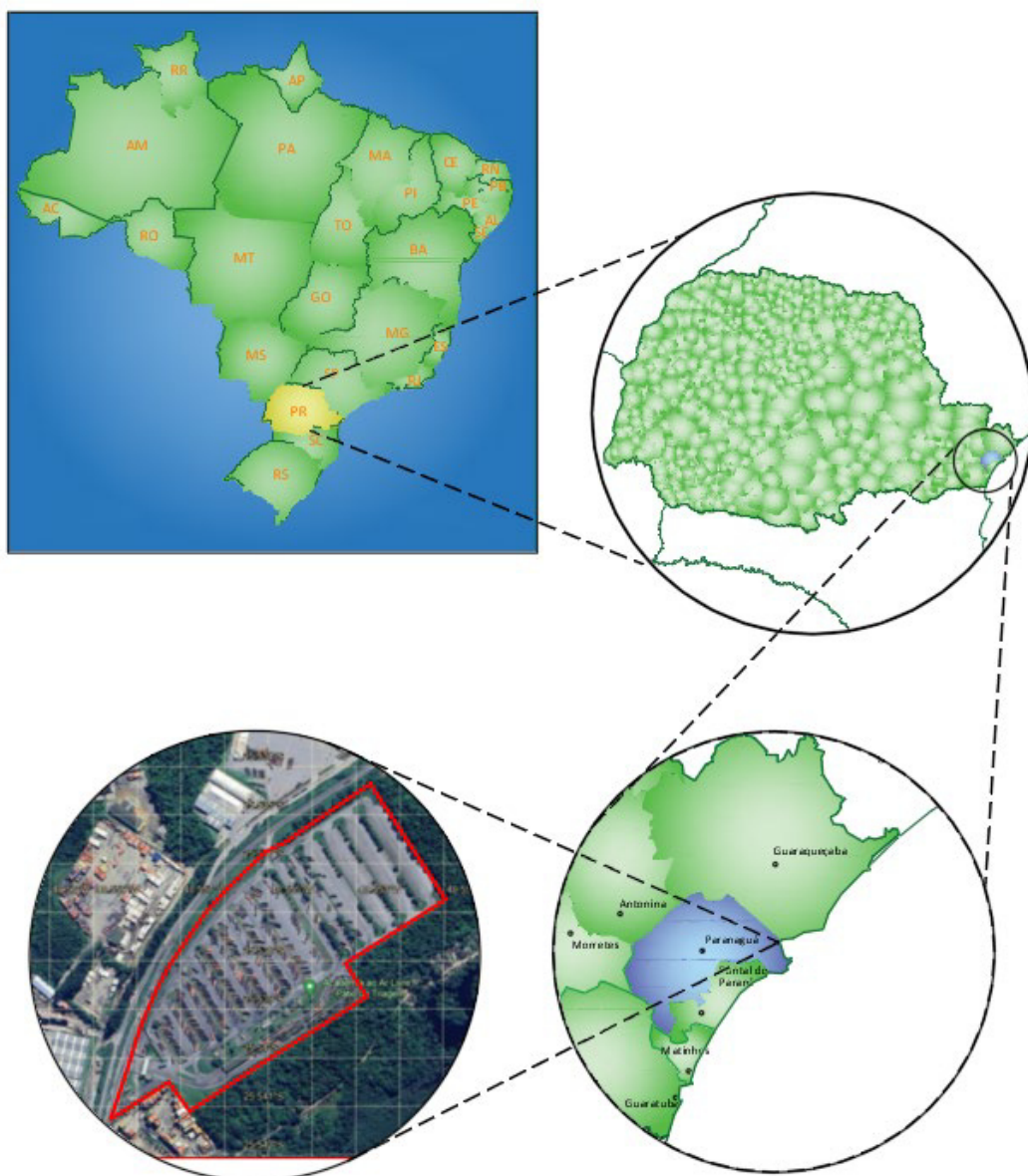
Atenciosamente



Marcos Aurélio Kobylarz
Coordenador Técnico

A seguir, é apresentado na **Figura 01** um croqui de localização da área de atuação.

Figura 01 - Mapa de localização da região do levantamento



2. PERÍODO DE ATIVIDADES

A mobilização da equipe em campo ocorreu no dia 16/10/2023, com a identificação de área para implantação/materialização de Marco, utilizado como referência planialtimétrica - reconhecimento do trecho a ser levantando.

Iniciamos atividades em campo, materializando Marco conforme monografia anexo.

Executamos a planimetria em tempo programado, área limpa de vegetação, poucas árvores que pudessem dificultar os sinais de radio, área com poucas interferências. Os trabalhos em campo foram encerrados no dia 19/10/2023.



3. TRANSPORTE DE COORDENADAS E NIVELAMENTO GEOMÉTRICO

Numa primeira etapa efetuou-se a materialização do Marco, para obtenção da coordenadas planas e também para obtenção da referência de nível, o marco possui cota **9,49m**.

Os parâmetros utilizados neste projeto foram sistema de projeção UTM referenciado ao sistema geodésico de referência **Datum SIRGAS - 2000 e Datum vertical Imbituba-sc**.



Segue abaixo a monografia materializada:

Leporte engenharia		MONOGRAFIA DE VÉRTICE GEODÉSICO		KMA SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA		Croqui de Localização / Amarração		
1 - Localização	Município:	Paranaguá						
	Localidade/Bairro	Vila Cruzeiro - Patio de Triagem						
	Endereço:	acesso marginal BR277 km 2 - sentido Curitiba						
	Descrição da Localização:	Partindo do km 0 BR277 (Ponto sobre o rio Emboguaçu), trafegando pela via por 2 km, acessar a marginal esquerda, percorrer até a portaria principal do Pátio de Triagem de caminhões do porto de Paranaguá, acessar ao estacionamento de visitantes, o Marco estará localizado no fim da linha de meio fio, próximo ao bicicletário.						
2 - Identif.	Vértice n°:	KMA M-01						
	Origem nos Vértices	Altimetria:	MRRN-IX					
		Planimetria	MRRN-IX					
Tipo Materialização:	MARCO DE CONCRETO							
3 - Coordenadas Geodésicas	MC:	21	°WGr	Vértice Intervisível:	Az:		Foto Panorâmica	
	Datum	SAD-69		SIRGAS 2000		Precisão σ (m)		
	Latitude	25°32'20,912"S		25°32'22,6920" S		0,040		
	Longitude	48°33'26.158"W		48°33'27,8743" W		0,017		
	COORDENADA UTM	N(m)	7.173.085,130		7.173.041,001			0,040
		E (m)	745.546,993		745407,170			0,040
		h (m)	9,700		9,700			0,080
H (m)		9,490					0,005	
4 - Inf. Gerais	Implantado por:	KMA serviços e engenharia			Dat	16/10/2023		
	Responsável Técnico:	Agrím. Marcos Aurélio Kobylarz						
	Metodologia Planimetria:	GPS L1/L2						
	Metodologia Altimetria:	NIVELAMENTO GEOMETRICO						
5-Obs.	Observações:							
h - Altitude Geométrica H - Altitude Ortométrica σ - Desvio Padrão MC - Meridiano Central do Fuso UTM								



Anexos



4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.

Para a execução dos trabalhos geodésicos e de topografia foram utilizados equipamentos de última geração tecnológica, considerando fator primordial para execução de medidas e veracidade das observações.

Para execução do levantamento planialtimétrico e transporte de coordenadas, foram utilizados:

- Estação Total Topcon ES 65, com tecnologia de leitura de distâncias com laser visível (PinPoint) Leitura de 01", precisão de 1 "
- 01 unidades de GPS CHCNAV - Modelo I50



5. EQUIPAMENTOS E SOFTWARES UTILIZADOS

Equipamentos

- a. GPS geodésico marca CHCNAV modelo I50
- b. Estação Total Topcon es 65
- c. Recursos Humanos: Topógrafo e Auxiliares.

SOFTWARES

- a. Sistema Topograph 98 para cálculo dos levantamentos topográficos.
- b. Autocad CIVIL3D 2021 para representações em cad.
- c. Microsoft Word para execução dos relatórios.

BIBLIOGRAFIAS

- a. <http://webmapping.sanepar.com.br/monografias/410830440MRRN9AVTARQUINIOJOSLINDOSSANTOS.pdf>

6. CONCLUSÃO REFERENTE AO LEVANTAMENTO EXECUTADO

Com a execução do levantamento topográfico planimétrico cadastral com base nas coordenadas obtidas da rede geodésica, através de transporte de nível e coordenadas obtidas pelo método de nivelamento Geométrico que esta referenciado a rede altimétrica do I.B.G.E. a planimetria topográfica, obteve-se uma base cartográfica confiável onde é possível o desenvolvimento de projetos.



Anexo Fotográfico





Tipo de Árvores existentes



TC 800mm diâmetro



TC 1000mm diâmetro



Equipamentos Ginastica



Lixeira Seletiva



Estação Elevatória de Esgotos





Estudo de viabilidade para eficiência energética e
inovações
APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e
Antonina



Estudo de viabilidade

APPA – Administração dos Portos de
Paranaguá e Antonina

Relatório Técnico:

Referência: P133.EVT.03

Revisão: 00

Data: 11/2023

Contratante:

APPA – Administração dos Portos
de Paranaguá e Antonina
Paranaguá - PR

Fornecedor:

Leporte Engenharia Ltda.

Curitiba – Paraná

Email: leporte@leporte.ind.br

CREA: 58348

Responsável Técnico:

Eng. Thaís Mari Endo

CREA: 145.500-D/PR



SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	4
3. SOLUÇÕES E INOVAÇÕES	5
3.1. TELEGESTÃO	5
3.1.1. Alternativas de implementação de telegestão	6
3.1.2. Necessidades do projeto	7
3.2. <i>SMART POLES SYSTEM</i>	13
3.3. POSTES BASCULANTES E <i>HIGH MAST LOWERING SYSTEM</i>	15
3.4. LUMINÁRIAS COM GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR <i>OFF-GRID</i>	17
4. CONCLUSÃO	19



1. OBJETIVO

Nos últimos anos, o setor de energia tem testemunhado mudanças significativas impulsionadas não apenas pela crescente preocupação com a sustentabilidade, mas também pela necessidade de facilitar a manutenção dos sistemas elétricos. Nesse contexto, as inovações tecnológicas e os serviços relacionados à energia renovável emergem como uma solução promissora para enfrentar os desafios ambientais e energéticos do século XXI. Este estudo de viabilidade técnica tem como objetivo analisar a eficácia e viabilidade de algumas tecnologias de energia renovável, bem como avaliar seu potencial de implementação no pátio de triagem da APPA, levando em consideração fatores técnicos, econômicos e ambientais.

2. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

As inovações tecnológicas apresentadas neste estudo devem contemplar novas funcionalidades que garantam melhorias no pátio de triagem e mais conforto, tanto para os trabalhadores quanto para os motoristas e visitantes. Além disso, há também uma preocupação com ecologia e sustentabilidade. Sendo assim, as inovações tecnológicas apresentadas também visam utilizar meios renováveis de energia e otimizar o uso de energia elétrica.

Desta forma, as soluções apresentadas serão avaliadas pelos seguintes critérios:

- Usabilidade;
- Melhorias na qualidade de serviço;
- Auxílio nos serviços de manutenção;
- Auxílio nos serviços de gestão;
- Auxílio nos serviços operacionais/gerais;
- Otimização dos gastos de energia;
- Geração de energia limpa;
- Facilidade de implementação;
- Custo de implementação;
- Reduções nos custos operacionais e de manutenção;

3. SOLUÇÕES E INOVAÇÕES

3.1. TELEGESTÃO

A Telegestão é um sistema de controle remoto para uma rede de iluminação, em que as luminárias podem se comunicar entre si ou com um servidor, por meio de radiofrequência ou a cabo. Além disso, recebem comando, tais quais dimerização e automação, e enviam informações relacionadas à consumo, eficiência luminosa, defeitos, entre outros, conforme ilustra a figura 1.

Esse sistema ainda permite a otimização dos recursos luminosos, melhora a qualidade de trabalho e também oferece mais conforto para os empregados, visitantes e motoristas.

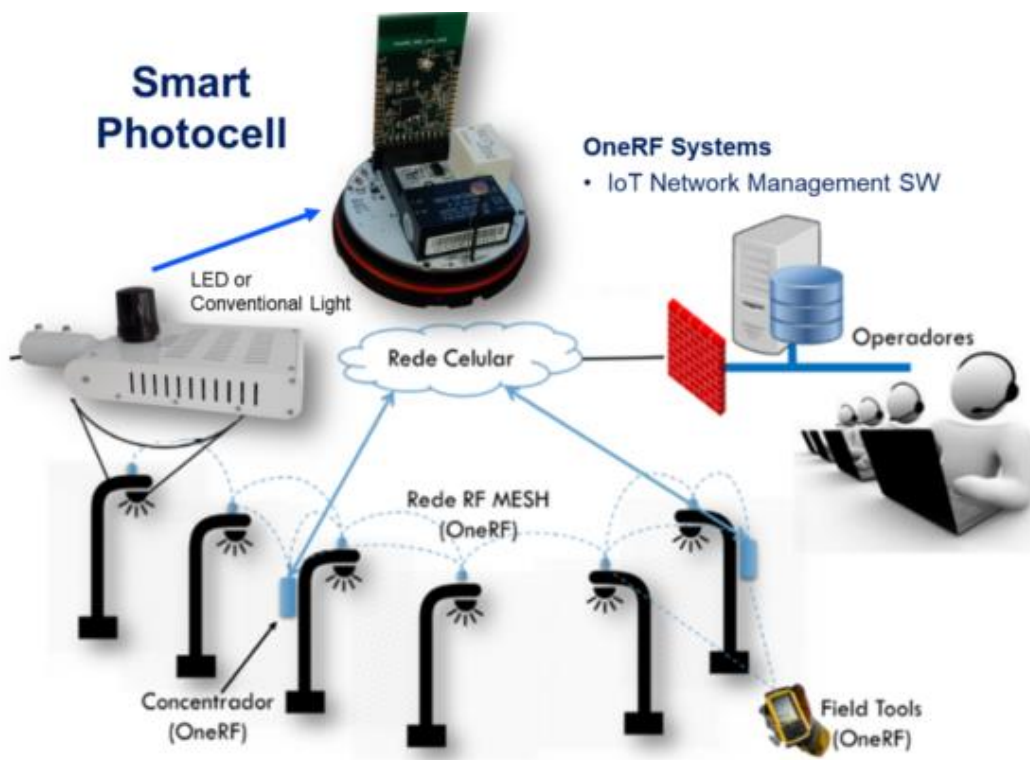


Figura 1. Ilustração de uma rede de telegestão

É possível elencar as seguintes vantagens e desvantagens da utilização da telegestão:

Vantagens:

- Flexibilidade de aplicação;
- Otimização dos recursos energéticos;
- Maior conforto e segurança para os motoristas que precisam permanecer por grandes períodos no pátio;
- Facilidade na identificação de problemas e manutenção.

Desvantagens:

- Custo de instalação;
- Viabilidade;
- Custo de mantimento;
- Necessidade de preparação das luminárias para esse sistema.

3.1.1. Alternativas de implementação de telegestão

Dentro da área de telegestão existem diversos protocolos de comunicação, estilos de automações e funcionalidades específicas de cada sistema. Por isso, o presente tópico tem como objetivo descrever, atestar e apresentar o sistema de telegestão e automação do sistema de iluminação do porto de Paranaguá no setor de triagem, a fim de melhor convivência e monitoramento do sistema de iluminação.

3.1.2. Necessidades do projeto

O número de sensores necessários para o sistema de telegestão é de 160 unidades.

Dessa forma o sistema de telegestão deve ser capaz de realizar as seguintes tarefas:

- Ligar e desligar as lâmpadas por comando remoto.
- Dimerizar a intensidade luminosa das lâmpadas.
- Realizar medições de corrente elétrica, tensão elétrica e consumo de energia das luminárias.
- Detecção de falha e/ou queima da lâmpada e do sistema de comunicação entre os dispositivos atuadores, sensores e o gateway.
- O sistema de acionamento das lâmpadas deve ser constituído de preferência por um relé de estado sólido, visando o aumento de sua vida útil, evitando assim o desgaste mecânico do relé comum.
- O sistema eletrônico de telegestão deve ser capaz de operar com qualquer tipo de luminária led, de qualquer fabricante.
- O software de telegestão deve possuir um certo grau de facilidade para que os funcionários possam operar o sistema.
- A preferência é que o software do sistema seja instalado em um servidor local ou na nuvem da APPA, para que não seja necessário custo adicional com serviços na nuvem de outras empresas.
- O sistema embarcado do sistema de telegestão deve ser capaz de armazenar informações em caso de queda de energia.

- Deve ser possível, caso seja preciso, atualizar os firmwares dos nós sensores via OTA (Over the Air), para que não haja a necessidade de acesso físico ao dispositivo depois de instalado em campo.

3.1.3. Protocolos de comunicação disponíveis no mercado

3.1.3.1. ZIGBEE

O protocolo Zigbee é baseado no padrão IEEE 802.15.4, que atualmente é o mais consolidado no mercado de automação e IoT. Seu intuito é disponibilizar uma rede com largura de banda relativamente baixa, ocasionando um baixo consumo de energia nos dispositivos, estendendo a vida útil de suas baterias, podendo elas durarem anos com apenas uma carga. Dessa forma, a rede tem como principais casos de uso dispositivos que não necessitem de taxas de transmissão de dados tão altas quanto as permitidas pelo Bluetooth e Wi-fi, e que se beneficiam das características de baixo consumo. Além disso, é conhecida pelo mercado graças ao sistema de Redes Mesh, onde um dispositivo pode se vincular com outro formando uma rede de conexão que garante maior estabilidade e um aumento de alcance do sinal que pode ser replicado em cada dispositivo.

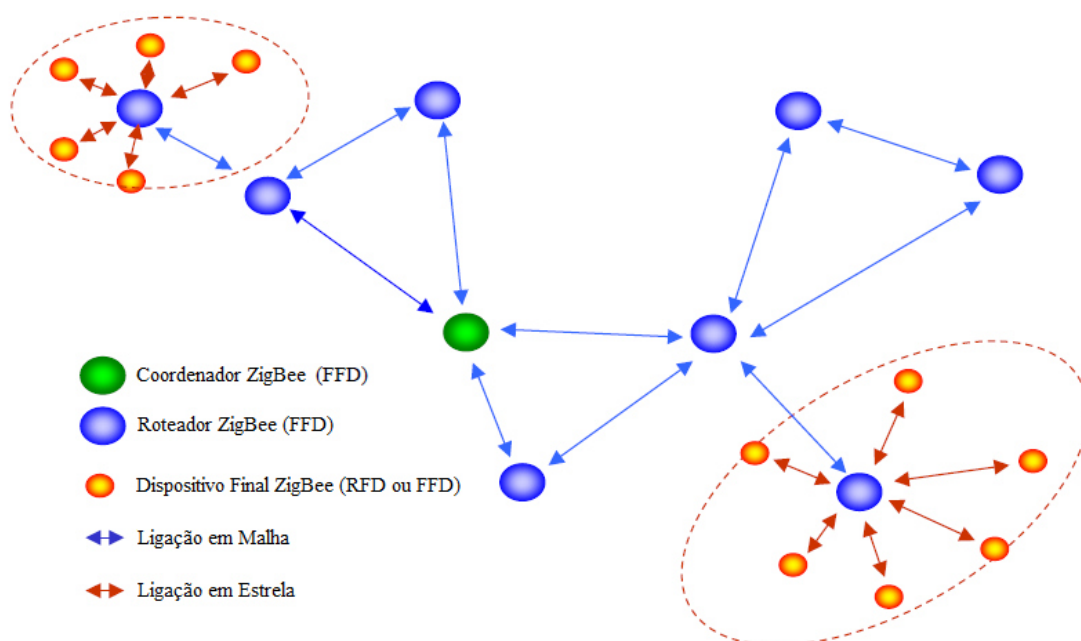


Figura 2. Modelo de rede Zigbee – UFRJ

Características:

- Diferentes frequências de operação e taxa de dados: 868 MHz e 20Kbps; 915 MHz e 40Kbps; 2.4 GHz e 250 Kbps;
- Um mesmo nó pode executar diferentes papéis em uma mesma rede;
- São possíveis as configurações em diversas topologias de rede;
- Habilidade de se auto organizar e auto reestruturar (*self-organizing* and *self-healing*) em casos de falha em um dispositivo;
- Permite um número elevado de dispositivos conectados à rede (máximo de 65535 dispositivos por cada dispositivo coordenador);
- Alta durabilidade da bateria dos dispositivos;
- Capacidade de se comunicar de forma transparente com outros sistemas;
- O alcance vai de 10 a 100m dependendo da faixa de dados que utilizar.

3.1.3.2. LORAWAN

LoRa é uma tecnologia de rádio frequência que vem ganhando visibilidade no mercado de IoT's. Ela permite comunicação a longas distâncias (em áreas urbanas possui entre 3 e 4 km de alcance, e em áreas rurais, até 12 km ou mais), com consumo mínimo de energia. Consiste em um *gateway* central e uma antena de longo alcance e baixa banda de dados, onde os dispositivos se comunicam apenas com a antena, garantido menor uso de energia e alto número de nós. O sistema de rede também pode ser terceirizado, através de um plano de assinatura parecido com o de telefonia celular, o que reduz o custo de implementação.

Suas principais aplicações envolvem o sistema de IoT (internet das coisas), como sensores e monitores remotos (pressão, luz, *on-off*, temperatura, ...), sobretudo aqueles operados a bateria, de mensagens curtas e em alguns casos em locais de difícil acesso.

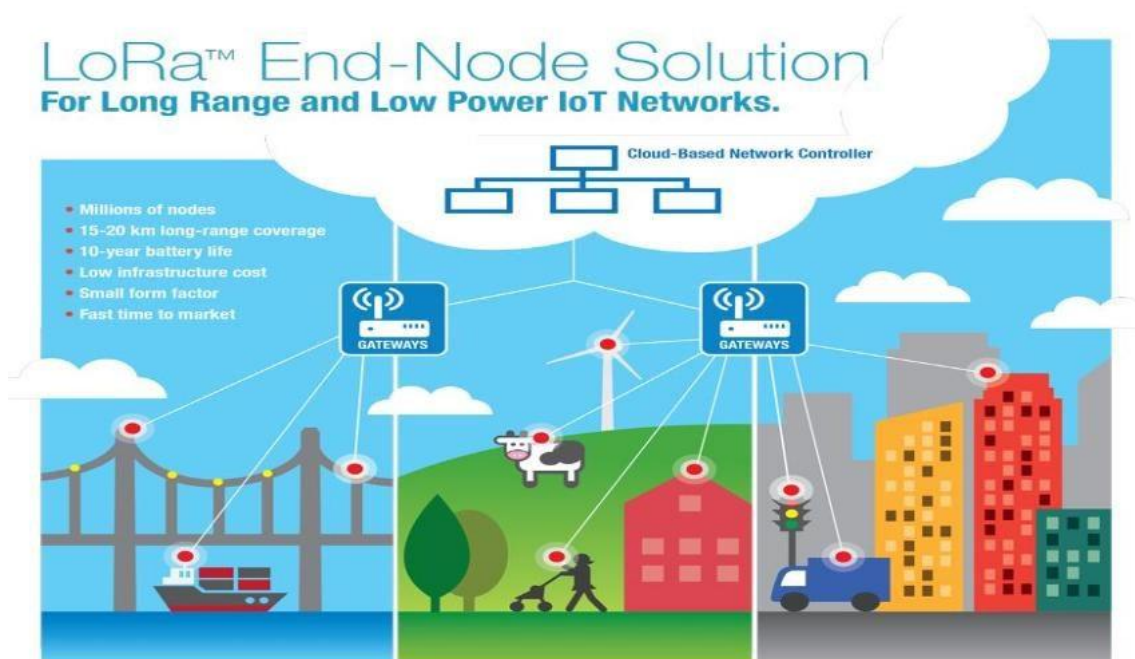


Figura 3. Modelo de rede LoraWan – UFRJ

Características:

- Conecta dispositivos com até 12 km de distância em áreas rurais e penetra em ambientes urbanos densos ou em ambientes internos profundos;
- Requer o mínimo de energia, com vida útil prolongada da bateria de até 10 anos, minimizando os custos de substituição da bateria;
- Possui criptografia AES128 ponta a ponta, autenticação mútua, proteção de integridade e confidencialidade;
- Oferece interoperabilidade de dispositivo e disponibilidade global de redes LoRaWAN para implementação rápida de aplicativos IoT em qualquer lugar;
- Ativa aplicativos de rastreamento sem GPS, oferecendo benefícios exclusivos de baixo consumo de energia, intocados por outras tecnologias;
- Mantém a comunicação com dispositivos em movimento sem sobrecarregar o consumo de energia;
- Suporta milhões de mensagens por estação base, atendendo às necessidades de operadoras de rede pública que atendem a grandes mercados;
- Reduz o investimento em infraestrutura, despesas de substituição de bateria e, em última instância, despesas operacionais;
- Possui faixa de transferência de 0,3kb/s até 50kb/s e com possibilidade de milhares de dispositivos.

3.1.3.3. SIGFOX

Sigfox é um protocolo de comunicação sem muita aparição no mercado, porém com grande potencial. Em resumo, é uma alternativa intermediária entre WiFi e redes de longo alcance, como as redes de celular (3G, 4G, etc). A banda utilizada é a ISM (industrial, scientific and medical band). Este protocolo é utilizado em aplicações M2M que rodam em equipamentos com pouca bateria e precisam de baixos níveis de transferência de dados. Projetada para possuir uma demanda energética ainda

menor e alcance maior, também apresenta largura de banda consideravelmente menor. O serviço de rede também pode ser terceirizado.

Características:

- Projetada apenas para níveis de transferência mais baixos, entre 10 bit/s e 1 kbit/s.
- Seu alcance está entre 30 e 50km (em espaço aberto).
- A tecnologia base do Sigfox é chamada de UNB (Ultra Narrow Band)

3.1.3.4. Serviços de rede e *software*

Em média, as empresas fazem contratos de 10 a 30 anos de prestação de serviços. O contrato inclui controle, manutenção e treinamento para utilização do sistema, além da licença pelo uso do software, em que é recomendada a instalação e gerenciamento dos dispositivos pela mesma empresa.

Os dispositivos de comunicação possuem uma vida útil de até 10 anos, sendo necessária uma manutenção preventiva anual.

Em caso de rescisão de contrato, a licença do software expira e normalmente há dificuldade de implementação através de outra empresa. Dessa forma, costuma-se realizar proteção e restrição de acesso aos dispositivos.

3.1.4. Conclusão

Conforme disponibilizado e apresentado nesse documento, com o intuito de garantir mais estabilidade e velocidade, a opção mais viável é a telegestão baseada em ZIGBEE. Contudo, o custo inicial de implementação pode ser maior em relação às demais tecnologias, já que as luminárias teriam de servir como repetidoras de

sinais e, de acordo com o projeto, a distância é significativamente grande entre um mastro e outro.

Por outro lado, a LoRaWan também pode ser uma opção, pois como o serviço de comunicação em rede pode ser terceirizado, o custo inicial de implementação tende a ser menor. Contudo, há desvantagens em relação à dependência da empresa contratada e uma possível instabilidade.

Visto isso, é de livre-arbítrio da contratante escolher uma empresa baseada nesses protocolos para gerenciamento visando melhor custo-benefício e qualidade de serviço.

3.2. SMART POLES SYSTEM

Consiste em um sistema de postes inteligentes, multifuncionais integrados e, geralmente, autossustentáveis. Neles estão presentes várias funcionalidades do IoT, como câmeras de segurança, telegestão, sensores, etc.



Figura 4. Esquema ilustrativo do *smart poles system*

O sistema pode ser adquirido com um único fornecedor ou montado em partes, de acordo com a necessidade da aplicação. Em geral, utiliza geração de energia solar e/ou eólica, o que viabiliza a operação *off-grid*. É possível integrar as luminárias para serem ativadas por sensores de presença, ou unir vários sensores (infravermelho, temperatura, presença) e câmeras para fazer um sistema de segurança e iluminação, que também faz leituras em tempo real do pátio e envia informações sobre



irregularidades no estacionamento, possíveis invasores e vagas disponíveis e utilizadas.

Figura 5. Esquema ilustrativo de um sistema de segurança e iluminação integrado

Vantagens:

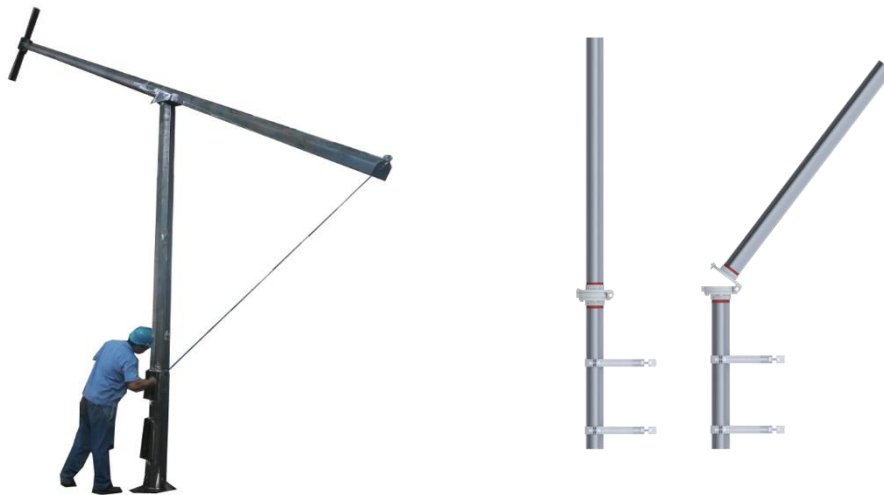
- Conectividade e integração com IoT;
- Requer o mínimo de energia, quando não autônomo;
- Auxilia na segurança patrimonial;
- Flexibilidade de aplicação;
- Aspecto futurista;
- Multifuncionalidades;
- Pode integrar um sistema de monitoramento no pátio que detecta as vagas livres para facilitar a acomodação de motoristas.

Desvantagens:

- Falta de consolidação no mercado;
- Custo e viabilidade para instalação;
- Custo e prazo de manutenção;
- Produto destinado a aplicações específicas.

3.3. POSTES BASCULANTES E *HIGH MAST LOWERING SYSTEM*

Os postes basculantes possuem em seu comprimento uma seção articulada que possibilita o dobramento do poste. Este artifício permite que a manutenção dos componentes do poste seja realizada com maior facilidade, ergonomia e segurança.



Figuras 6 e 7. Postes basculantes

O *lowering system* para grandes mastros é uma alternativa ao sistema articulável/basculante quando o objeto em questão é grande demais para ser dobrado. Esse sistema conta com um motor, polias e cabos de aço que se prendem ao suporte de luminárias, possibilitando a movimentação vertical do suporte e, conseqüentemente, permitindo que a manutenção dos sistemas instalados ocorra de forma segura e facilitada.

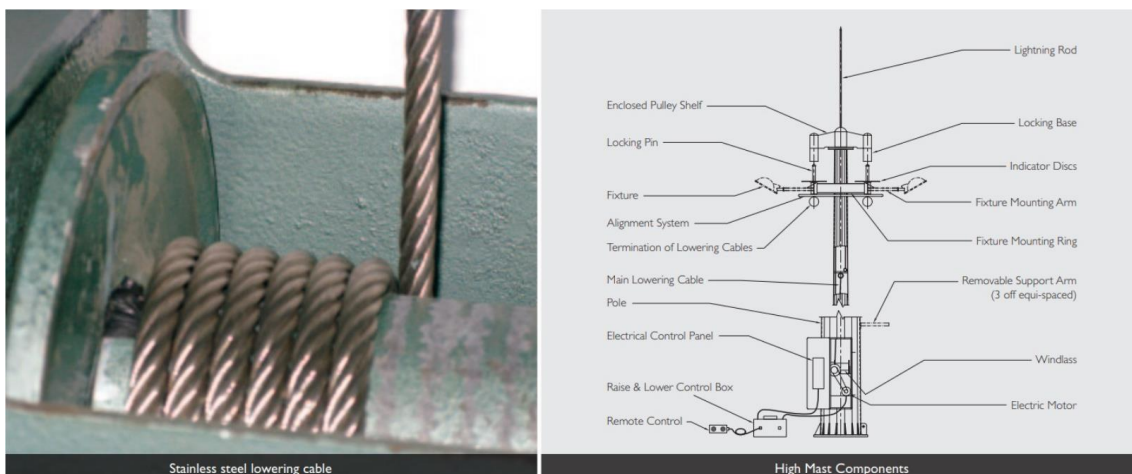




Figura 8. *High mast lowering system*

Vantagens:

- Maior facilidade e segurança na manutenção;
- Redução no tempo de manutenção.

Desvantagens:

- Maior complexidade do sistema;
- Alto custo e viabilidade na instalação;
- Pouco consolidado no mercado brasileiro.

3.4. LUMINÁRIAS COM GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR *OFF-GRID*

Esse sistema é constituído por uma luminária com uma fotocélula embutida, para garantir o acionamento automático ao anoitecer, uma placa solar, um micro inversor e um banco de baterias. Isso garante que, em condições ideais, ela possa funcionar de modo autônomo/autossustentável e sem conexão com a rede elétrica, resultando em consumo de energia zero. Além disso, há a possibilidade de vínculo com o sistema de telegestão, ou de adicionar sensores de movimento que ajustam sua intensidade

conforme o fluxo de pessoas e veículos. Também pode-se instalar um módulo de geração solar em uma luminária genérica.



Figura 9. Exemplos de luminárias com geração solar *off-grid*

Vantagens:

- Otimização no uso de energia elétrica;
- Uso de energia renovável;
- Tecnologia sustentável.

Desvantagens:

- Maior complexidade do sistema em relação às luminárias tradicionais;
- Custo da instalação;
- Talvez não seja possível operar 100% *off-grid*, sendo necessário o link das lâmpadas com a rede elétrica.

4. CONCLUSÃO

Com base nas informações apresentadas neste documento, existem várias alternativas para a modernização do pátio de luminárias, algumas demandando um investimento inicial mais substancial do que outras.

A implementação de um sistema de telegestão de luminárias é considerada indispensável no contexto atual de IP. Isso se deve ao seu papel fundamental na promoção de melhorias significativas na qualidade de trabalho e na experiência das áreas do pátio, além de possuir um grande potencial de economia de energia elétrica.

No que diz respeito aos sistemas de postes inteligentes, a situação torna-se um tanto mais complexa. Devido à escassez de opções nacionais, estamos dependentes de importações e produtos estrangeiros. Além disso, a variedade considerável de customizações e opções disponíveis tende a resultar em custos de investimento cada vez mais elevados e complexidades crescentes em relação à utilização e manutenção. No entanto, a implementação de determinados postes inteligentes poderia resultar em melhorias significativas na vida profissional e social dentro do pátio, proporcionando maior conforto e segurança para os visitantes, motoristas e trabalhadores.

Quanto aos sistemas de postes basculantes e/ou mastros com sistemas de abaixamento, possibilitam ganhos de eficiência e segurança nos períodos de manutenção. Contudo, exigem um investimento inicial relativamente alto, especialmente no caso dos sistemas de abaixamento, sem oferecer melhorias significativas na usabilidade. Isso se deve ao fato de que, ao longo do tempo, as manutenções das luminárias de LED se tornam cada vez mais pontuais devido à longa vida útil dessas luminárias. Além disso, esses sistemas ainda não estão bem estabelecidos e consolidados no mercado brasileiro.

Por outro lado, as luminárias alimentadas por energia solar e/ou eólica estão se tornando cada vez mais comuns. Apesar de terem um custo inicial considerável, são



Estudo de viabilidade APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina

ecologicamente sustentáveis e podem operar de forma autônoma, reduzindo a dependência de energia elétrica e resultando em economia de gastos nesse serviço.



Estudo luminotécnico

Pátio de triagem de caminhões
APPA - Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina



Estudo luminotécnico
APPA - Administração dos Portos de
Paranaguá e Antonina

Relatório Técnico:

Referência: P133.LUM.04

Revisão: 00

Data: 12/2023

Contratante:

APPA – Administração dos Portos
de Paranaguá e Antonina
Paranaguá - PR

Fornecedor:

Leporte Engenharia Ltda.
Curitiba – Paraná
Email: leporte@leporte.ind.br
CREA: 58348

Responsável Técnico:

Eng. Bruna Mazetti Nascimento
CREA: 127.172-D/PR

1 OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo apresentar os parâmetros utilizados para o cálculo luminotécnico da área destinada ao pátio de triagem de caminhões de propriedade da APPA - Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, localizada na cidade de Paranaguá - PR.

2 NORMAS TÉCNICAS

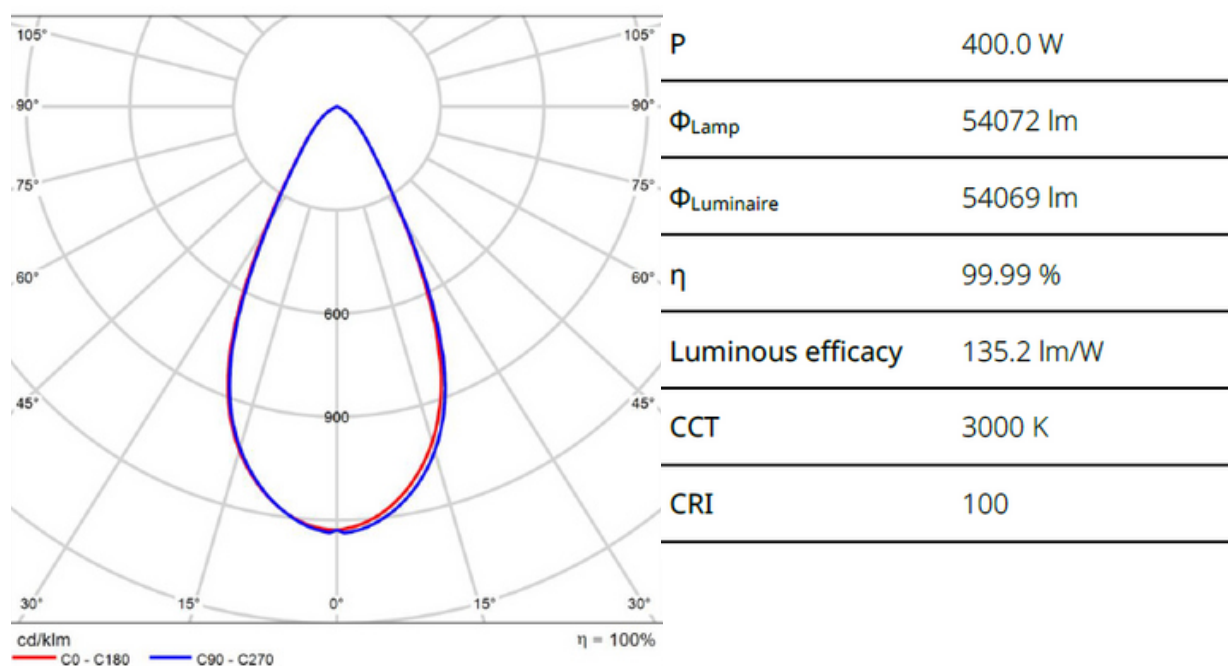
As normas citadas a seguir contêm disposições que, ao serem mencionadas neste texto, constituem referências para este laudo. As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração do relatório. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se que seja verificada a conveniência de se utilizar edições mais recentes das normas relacionadas.

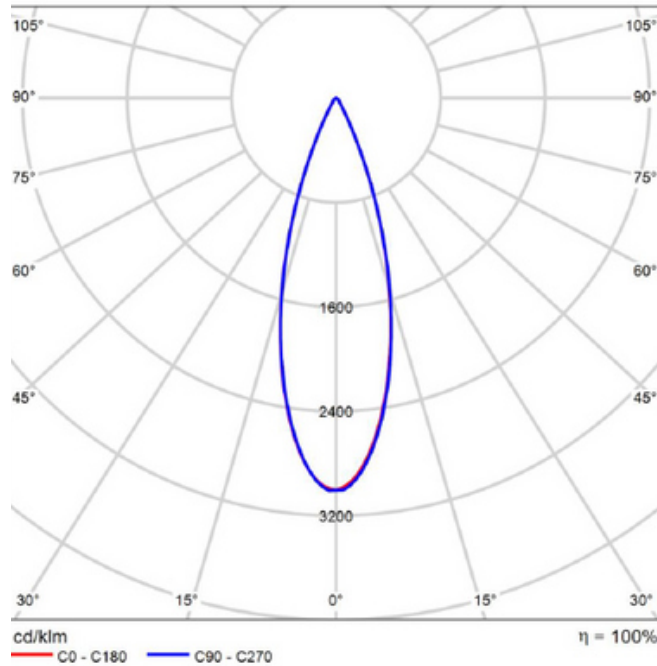
- ABNT NBR 5410:2004 Errata 1:2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.
- ABNT NBR 15215-4:2005 – Iluminação natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

3.1 LISTA DE LUMINÁRIAS

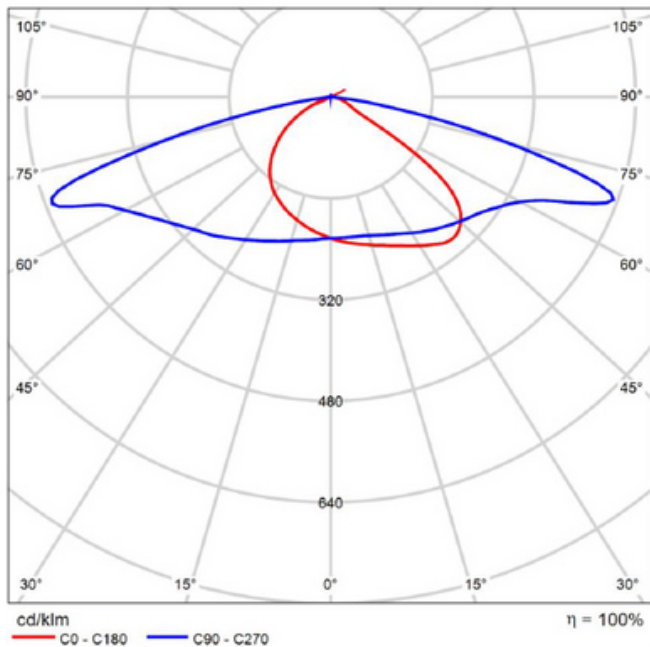
Qtd	Descrição	P (W)	Φ (lm)
140	REFLETOR HIGH POLE 400W IP66	400	54069
192	REFLETOR HIGH POLE 600W IP66	600	82152
92	LUMINÁRIA VIÁRIA INSTADO EM POSTE COM BRAÇO DE 1,20M IP66 - 121,3W	121,3	16806

3.2 DADOS TÉCNICOS DAS LUMINÁRIAS

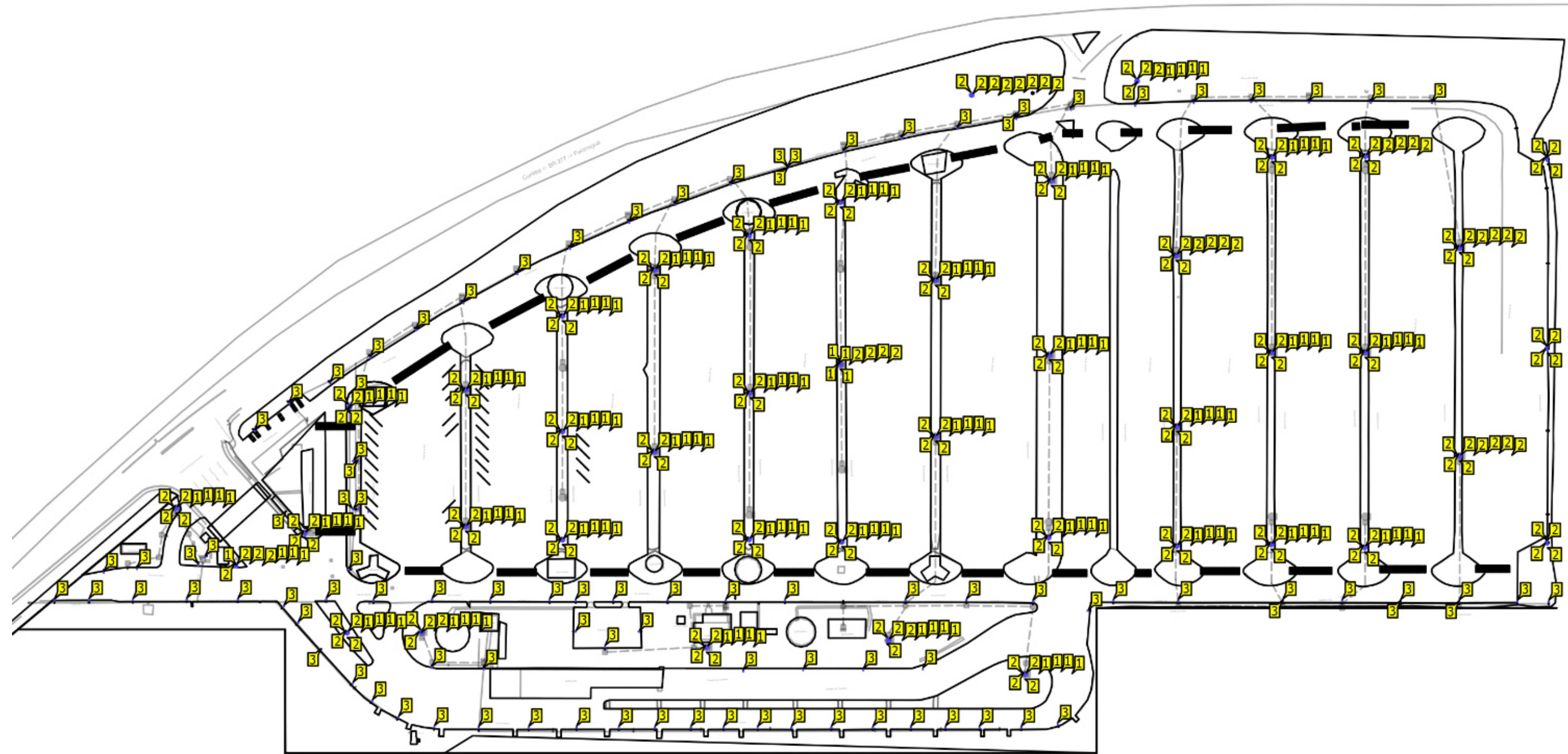




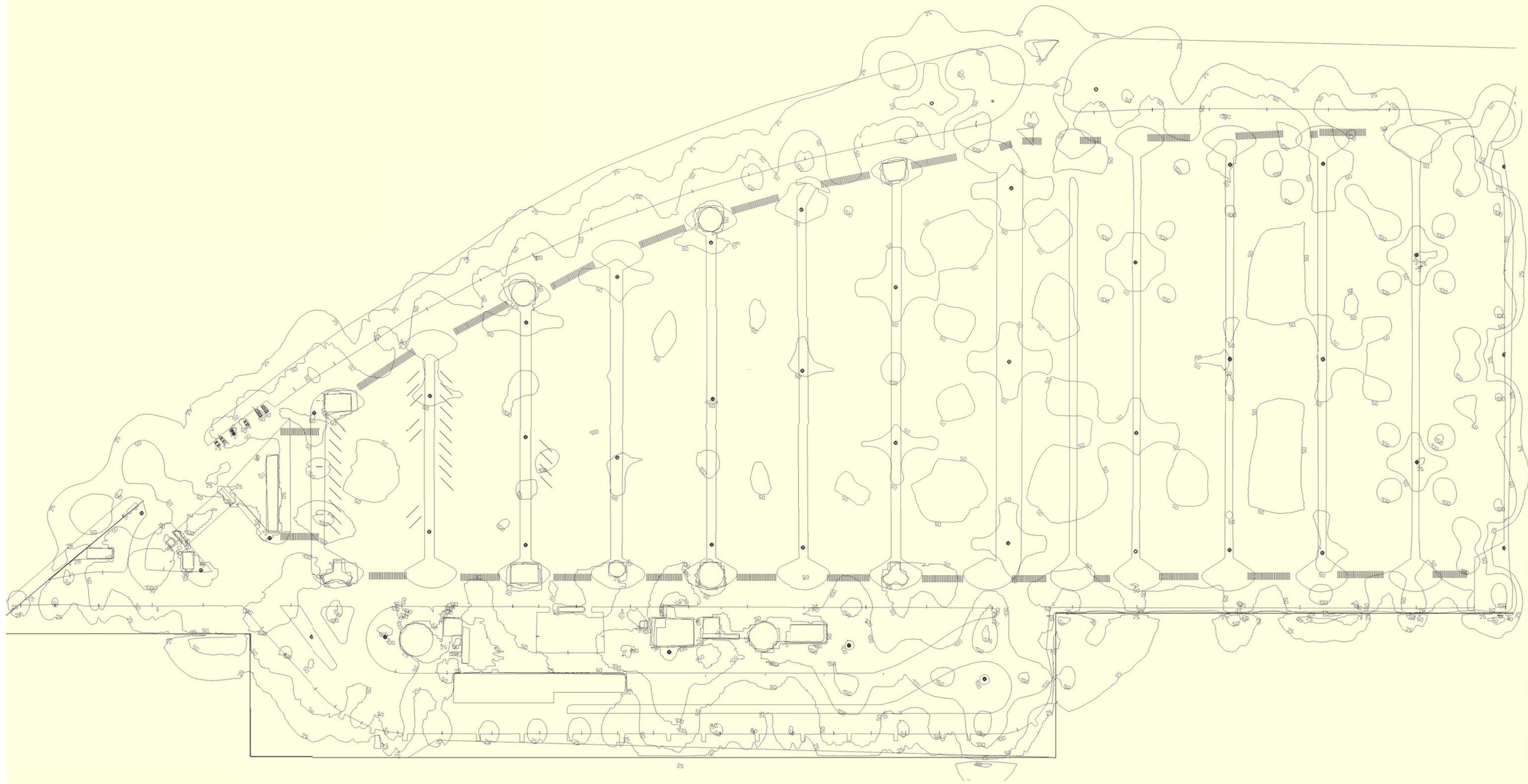
P	600.0 W
Φ_{Lamp}	82152 lm
$\Phi_{Luminaire}$	82138 lm
η	99.98 %
Luminous efficacy	136.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



P	121.3 W
Φ_{Lamp}	16806 lm
$\Phi_{Luminaire}$	16808 lm
η	100.01 %
Luminous efficacy	138.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

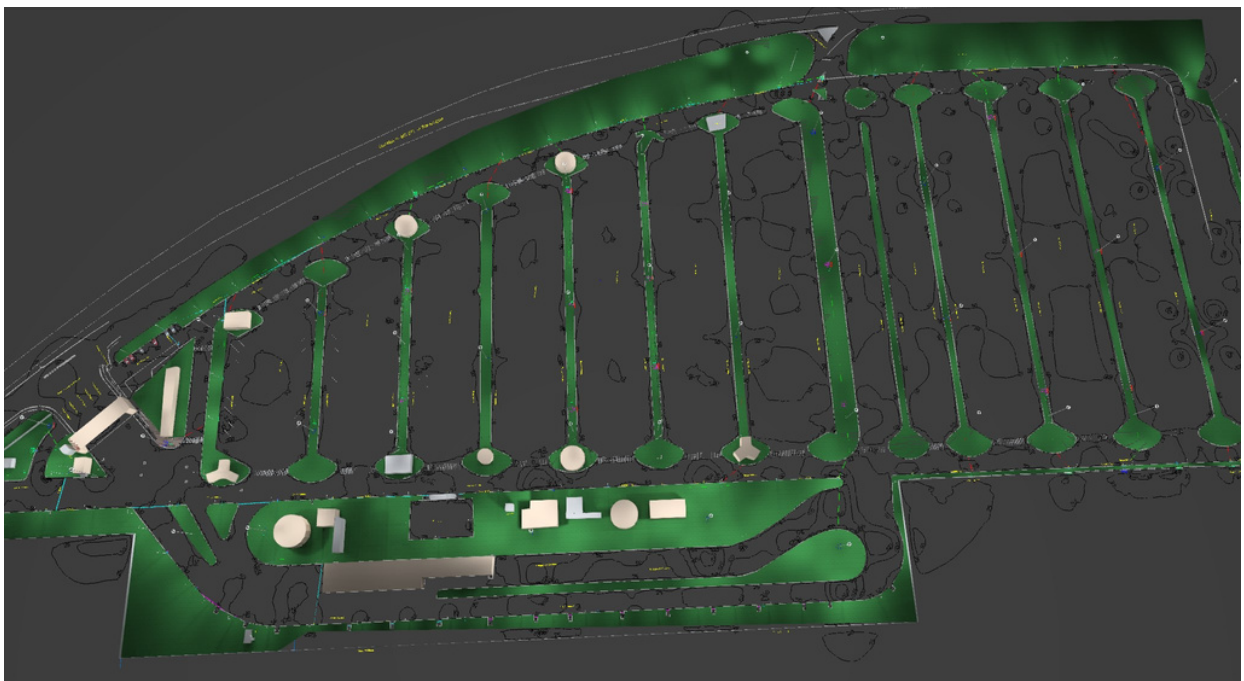
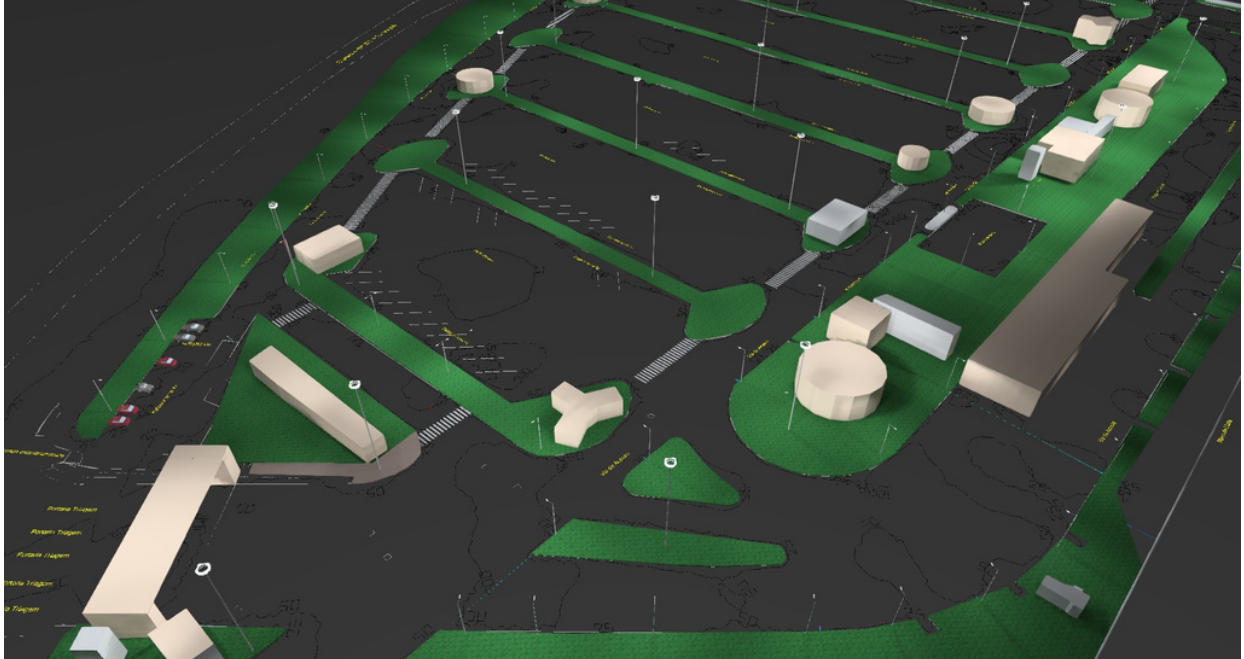


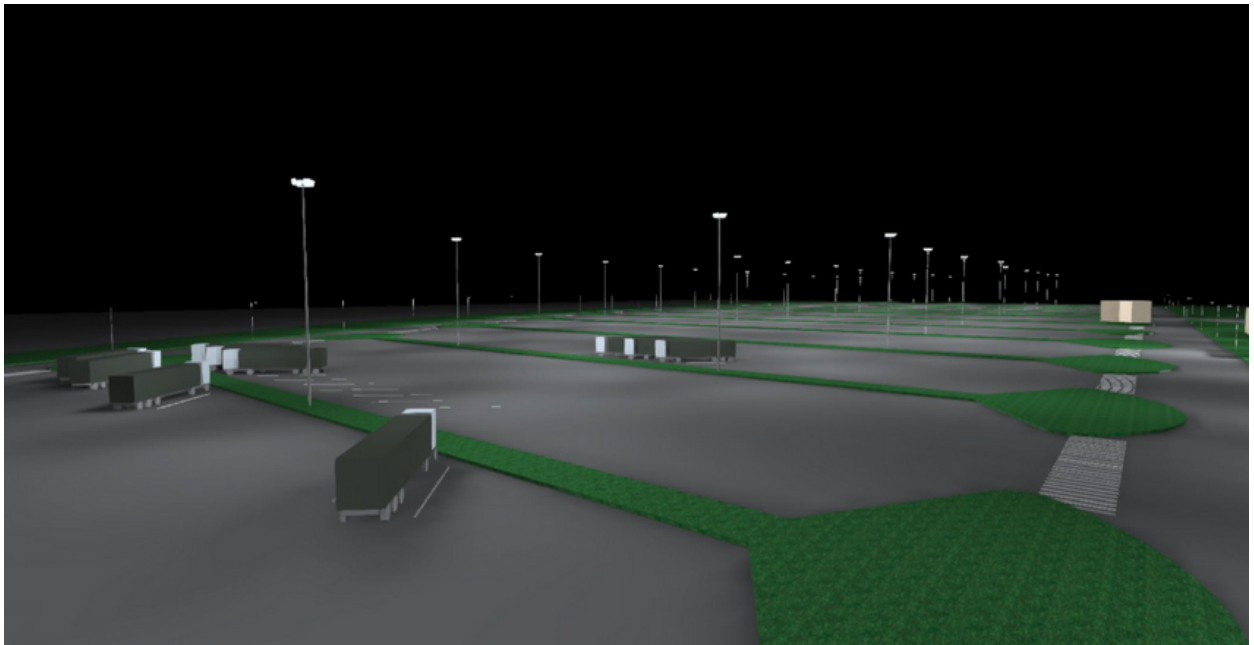
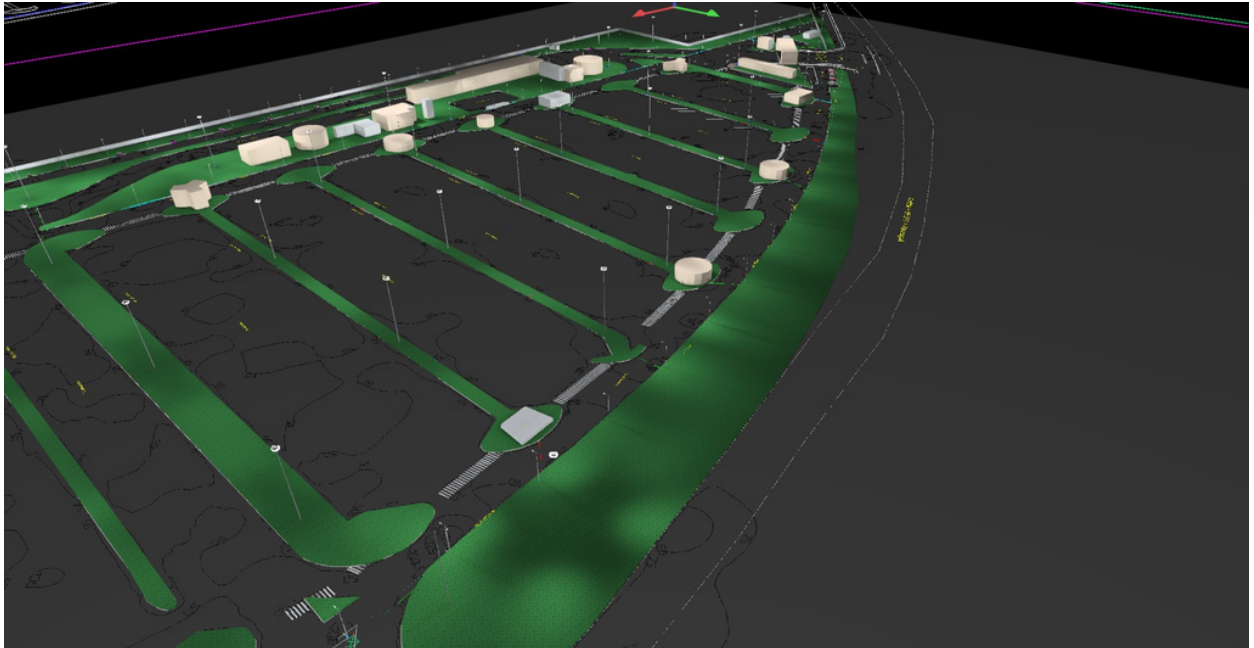
Altura do plano de trabalho: 80cm



3.5 IMAGENS GERAIS - SIMULAÇÃO

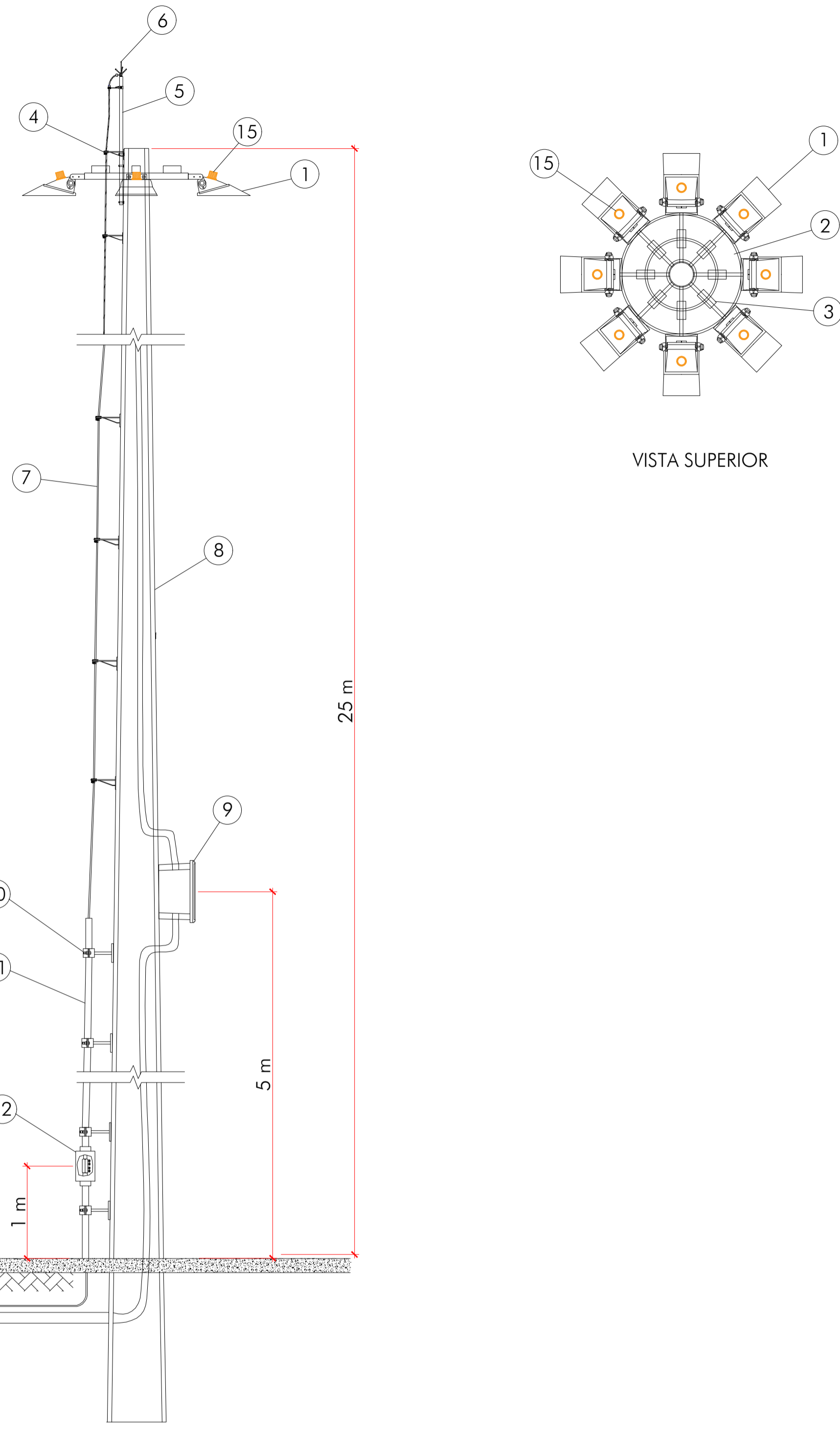
PÁTIO DE TRIAGEM



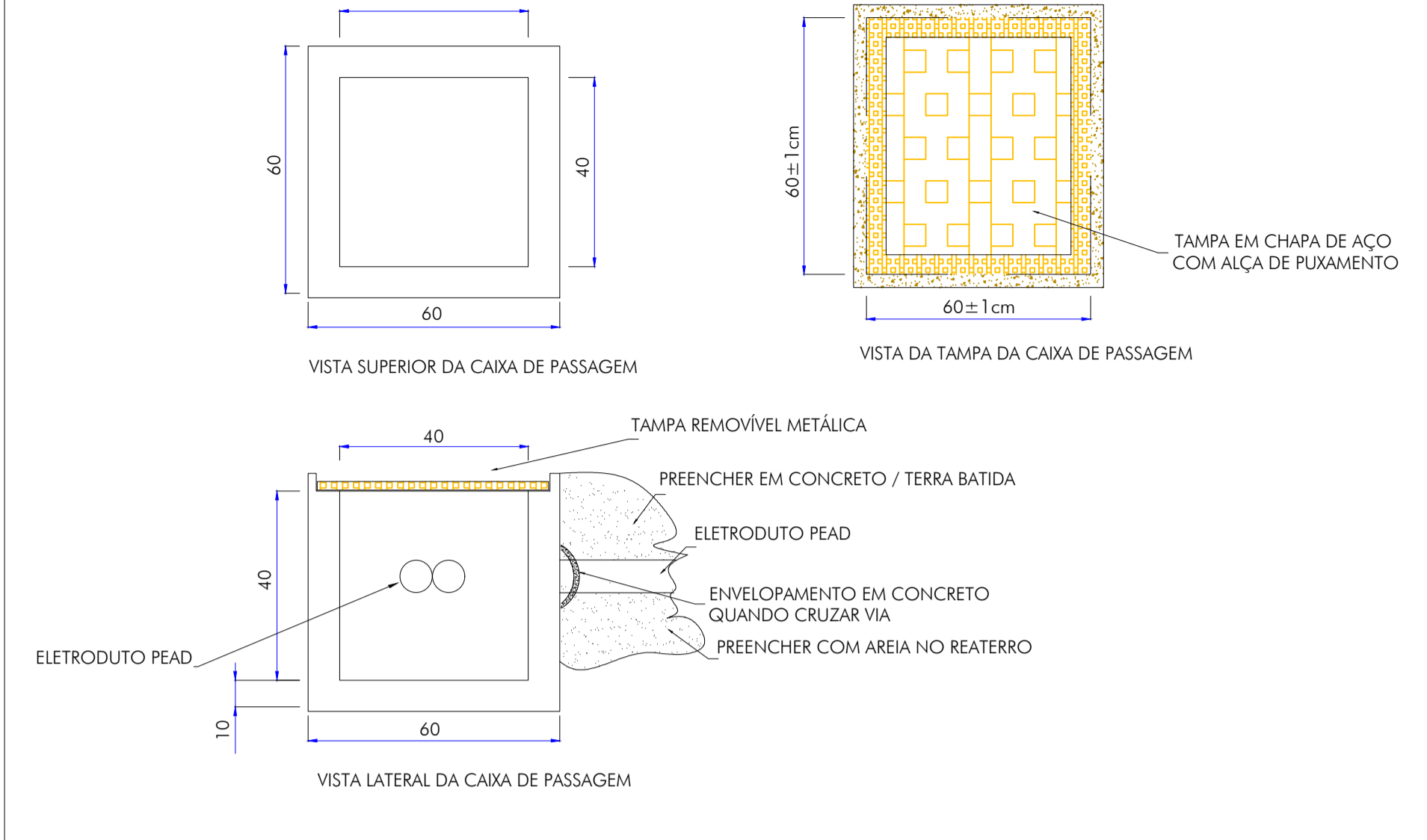


LEGENDA

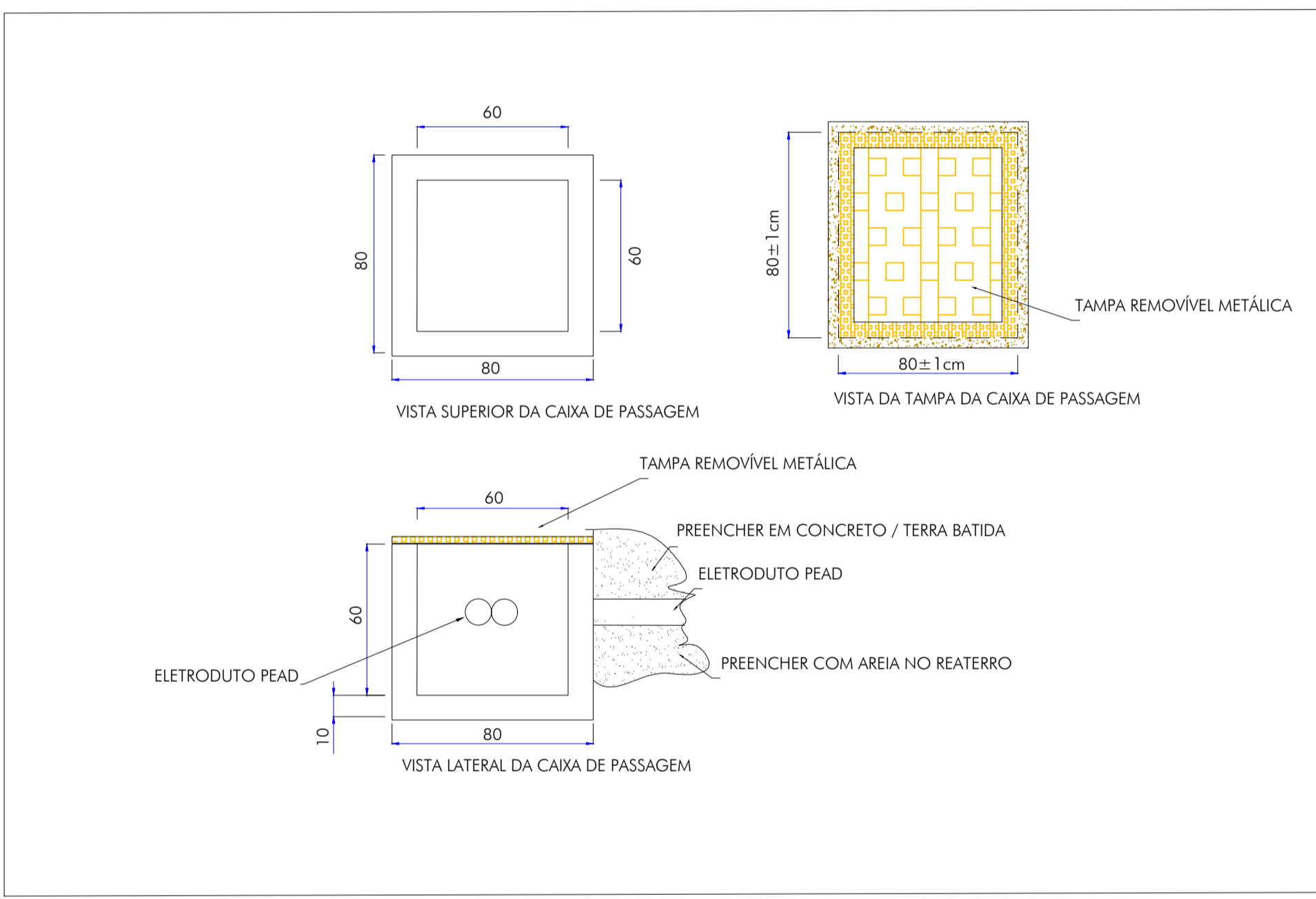
1. PROJETO LED INSTALADO EM SUPORTE CIRCULAR - VER POTÊNCIA EM PLANTA
2. SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE PROJETORES
3. ELETRODUTO PEAD
4. ISOLADOR REFORÇADO
5. HASTE DE FIXAÇÃO DO PARA-RAIOS
6. CAPTOR TIPO FRANKLIN
7. CABO DE COBRE NU 35mm²
8. POSTE CIRCULAR - 25m
9. PAINEL PARA MÓDULO CONCENTRADOR - TELEGESTÃO
10. SUPORTE PARA ELETRODUTO DE PROTEÇÃO
11. ELETRODUTO DE PROTEÇÃO
12. CAIXA DE INSPEÇÃO COM CONECTOR DE MEDIÇÃO
13. CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO
14. CAIXA DE PASSAGEM
15. TOMADA 7 PINOS NEMA PARA TELEGESTÃO



VISTA SUPERIOR

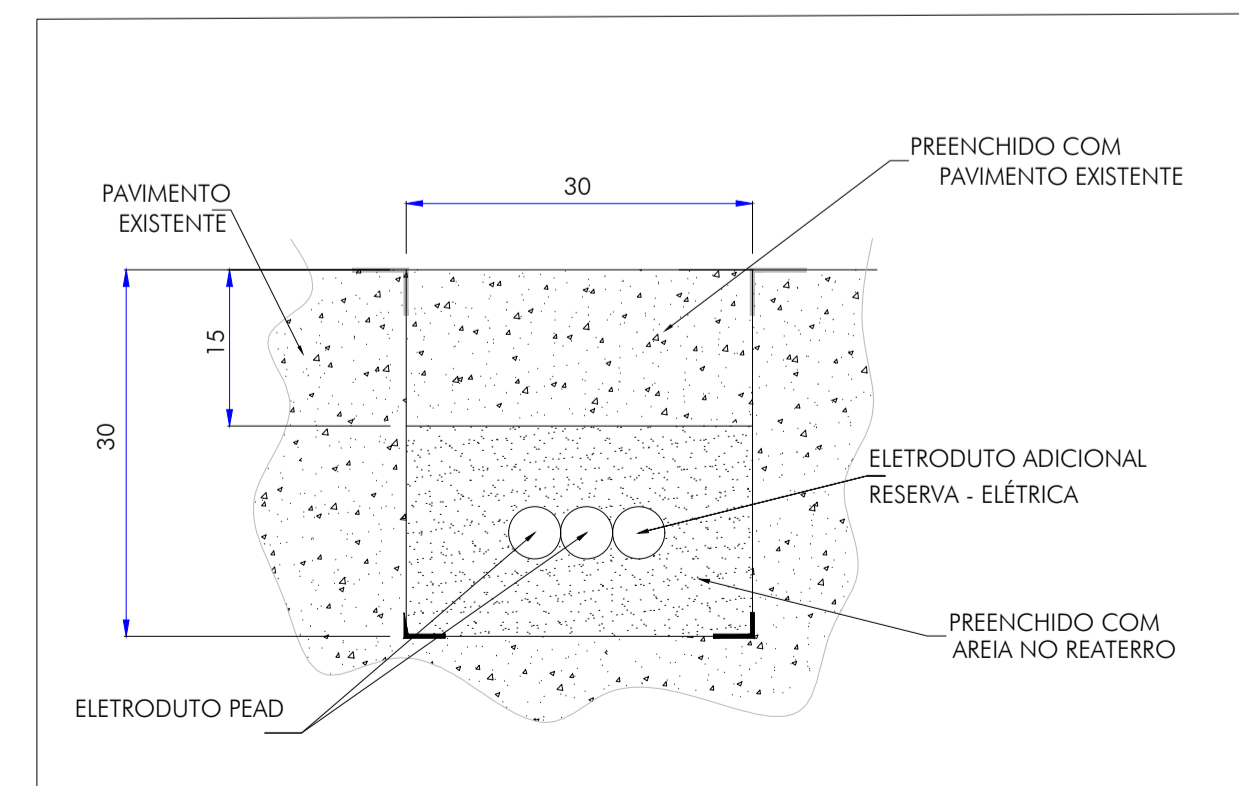


DETALHE 2 - CAIXA DE PASSAGEM 60x60cm SEM ESCALA

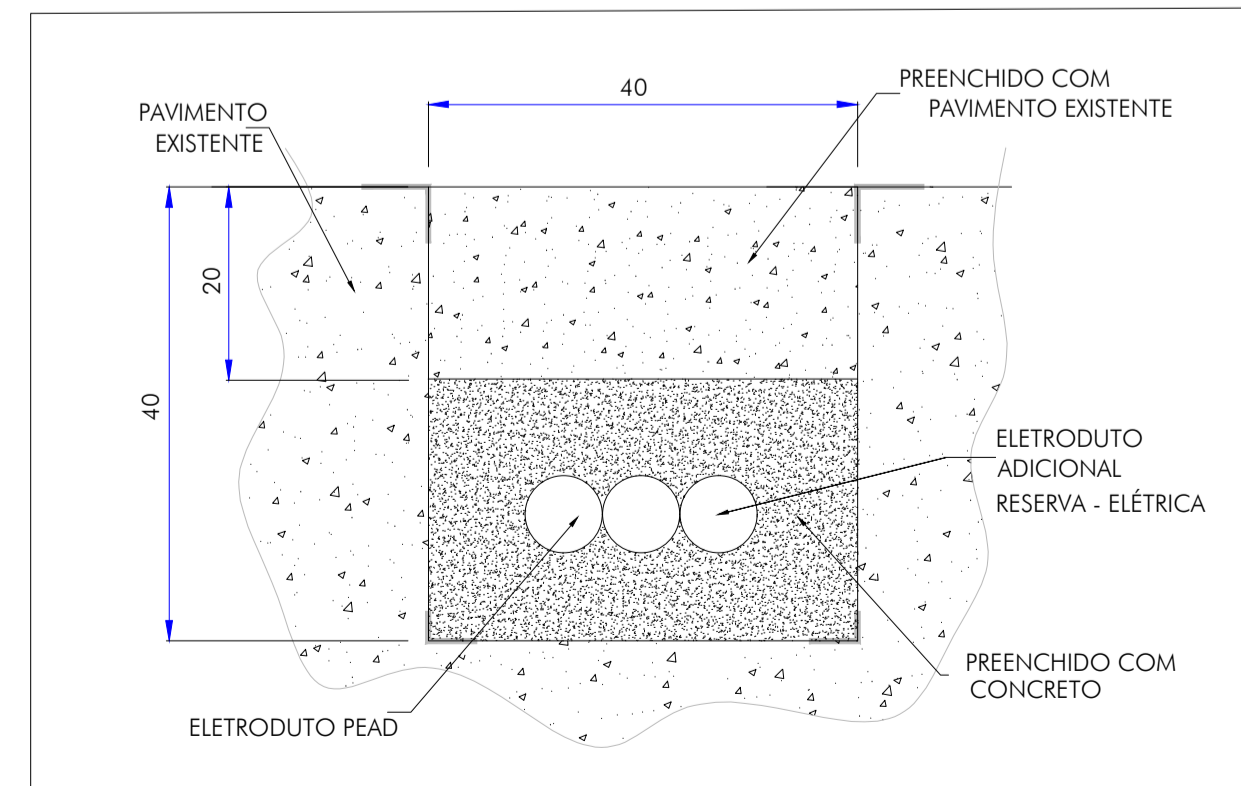


DETALHE 3 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm SEM ESCALA

DETALHE 1 - POSTE DE ILUMINAÇÃO 25m SEM ESCALA



DETALHE 4 - ENCAMINHAMENTO DOS DUTOS SEM ESCALA



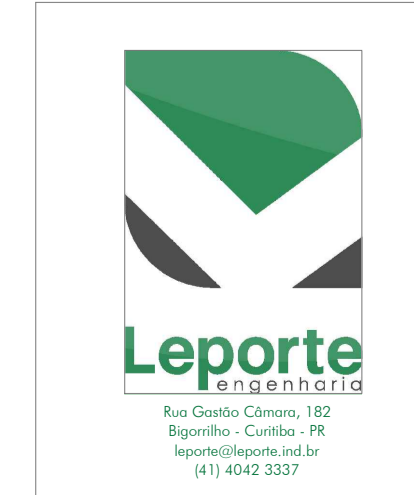
DETALHE 5 - ENCAMINHAMENTO DOS DUTOS - ENVELOPADO SEM ESCALA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
01	REVISÃO DO LUMINOTÉCNICO	20/12/23	BMN
00	EMIÇÃO INICIAL	05/12/23	BMN

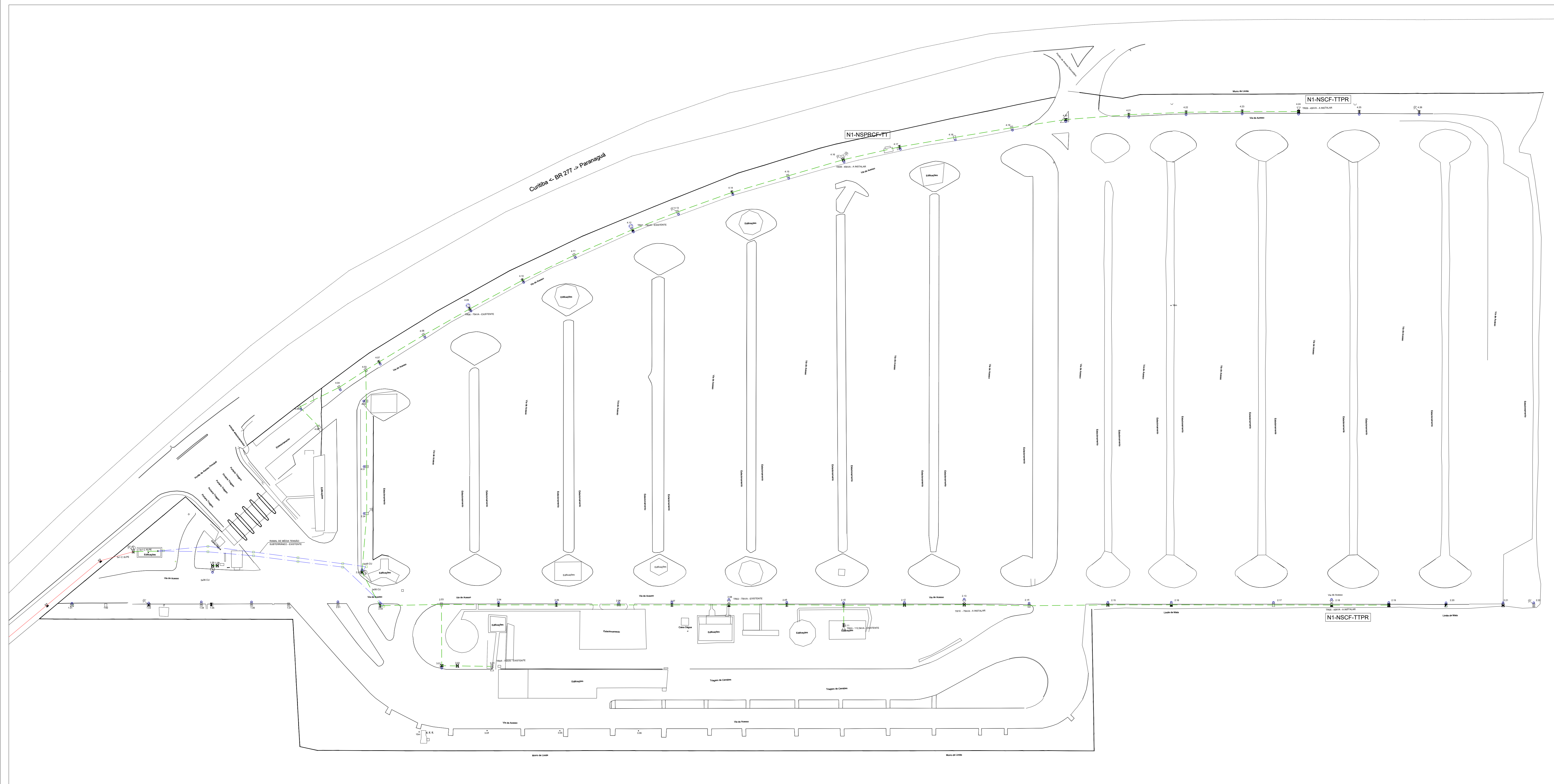
PROJETO: **Projeto Básico de Baixa Tensão**

ENDEREÇO: **Pátio de triagem - Av. Sen. Atilio Fontana, 2747 - Pq. São João, Paranaguá - PR**

DESCRIÇÃO: **Projeto elétrico de baixa tensão - Iluminação externa: Detalhes**



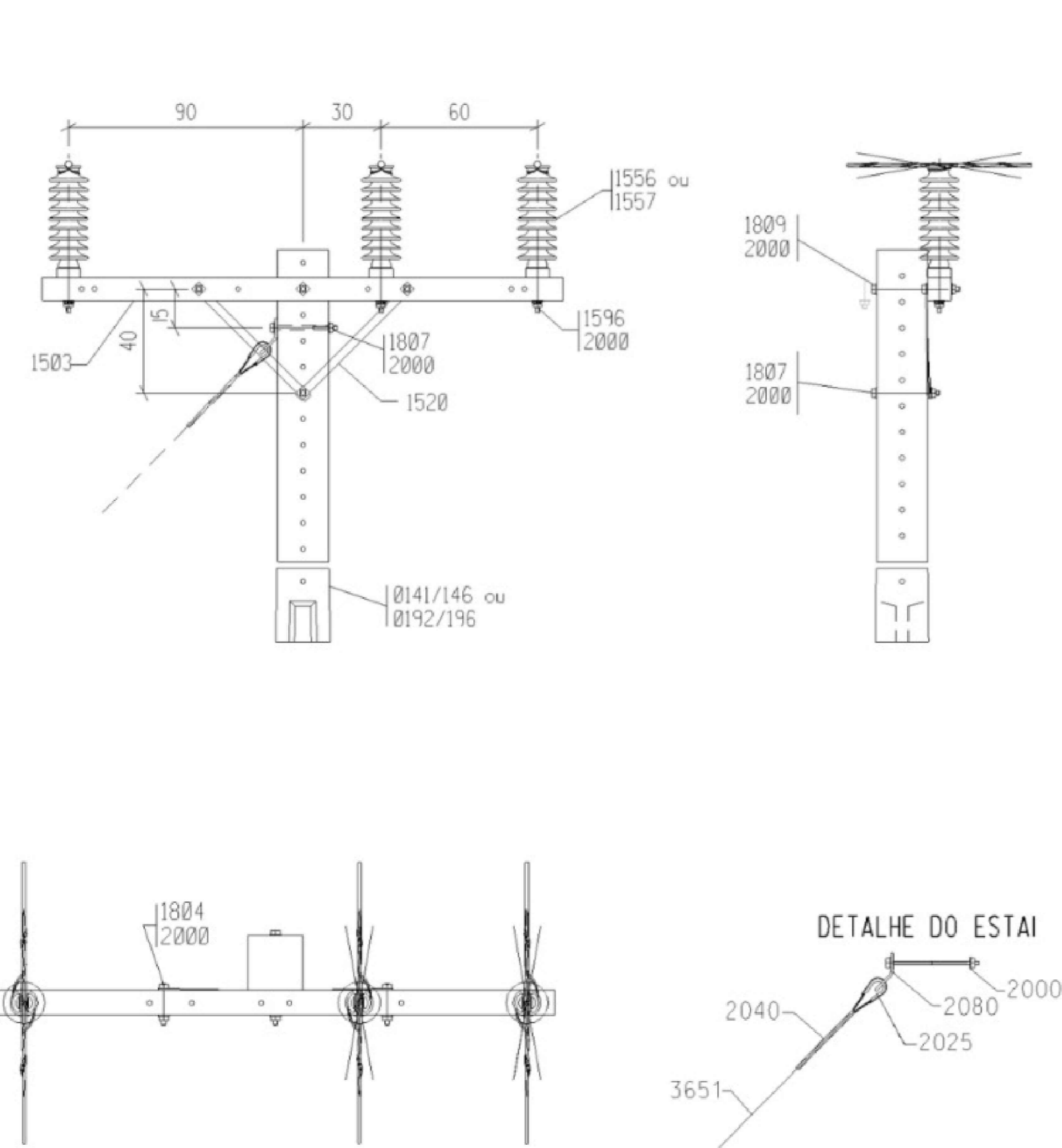
CLIENTE:	APPA		
RESPONSÁVEL TÉCNICA:	Bruna Mazetti Nascimento CREA-PR 127172/D		
ESCALA:	REVISÃO:	PRANCHAS:	
Sem escala	01	02/02	
PROJETISTA:	DATA:	REFERÊNCIA:	
Bruna M.	05/12/23	P133.ELE.06	



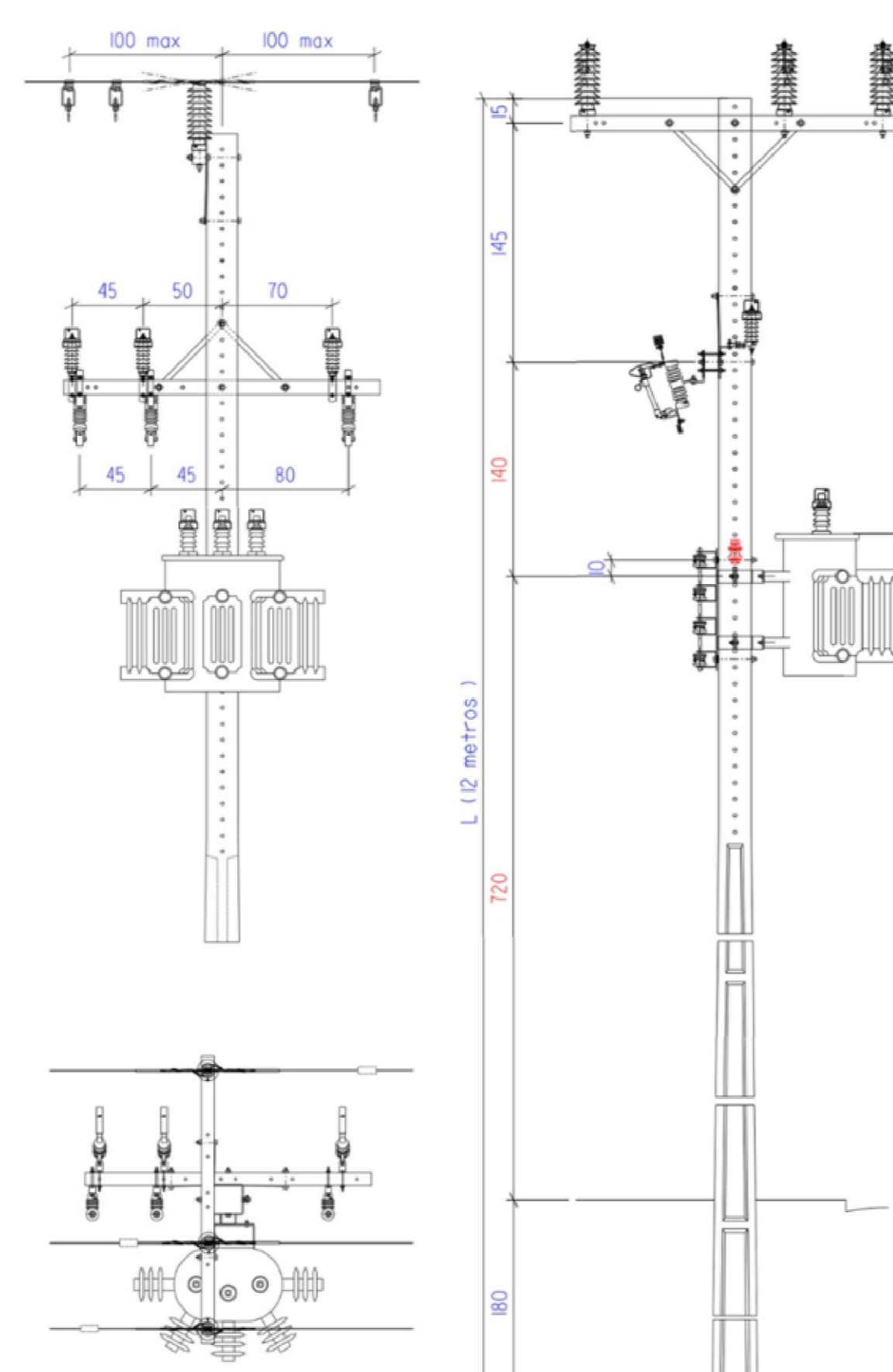
SIMBOLOGIA

- II POSTE DUPLO T 600 daN - 12m - EXISTENTE
- I POSTE DUPLO T 600 daN - 10,5m - EXISTENTE
- X POSTE DUPLO T 300 daN - 10,5m - EXISTENTE
- III POSTE DUPLO T 600 daN - 9m - EXISTENTE
- IV POSTE DUPLO T 500 daN - 11m - EXISTENTE
- V POSTE DUPLO T 200 daN - 12m - EXISTENTE
- VI POSTE DUPLO T 150 daN - 9m - EXISTENTE
- VII POSTE DUPLO T 150 daN - 10,5m - EXISTENTE
- VIII POSTE DUPLO T 300 daN - 12m - EXISTENTE
- IX POSTE DUPLO T 1000 daN - 12m - EXISTENTE
- ☉ CHAVE FUSÍVEL - EXISTENTE
- ⊕ INDICAÇÃO DE ATERRAMENTO
- ▽ TRANSFORMADOR 13,2kV, PROVENDO DE PARA-RAIOS E CHAVE FUSÍVEL
- RAMAL SUBTERRÂNEO MT - EXISTENTE
- - - RAMAL AÉREO MT - EXISTENTE
- LUMINÁRIA
- CAIXA DE PASSAGEM INSTALADA NO PISO - EXISTENTE

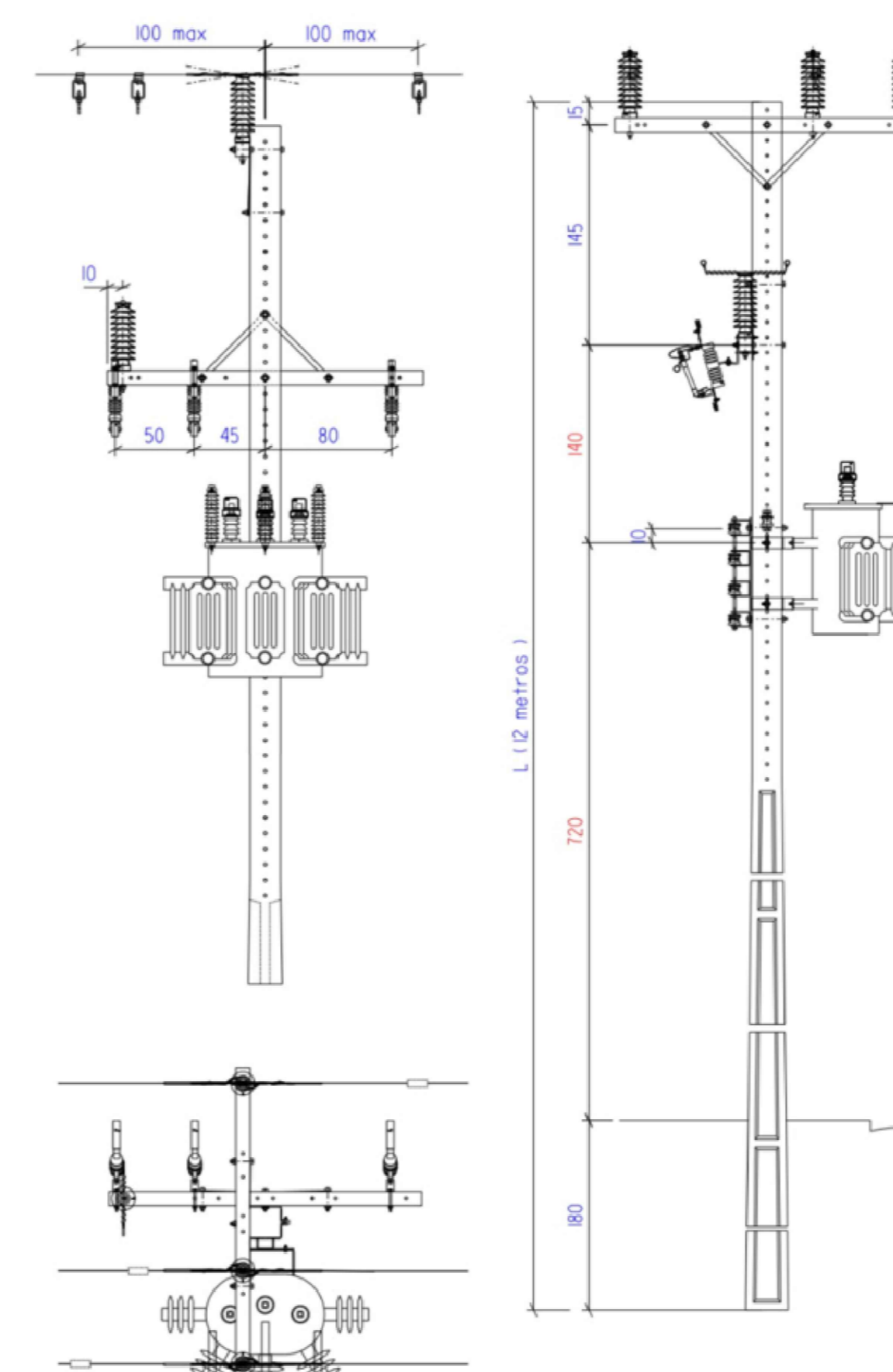
PLANTA DE MÉDIA TENSÃO - PÁTIO DE TRIAGEM
ESCALA 1:1000



ESTRUTURA N1
SEM ESCALA



N1-NSPCF-TT - AFASTAMENTOS MÍNIMOS
SEM ESCALA



N1-NSCF-TTPR - AFASTAMENTOS MÍNIMOS
SEM ESCALA

01	REVISÃO DO LUMINOTÉCNICO	20/12/23	BMN
00	EMIÇÃO INICIAL	05/12/23	BMN
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

Projeto Básico de Média Tensão

ENDEREÇO: Pátio de triagem - Av. Sen. Atílio Fontana, 2747 - Pq. São João, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO: Projeto elétrico de média tensão: Planta



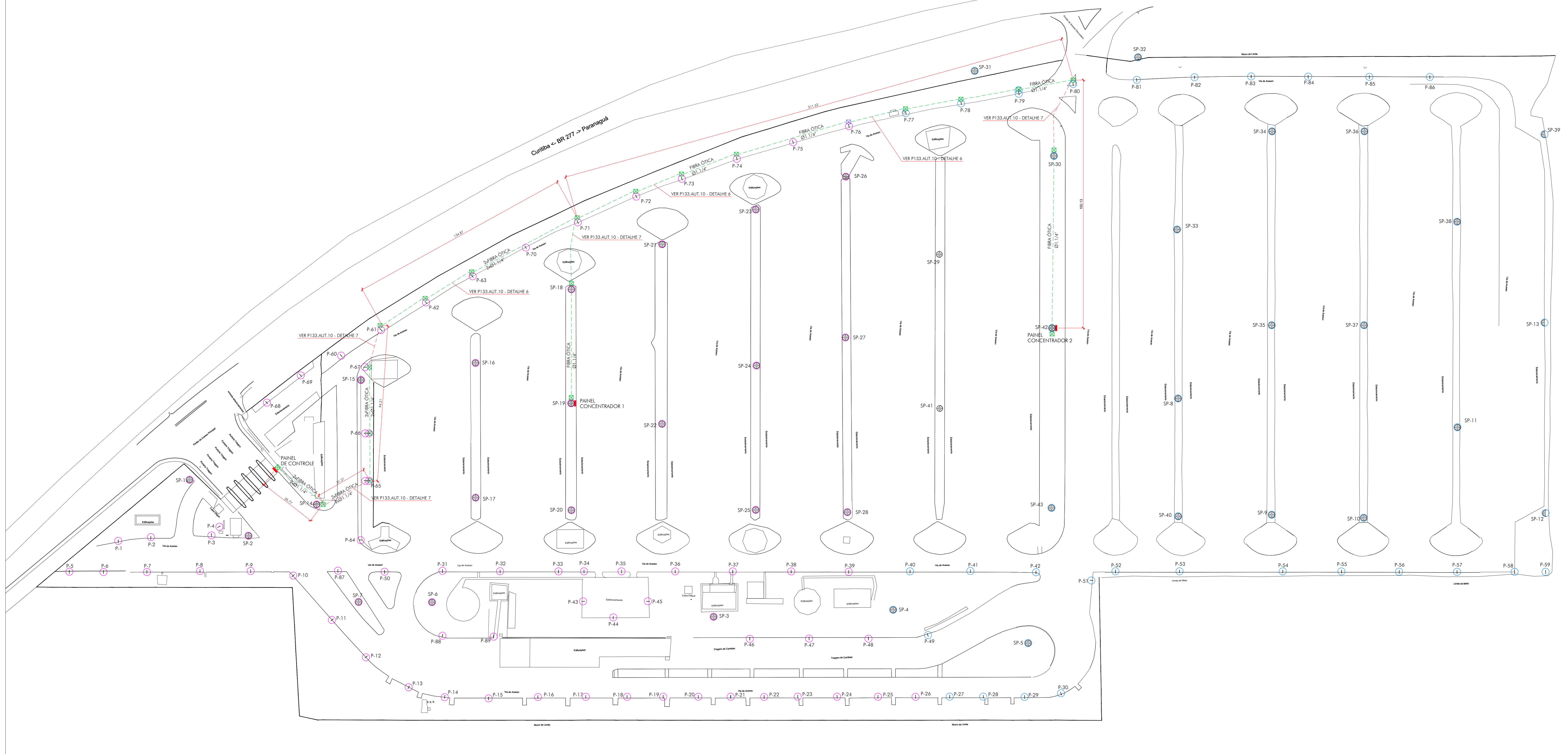
Leporte
ENGENHARIA

Rua Doutor Cassaro, 182
Bairro: Curitiba - PR
Fone: (41) 4042-2022

CLIENTE:	APPA		
RESPONSÁVEL TÉCNICA:	Bruno Mazutti Nascimento CREA: PM 127172/0		
ESCALA:	REVISÃO:	FOLHA:	
Sem escala	01	01/01	
PROJETISTA:	DATA:	REFERÊNCIA:	
Bruno M.	05/12/23	P133.ELE.08	

SIMBOLOGIA

- CARA CONCENTRADORA - GATEWAY INSTALADA NO SUPERPOSTE
- ⊠ CARA DE PASSAGEM 60x60cm
- ELÉTRICO RODO PÉD - A INSTALAR (BITOLA IDENTIFICADA EM PLANTA)
- ELÉTRICO RODO PÉD - A INSTALAR (BITOLA IDENTIFICADA EM PLANTA)
- UTILIZAR VIA SUBTERRÂNEA NOVA
- UTILIZAR VIA SUBTERRÂNEA EXISTENTE
- LUMINÁRIA ALOCADA NO GATEWAY 1 - CONCENTRADOR 1 - PROTOCOLO ZIGBEE
- LUMINÁRIA ALOCADA NO GATEWAY 2 - CONCENTRADOR 2 - PROTOCOLO ZIGBEE



PLANTA DE AUTOMAÇÃO - PÁTIO DE TRAGEM
ESCALA 1:500

POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY	POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY	POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY	POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY	POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY	POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY	POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY	POSTE	TAG	LUMINÁRIA	POTÊNCIA	GATEWAY																																																																												
SP1	LUM-SP1.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP8	LUM-SP8.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP16	LUM-SP16.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP24	LUM-SP24.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP30	LUM-SP30.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP37	LUM-SP37.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP38	LUM-SP38.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP39	LUM-SP39.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP40	LUM-SP40.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP41	LUM-SP41.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP42	LUM-SP42.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP43	LUM-SP43.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP44	LUM-SP44.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP45	LUM-SP45.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP46	LUM-SP46.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP47	LUM-SP47.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP48	LUM-SP48.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP49	LUM-SP49.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP50	LUM-SP50.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP51	LUM-SP51.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP52	LUM-SP52.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP53	LUM-SP53.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP54	LUM-SP54.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP55	LUM-SP55.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP56	LUM-SP56.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP57	LUM-SP57.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP58	LUM-SP58.1	400W	CONCENTRADOR 1	SP59	LUM-SP59.1	400W	CONCENTRADOR 2	SP60	LUM-SP60.1	400W	CONCENTRADOR 1

TABELA GERAL DE ALOCAÇÃO DE PONTOS DE COMUNICAÇÃO

TABELA RESUMO - CONCENTRADORES GATEWAY

CONCENTRADOR 1		CONCENTRADOR 2	
POSTE	POTÊNCIA	POSTE	POTÊNCIA
SP1	400W	SP1	400W
SP2	400W	SP2	400W
SP3	400W	SP3	400W
SP4	400W	SP4	400W
SP5	400W	SP5	400W
SP6	400W	SP6	400W
SP7	400W	SP7	400W
SP8	400W	SP8	400W
SP9	400W	SP9	400W
SP10	400W	SP10	400W
SP11	400W	SP11	400W
SP12	400W	SP12	400W
SP13	400W	SP13	400W
SP14	400W	SP14	400W
SP15	400W	SP15	400W
SP16	400W	SP16	400W
SP17	400W	SP17	400W
SP18	400W	SP18	400W
SP19	400W	SP19	400W
SP20	400W	SP20	400W
SP21	400W	SP21	400W
SP22	400W	SP22	400W
SP23	400W	SP23	400W
SP24	400W	SP24	400W
SP25	400W	SP25	400W
SP26	400W	SP26	400W
SP27	400W	SP27	400W
SP28	400W	SP28	400W
SP29	400W	SP29	400W
SP30	400W	SP30	400W
SP31	400W	SP31	400W
SP32	400W	SP32	400W
SP33	400W	SP33	400W
SP34	400W	SP34	400W
SP35	400W	SP35	400W
SP36	400W	SP36	400W
SP37	400W	SP37	400W
SP38	400W	SP38	400W
SP39	400W	SP39	400W
SP40	400W	SP40	400W
SP41	400W	SP41	400W
SP42	400W	SP42	400W
SP43	400W	SP43	400W
SP44	400W	SP44	400W
SP45	400W	SP45	400W
SP46	400W	SP46	400W
SP47	400W	SP47	400W
SP48	400W	SP48	400W
SP49	400W	SP49	400W
SP50	400W	SP50	400W
SP51	400W	SP51	400W
SP52	400W	SP52	400W
SP53	400W	SP53	400W
SP54	400W	SP54	400W
SP55	400W	SP55	400W
SP56	400W	SP56	400W
SP57	400W	SP57	400W
SP58	400W	SP58	400W
SP59	400W	SP59	400W
SP60	400W	SP60	400W

01	REVISÃO DO LUMINOTÉCNICO	20/12/23	BNN
00	EMISSÃO INICIAL	05/12/23	BNN
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PROJETO: **Projeto Básico de Automação**

ENDEREÇO: **Pátio de Tragem - Av. Sen. Aílton Fontana, 2747 - Pq. São João, Paranaíba - PR**

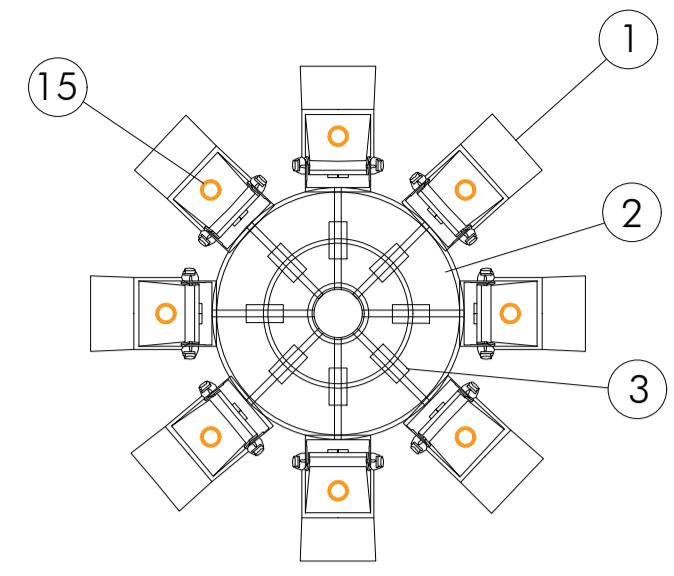
DESCRIÇÃO: **Projeto de automação: Planta**

CLIENTE:	APPA
RESPONSÁVEL TÉCNICA:	Bruna M. de M. Nascimento CREA Nº 121172/20
ESCALA:	Sem escala
REVISÃO:	01
PRIMEIRA:	01/01
PROJETA:	Bruna M.
DATA:	05/12/23
REFERÊNCIA:	P133.AUT.09

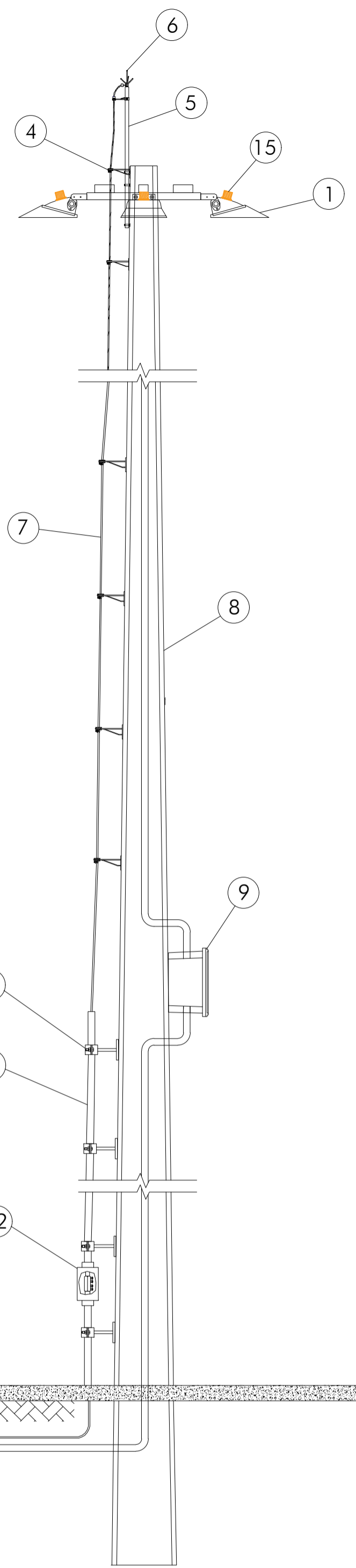


LEGENDA

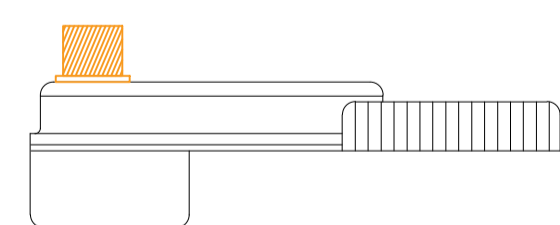
1. PROJETO LED INSTALADO EM SUPORTE CIRCULAR - VER POTÊNCIA EM PLANTA
2. SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE PROJETORES
3. ELETRODUTO FIXAÇÃO DE PROJETORES
4. ISOLADOR REFORÇADO
5. HASTE DE FIXAÇÃO DO PARA-RAIOS
6. CAPTOR TIPO FRANKLIN
7. CABO DE COBRE NU 35mm²
8. POSTE CIRCULAR - 25m
9. PAINEL PARA MÓDULO CONCENTRADOR - TELEGESTÃO
10. SUPORTE PARA ELETRODUTO DE PROTEÇÃO
11. ELETRODUTO DE PROTEÇÃO
12. CAIXA DE INSPEÇÃO COM CONECTOR DE MEDIÇÃO
13. CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO
14. CAIXA DE PASSAGEM
15. TOMADA 7 PINOS NEMA PARA TELEGESTÃO - ZIGBEE



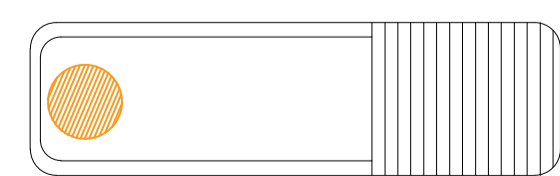
VISTA SUPERIOR



DETALHE 1 - TOMADA 7 PINOS INSTALADA EM REFLETOR NO SUPERPOSTE SEM ESCALA

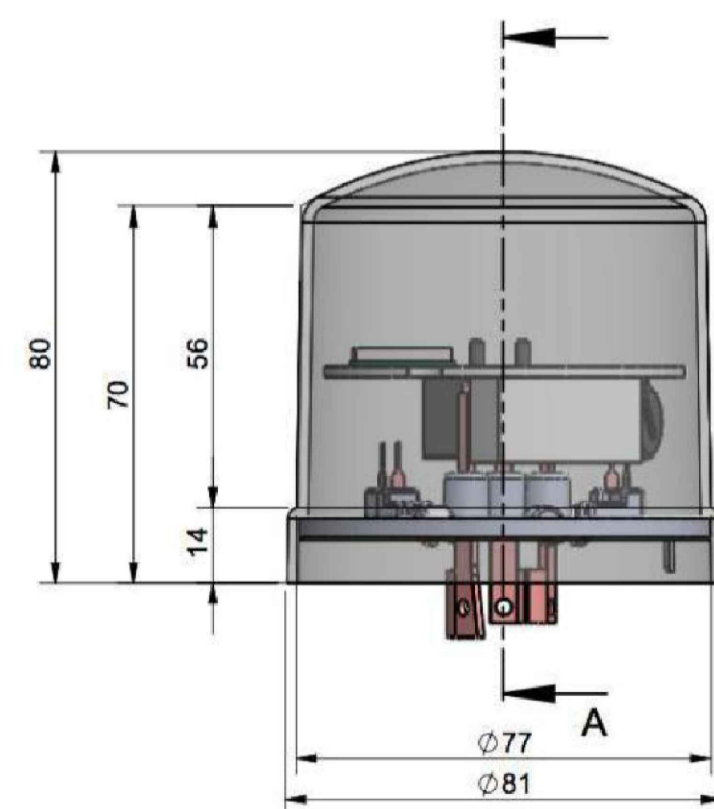


VISTA LATERAL

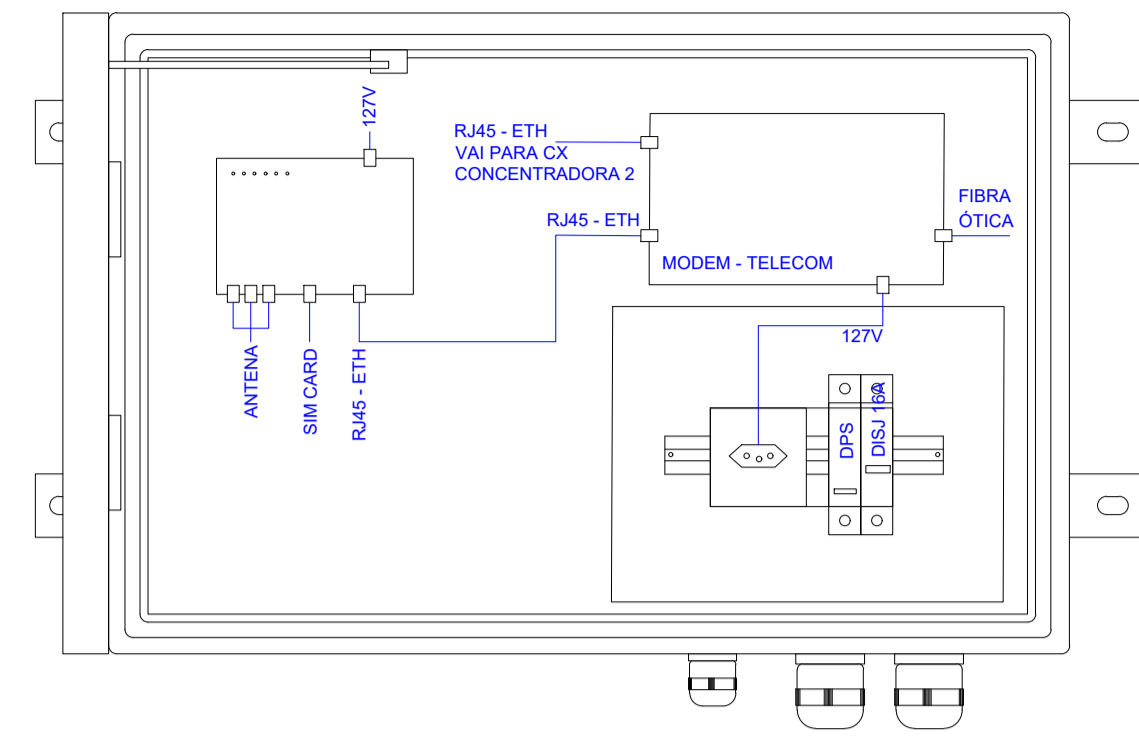


VISTA SUPERIOR

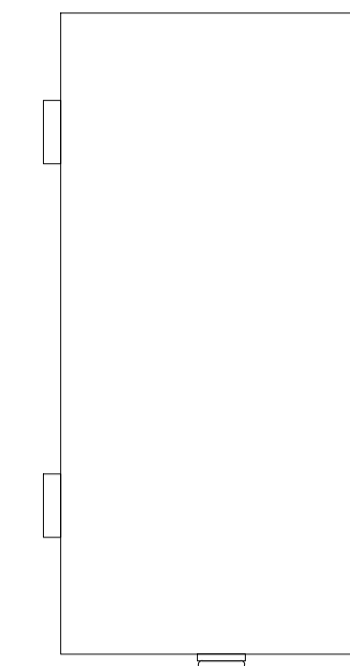
DETALHE 2 - TOMADA 7 PINOS INSTALADA EM LUMINÁRIA VIÁRIA SEM ESCALA



DETALHE 3 - TOMADA 7 PINOS PARA TELEGESTÃO SEM ESCALA



VISTA INTERNA

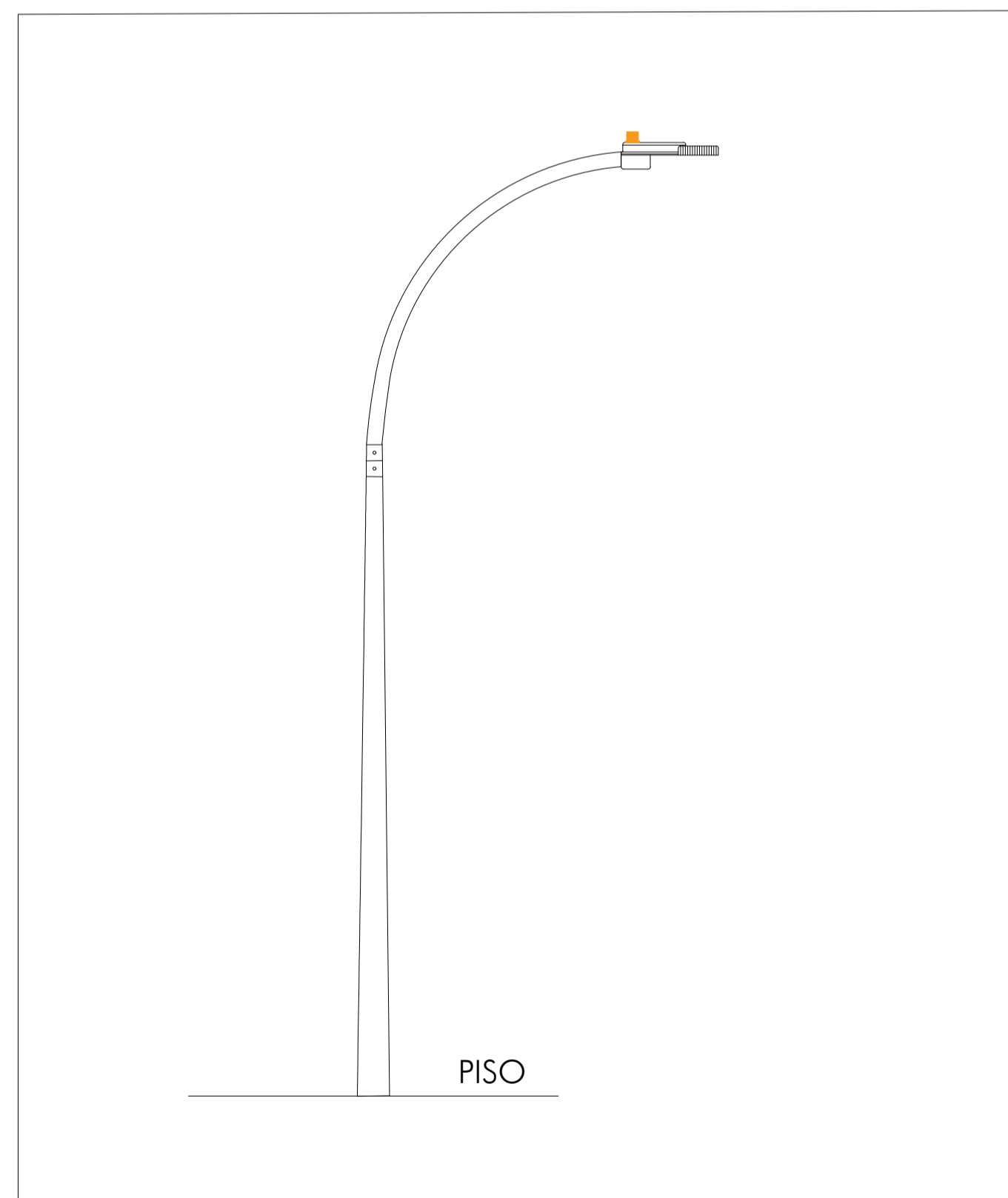


VISTA LATERAL

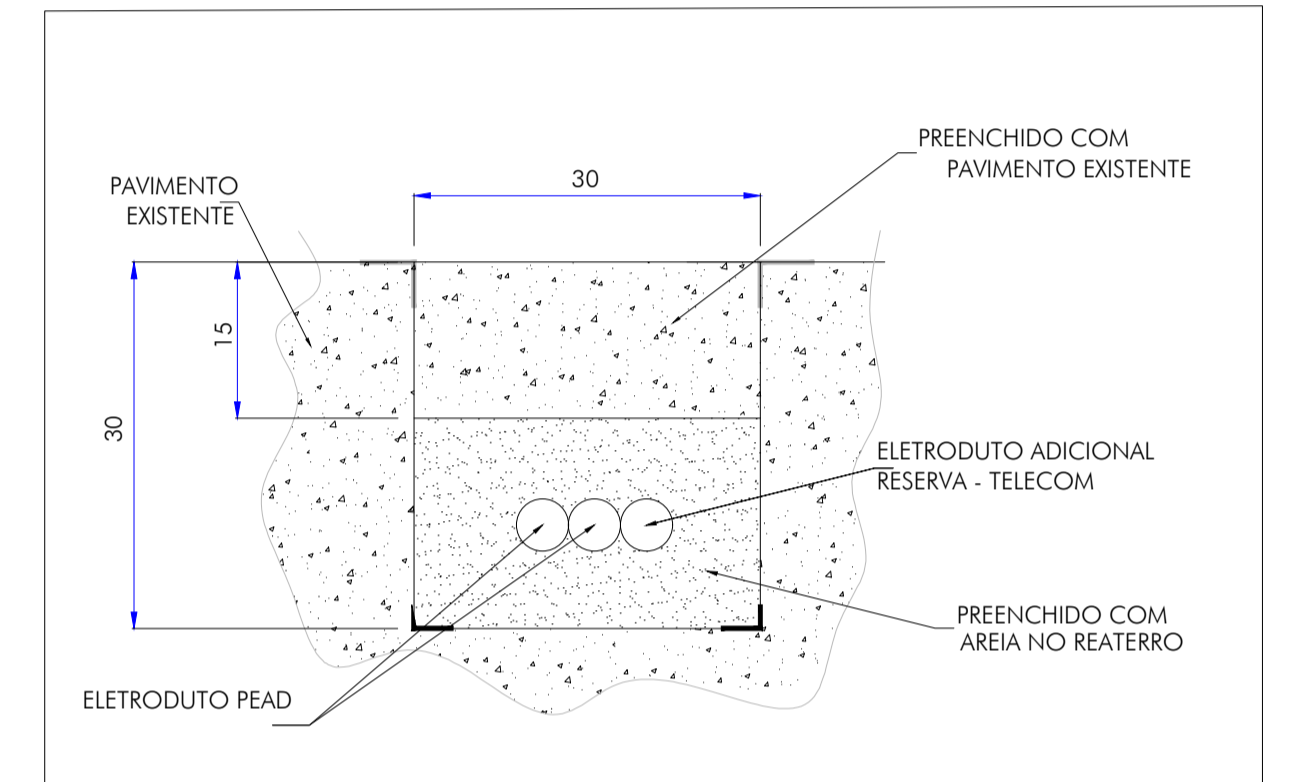


VISTA FRONTAL

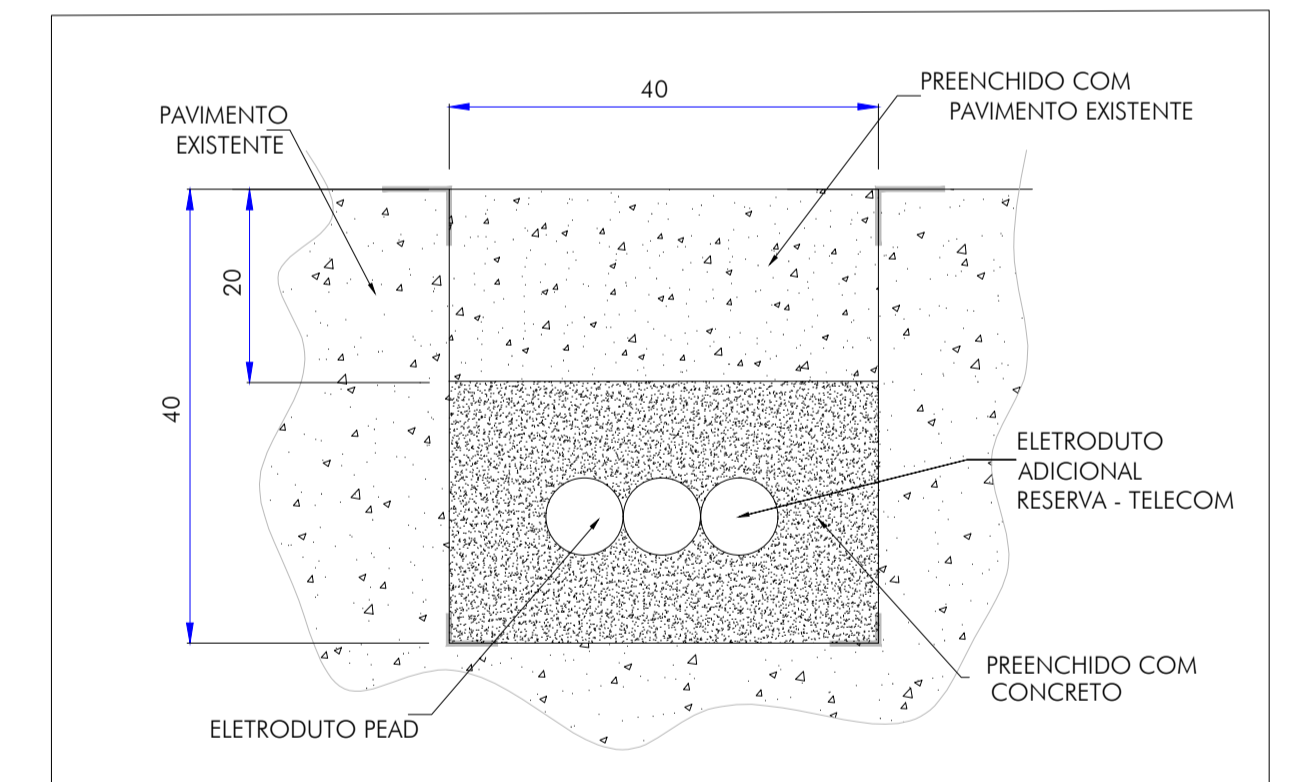
DETALHE 4 - CAIXA CONCENTRADORA - GATEWAY SEM ESCALA



DETALHE 5 - TOMADA 7 PINOS INSTALADA EM LUMINÁRIA NO POSTE VIÁRIO SEM ESCALA



DETALHE 6 - ENCAMINHAMENTO DOS DUTOS SEM ESCALA



DETALHE 7 - ENCAMINHAMENTO DOS DUTOS ENVELOPADO SEM ESCALA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
01	REVISÃO DO LUMINOTÉCNICO	20/12/23	BMN
00	EMIÇÃO INICIAL	05/12/23	BMN

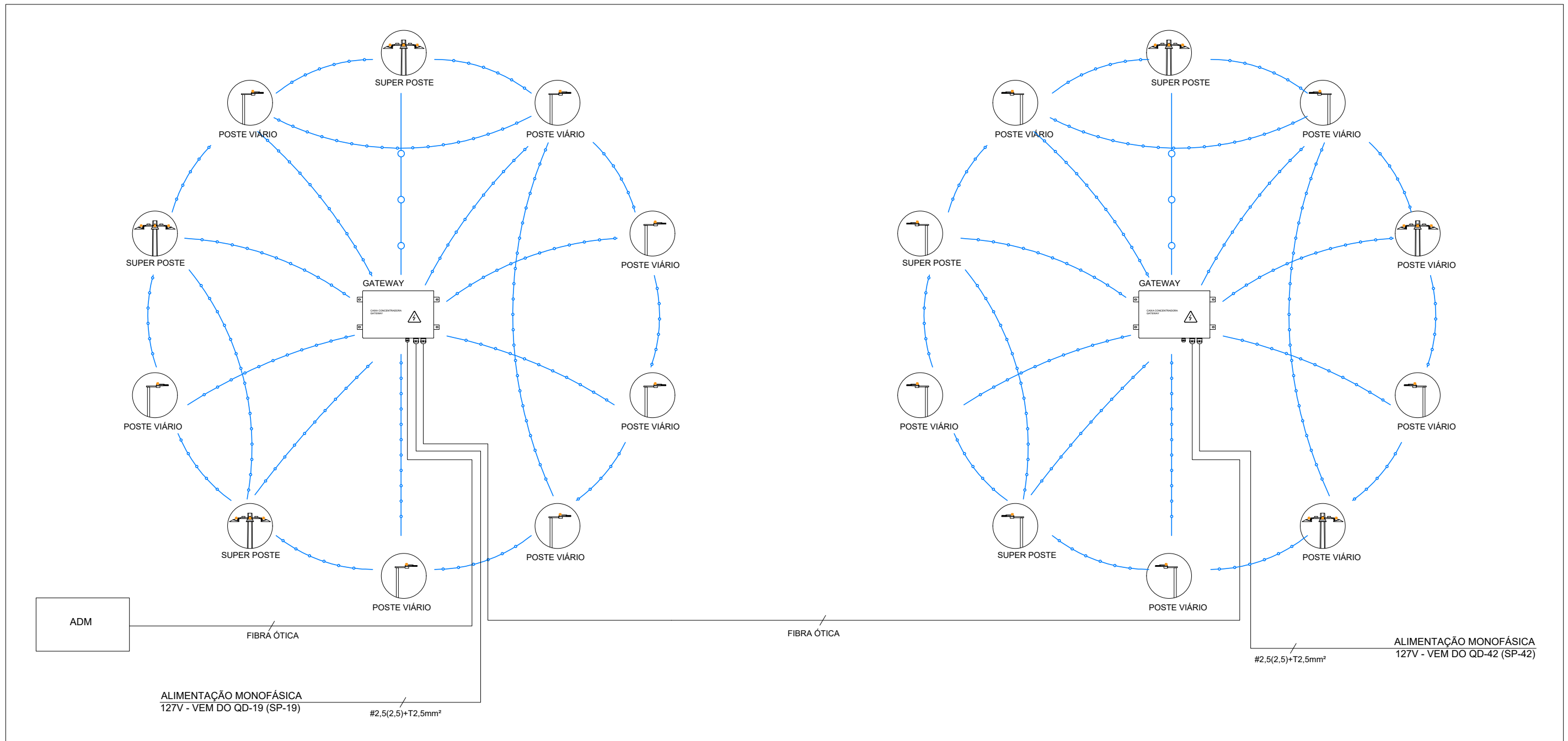
PROJETO: **Projeto Básico de Automação**

ENDEREÇO: **Pátio de triagem - Av. Sen. Atílio Fontana, 2747 - Pq. São João, Paranaguá - PR**

DESCRIÇÃO: **Projeto de automação: Detalhes**

CLIENTE:		APPA	
RESPONSÁVEL TÉCNICA:		Bruna Mazetti Nascimento CREA-PR 127172/D	
ESCALA:	REVISÃO:	FRANCHA:	
Sem escala	01	01/01	
PROJETISTA:	DATA:	REFERÊNCIA:	
Bruna M.	05/12/23	P133.AUT.10	





ESQUEMÁTICO - ARQUITETURA DE REDE MESH SEM ESCALA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
01	REVISÃO DO LUMINOTÉCNICO	21/12/23	BMN
00	EMIÇÃO INICIAL	20/12/23	BMN

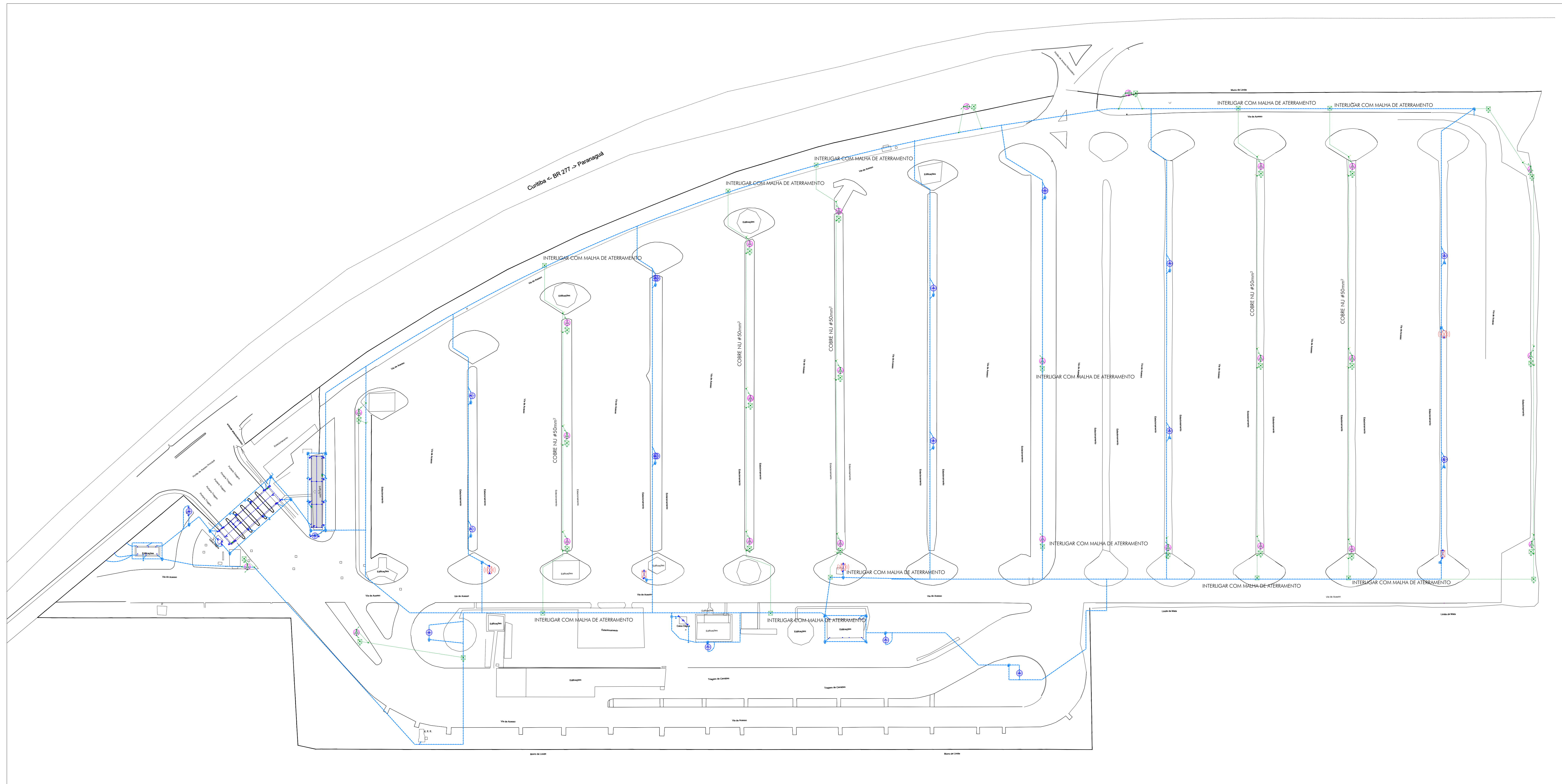


Rua Gastão Câmara, 182
Bigorriho - Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 4042 3337

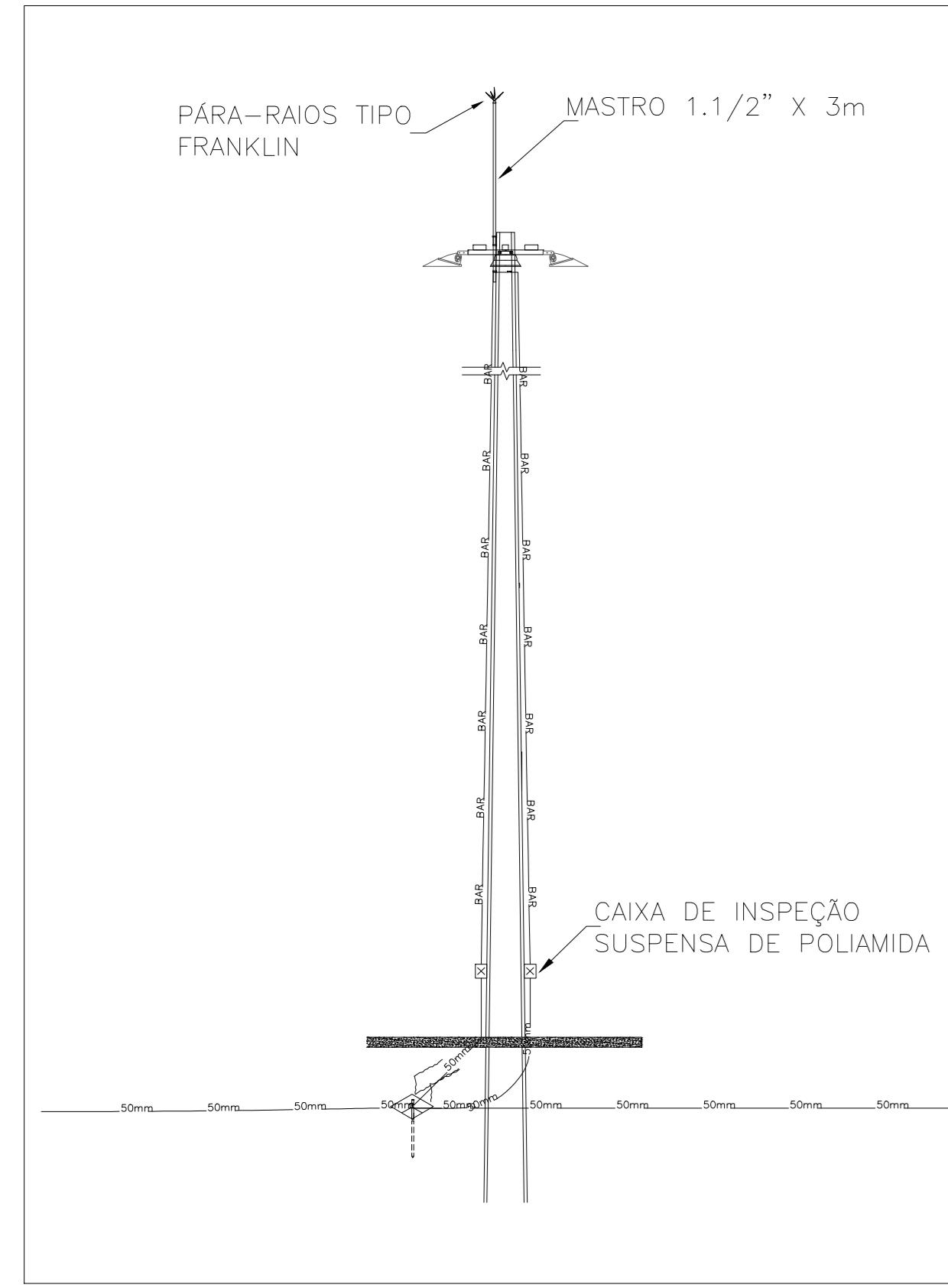
PROJETO: Projeto de automação: Arquitetura de rede		
ENDEREÇO: Pátio de Triagem - Paranaguá - PR		
CLIENTE: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: green;">APPA</div>	RESPONSÁVEL TÉCNICA: <hr/> Bruna Mazetti Nascimento CREA PR 127172/D	
ESCALA: Sem escala	REVISÃO: 00	PRANCHA: 03/03
PROJETISTA: Bruna M.	DATA: 20/12/2023	REFERÊNCIA: P133.AUT.11

SIMBOLOGIA

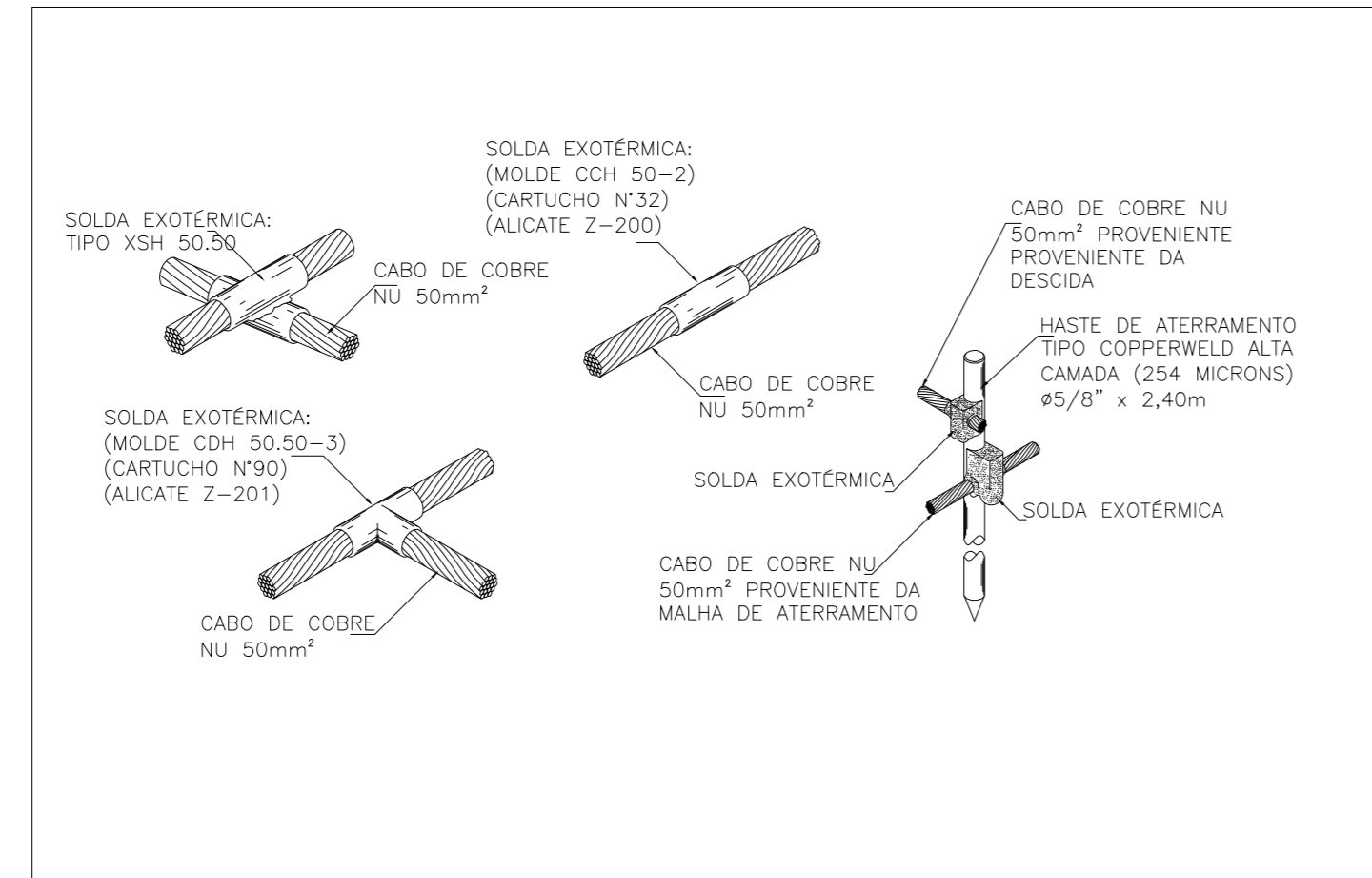
- CONEXÃO SOLDA 50mm²
- ☒ CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO 30x30cm
- ☒ CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm
- ✓ INDICAÇÃO DE DESCIDA COM BARRA DE ALUMÍNIO
- ⚡ CAPTOR TIPO FRANKLIN 3m
- CABO DE COBRE NU 50mm²
- MALHA DE ATERRAMENTO EXISTENTE
- ☒ CAIXA DE INSPEÇÃO COM HASTE DE ATERRAMENTO EXISTENTE



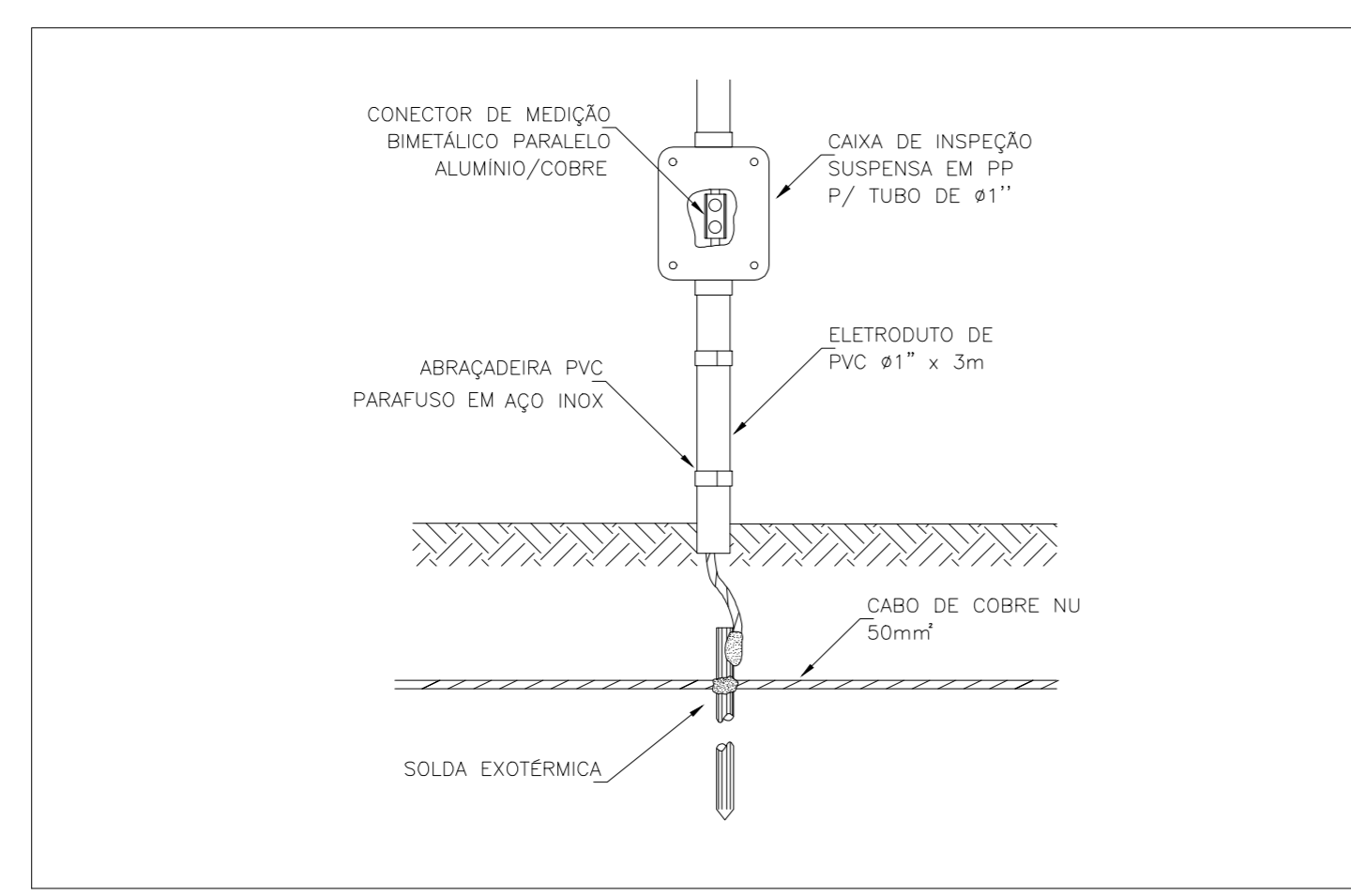
PLANTA DE PDA
ESCALA 1:1000



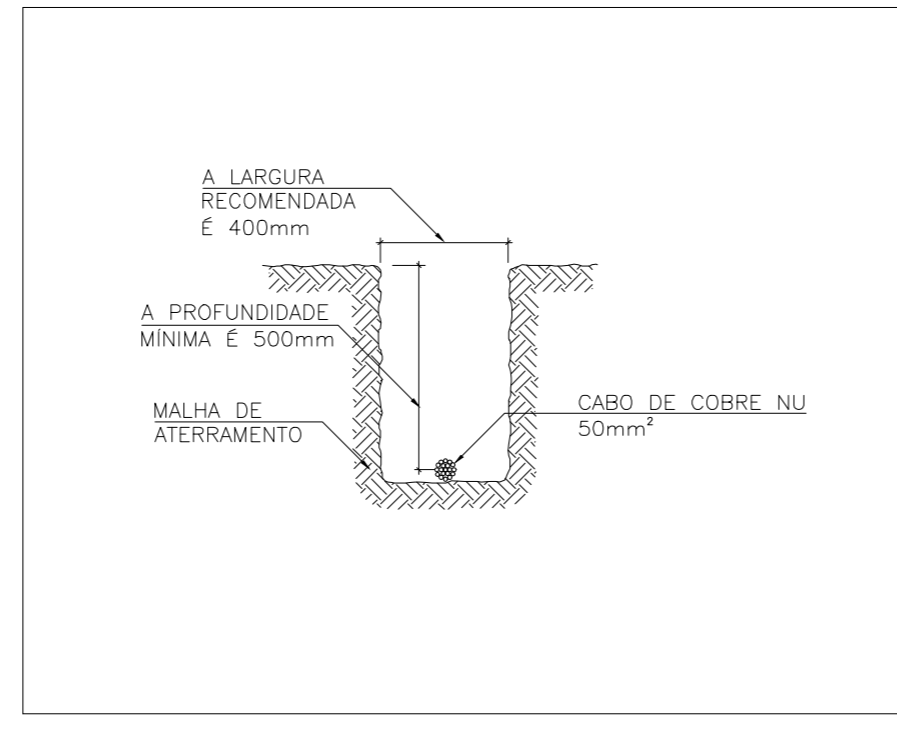
DETAILHE 1 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO COM MASTRO E CAPTOR FRANKLIN EM POSTE SEM ESCALA



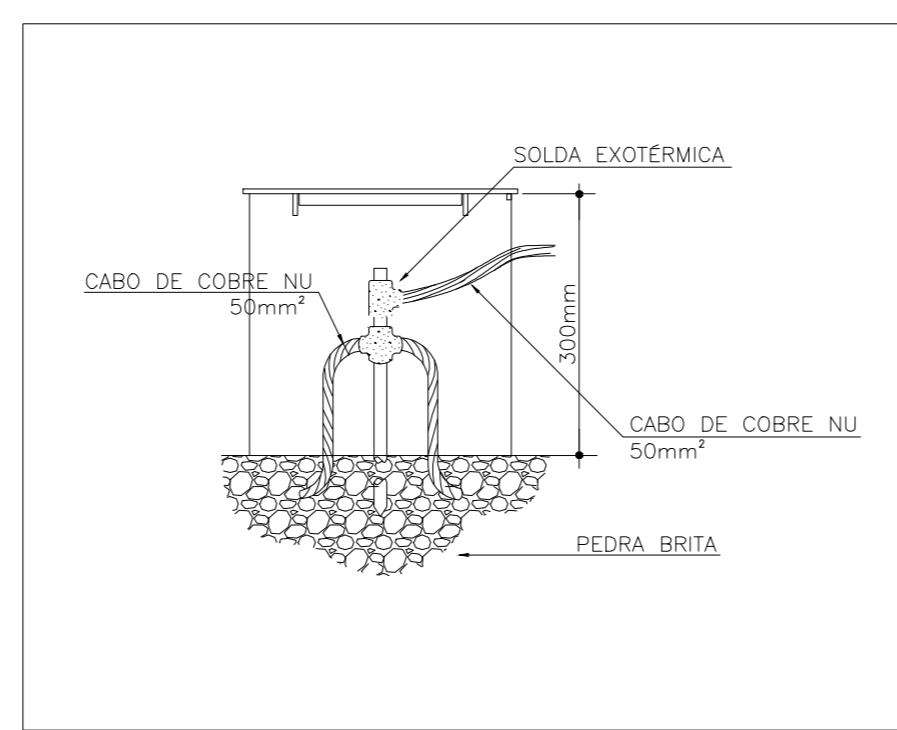
DETAILHE 2 - CONEXÕES DE ATERRAMENTO SEM ESCALA



DETAILHE 5 - DESCIDA DE ATERRAMENTO SEM ESCALA



DETAILHE 3 - VALA PARA PASSAGEM DA MALHA DE ATERRAMENTO SEM ESCALA



DETAILHE 4 - CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO SEM ESCALA

01	REVISÃO DO LUMINOTÉCNICO	20/12/23	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	05/12/23	BMN
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PROJETO: **Projeto Básico de PDA**

ENDEREÇO: **Ruio de triagem - Av. Sen. Atilio Fontana, 2747 - Pq. São João, Paranaguá - PR**

DESCRIÇÃO: **Projeto de PDA: Planta e detalhes**

<p>Leporte SOLUÇÕES EM ELETRICIDADE</p> <p>Rua Doutor Cassaro, 182 Bairro: Curitiba - PR Leporte@leporte.com.br (41) 4942-2027</p>	<p>CLIENTE: APPA</p> <p>RESPONSÁVEL TÉCNICA: Bruno Maselli Nascimento CREA-PR 121172/0</p>
	<p>ESCALA: Sem escala</p> <p>PROJETISTA: Bruno M.</p>
	<p>FRANCHA: 01/01</p> <p>REFERÊNCIA: P133.ELE.12</p>



Memorial Descritivo
Projeto de Modernização do Sistema de Iluminação
Pátio de Triagem

Memorial Descritivo
Projeto de Modernização do Sistema de Iluminação
Pátio de Triagem



Memorial Descritivo
Projeto de Modernização do Sistema de Iluminação
Pátio de Triagem

Memorial Descritivo:

Referência: P133.MD.17

Revisão: 04

Data: 02/2024

Contratante:

APPA – Administração dos Portos de
Paranaguá e Antonina

Fornecedor:

Leporte Engenharia Ltda.

Curitiba - Paraná

e-mail: leporte@leporte.ind.br

Responsável Técnico:

Eng. Bruna Mazetti Nascimento

CREA: 127.172-D/PR

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. DOCUMENTAÇÃO	3
3. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS	4
4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	5
4.1. Postes de iluminação	6
4.2. Luminárias	7
4.3. Infraestrutura	9
4.4. Caixas concentradoras e gateway	11
4.5. Tomada 7 pinos NEMA para telegestão	13
4.6. Software e licença	13
4.7. Instalações elétricas	15
5. DIMENSIONAMENTO	22
5.1. Dimensionamento de disjuntores	22
5.1.1. Cálculo da corrente nominal	22
5.2. Dimensionamento de condutores	23
5.2.1. Seção mínima dos condutores	23
5.2.2. Tipos de condutores	24
5.2.2.1. Capacidade de condução de corrente	24
5.2.2.2. Queda de Tensão	25
6. TABELA DE DIMENSIONAMENTO	26
7. ESTUDO LUMINOTÉCNICO	30
7.1. Curvas fotométricas	31
8. CONSIDERAÇÕES	32
9. NOTAS	33

1. OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo descrever, de maneira objetiva, procedimentos de execução e montagem, especificações de materiais e equipamentos e critérios para o projeto executivo da modernização da iluminação externa do pátio de triagem da APPA, Paranaguá – PR.

2. DOCUMENTAÇÃO

A Tabela 1 apresenta a relação dos documentos integrantes deste projeto.

ITEM	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	Arquivo
01	P133.LTP.01	Levantamento topográfico planialtimétrico 3D	.dwg
02	P133.LTP.02	Memorial Levantamento topográfico planialtimétrico	.pdf
03	P133.EVT.03	Estudo de viabilidade técnica	.pdf
04	P133.LUM.04	Estudo luminotécnico	.pdf
05	P133.ELE.05	Projeto elétrico de baixa tensão – iluminação externa: Planta	.dwg/.pdf
06	P133.ELE.06	Projeto elétrico de baixa tensão – iluminação externa: Detalhes	.dwg/.pdf
07	P133.DU.07	Projeto elétrico de baixa tensão – iluminação externa: Diagrama unifilar	.dwg/.pdf
08	P133.ELE.08	Projeto elétrico de média tensão: Planta	.dwg/.pdf
09	P133.AUT.09	Projeto de automação: Planta	.dwg/.pdf
10	P133.AUT.10	Projeto de automação: Detalhes e caixa concentradora Gateway	.dwg/.pdf
11	P133.AUT.11	Projeto de automação: Arquitetura de rede	.dwg/.pdf
12	P133.PDA.12	Projeto de PDA: Planta e detalhes	.dwg/.pdf
13	P133.ORC.13	Planilha orçamentária – Baixa tensão	.xlsx

14	P133.ORB.14	Planilha orçamentária – Média tensão	.xlsx
15	P133.ORB.15	Planilha orçamentária – Automação	.xlsx
16	P133.ORB.16	Planilha orçamentária – SPDA	.xlsx
17	P133.MD.17	Memorial descritivo	.pdf
18	P133.CRO.18	Cronograma	.xlsx

Tabela 1. Documentação do projeto elétrico.

3. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

As normas citadas a seguir contêm disposições que, ao serem mencionadas neste texto, constituem referências para este projeto. As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração do relatório. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se que seja verificada a conveniência de se utilizar edições mais recentes das normas relacionadas.

- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR 29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário.
- ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 5101:2018 – Iluminação pública — Procedimento.
- ABNT 5419-3:2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida.
- ABNT NBR 11301:1990 – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento.
- ABNT NBR NM 247-3:2002 Versão Corrigida: 2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V,

inclusive Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD).

- NTC 901100 – Fornecimento em tensão secundária de distribuição.

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

O projeto de modernização do pátio de triagem busca otimizar a iluminação visando alcançar uma significativa economia de energia através da adoção de tecnologias eficientes, priorizar o conforto dos usuários, assegurando uma iluminação adequada para promover segurança e bem-estar e implementar o sistema de telegestão a fim de proporcionar um controle remoto inteligente da iluminação, possibilitando ajustes personalizados, monitoramento eficaz e uma gestão mais eficiente dos recursos elétricos. Esses objetivos convergem para um ambiente sustentável, agradável e tecnologicamente avançado.

Atualmente são utilizadas luminárias com lâmpadas de vapor metálico de 1000 W obsoletas que apresentam menor eficiência energética e menor vida útil se comparada aos atuais projetores em LED. Relacionando eficiência energética com alto desempenho, a luminária LED trará economia diminuindo o consumo de energia elétrica e as despesas com manutenção, bem como proporcionando uma qualidade de iluminamento muito superior as lâmpadas atuais.

Realizou-se o estudo luminotécnica considerando o uso específico da área do pátio de triagem. O nível mínimo de iluminância foi determinado conforme os critérios estipulados pelas normas brasileiras, a ABNT NBR 5101:2018 e a NR29. O item 29.22.1 da NR29 estabelece uma iluminância mínima de 50 lux em áreas de operação e 10 lux em áreas de acesso e circulação de pessoas. Foram utilizados os parâmetros da NR29 por serem mais restritivos e adequados à aplicação. Para atendimento das iluminâncias mínimas foram utilizadas 3 modelos de luminárias, sendo elas: 120W instaladas em postes de distribuição elétrica de 10 metros e

conjuntos de luminárias de 400W e 600W instaladas em coroas de super postes de 25 metros de altura.

Para a previsão da automação das luminárias para integração com o sistema de telegestão, foram consideradas 2 caixas concentradoras com seus respectivos gateways para comunicação com as luminárias através de rede mesh. As caixas concentradoras serão instaladas em superpostes de forma a aumentar a cobertura do pátio de triagem. Todas as luminárias serão equipadas com uma tomada de 7 pinos com a função de dimerização e telegestão do status da luminária e acompanhamento de grandezas elétricas durante a operação. Deverá ser fornecida plataforma online para visualização bem como a programação das luminárias com licença de uso de, no mínimo, 3 anos. Deverá também ser fornecida a assistência e treinamento para a operação do sistema por parte do cliente. O sistema de telegestão da iluminação não compreende o fornecimento do serviço de servidor, sendo este fornecido pela APPA.

Para a viabilização da instalação do sistema de iluminação conforme projeto luminotécnico, foi considerada a implantação de 1 transformador de distribuição de 45kVA. De acordo com o levantamento realizado in loco, foi observado que 3 transformadores existentes não estavam operando, desta forma, foi considerado no projeto a substituição dos equipamentos para reestabelecer o correto funcionamento da instalação existente.

4.1. Postes de iluminação

Os superpostes existentes atualmente no pátio de triagem possuem 25 metros de altura livre e são produzidos em concreto segmentado em três partes.

Os superpostes novos deverão ter a mesma especificação de altura de 25 metros para garantir a uniformidade visto que serão trocadas as luminárias existentes.

- Torre circular em PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro) tripartido;

- Altura livre de 25 metros;
- Resistência nominal de no mínimo 550 daN e resistência à ruptura de no mínimo 1300 daN;
- Fixação engastada (pelo menos 3 metros) concretada obedecendo aos critérios da norma NTC 850 001 – Dimensionamento de materiais;
- Flecha residual inferior a 0,5% do comprimento nominal do poste;
- Bloqueador U.V.;
- Considerar a incidência de ventos compatível com o local de instalação;
- Coroa circular para sustentação de projetores em PRFV ou aço galvanizado a fogo, formato de coroa com diâmetro aproximado da borda inferior de 1100 mm e diâmetro na borda superior aproximado de 1300 mm, projetados para suportar o conjunto de iluminação;
- Chapas e acessórios tubulares para fixação dos projetores;
- Caixa de conexão para alimentação dos projetores a aproximadamente 3 m de altura;
- Acessórios circulares para fixação de para-raios;
- Caixa de inspeção com conexão para medição do circuito para-raios;
- Diâmetro interno do poste para passagem de cabos de no mínimo 250 mm.

4.2. Luminárias

Para todos os projetores incluídos neste projeto, é imperativo que as especificações subsequentes sejam integralmente atendidas, atendendo a critérios rigorosos e garantindo a conformidade estrita com os requisitos estabelecidos para assegurar o sucesso e a eficácia global da iniciativa em questão.

- Tensão de entrada: 220V
- Frequência: 60 Hz

- Fator de Potência: > 0,95
- Temperatura de Operação: 30 a 50°C
- Tomada para telegestão: 7 pinos ANSI C136.41
- Dimerização 0-10V
- Índice de reprodução de cores: superior a 70.
- Temperatura de cor: entre 4746 K e 5312 K – valor declarado: 5000 K.
- Ajuste do ângulo de montagem: Ajuste mínimo de 0° a 90° em relação a superfície de instalação
- Vida declarada nominal (LED e luminária): 100.000
- Grau de proteção: IP66
- Grau de proteção contra impactos: IK08
- Teste de salinidade: 50.000 horas
- Bloqueador U.V.

A tabela 2 apresenta as características específicas de cada tipo de luminária.

LUMINÁRIAS			
Parâmetros	120W	400W	600W
Fluxo Luminoso da Luminária mínimo	16.800 lm	55.100 lm	78.600 lm
Eficiência luminosa mínima	140 lm/W	131,15 lm/W	131,15 lm/W
Classificação Fotométrica	-	60°	30°

Tabela 2. Características luminotécnicas.

O peso e dimensões devem ser considerados no cálculo estrutural dos postes e fundação.

4.3. Infraestrutura

O projeto prevê reaproveitar as valas já existentes no asfalto, para passagem dos eletrodutos e cabeamento elétrico e de automação. Contudo, alguns novos trechos de escavação serão realizados, devendo ser feita a recomposição do asfalto e/ou da vegetação nos locais afetados. Considerou-se ainda o compartilhamento da vala entre as instalações elétrica e de automação, visando a otimização e redução de custos de passagem de infraestrutura.

Condutores elétricos

As redes de baixa e de média tensão atualmente existentes serão complementadas para suportar as novas luminárias e postes projetados. Alguns trechos também serão removidos, conforme indicado em projeto. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser em PEAD, acomodados nas valas de cabos. Quando houver passagem pelas vias onde há passagem de caminhões, é necessário realizar o envelopamento dos dutos, a fim de não comprometer a integridade dos condutores e eletrodutos.

Foram consideradas as seguintes especificações de condutores:

- Cabos de média tensão - aéreo: Cabo de Cobre coberto com XLPE 16 mm² / 15 kV
- Cabos de baixa tensão - aéreo: Cabo multiplexado em alumínio nu 25mm²
- Cabos de alimentação dos QDGs e QDs: Cabo de cobre com isolamento EPR 90°, 0,6/1kV.
- Cabos de alimentação subterrâneo das luminárias viárias: Cabo de cobre com isolamento EPR 90°, 0,6/1kV.
- Cabos de alimentação dos refletores instalados nos super postes: Cabo de cobre com isolamento PVC 70°, 450/750V.

4.4. Soluções de telegestão – iluminação externa

As soluções para sistemas de telegestão da iluminação externa podem variar em termos de características construtivas, arquitetura e componentes, mas devem ser projetadas para fornecer as funcionalidades descritas abaixo e nos subitens deste memorial.

- Controle Remoto e Centralizado: Os sistemas de automação de iluminação industrial permitem o controle remoto e centralizado de múltiplos pontos de iluminação, proporcionando conveniência e eficiência operacional.

- Programação Horária e Por Zonas: Capacidade de programar horários específicos para ligar e desligar as luzes em diferentes áreas da instalação, otimizando o consumo de energia e ajustando-se aos horários de produção.

- Sensores de Presença e Movimento: Integração com sensores de presença e movimento para ativar as luzes somente quando necessário, reduzindo o desperdício de energia e melhorando a segurança em áreas de trabalho movimentadas.

- Controle de Intensidade Luminosa e Regulação de Fluxo Luminoso: Possibilidade de ajustar a intensidade luminosa das luminárias para atender às necessidades específicas de cada tarefa ou ambiente, proporcionando conforto visual e economia de energia.

- Monitoramento de Consumo de Energia e Análise de Dados: Recursos avançados de monitoramento e análise do consumo de energia, permitindo identificar oportunidades de otimização e redução de custos operacionais.

- Resistência a Condições Ambientais Extremas: Construção robusta e componentes resistentes a condições ambientais adversas, como poeira, umidade, vibração e variações de temperatura, garantindo operação confiável em ambientes industriais rigorosos.

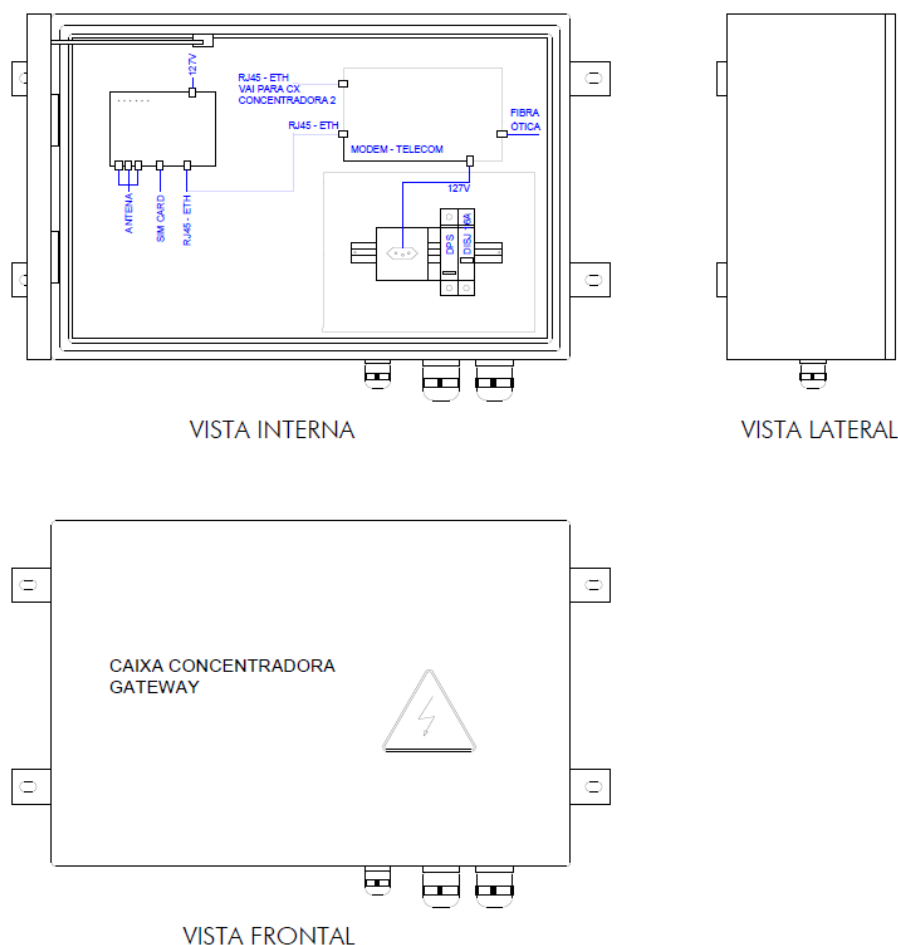
Todo o acompanhamento do desenvolvimento das redes indicadas deve ser executado com o suporte de uma equipe operacional. Esse acompanhamento visa validar a execução dos procedimentos de instalação, parametrização e aceitação estabelecidos para a implantação da solução de automação da iluminação pública.

Após a conclusão da instalação e a aprovação da implantação, o processo é finalizado, sendo certificado o correto funcionamento do serviço.

4.4.1. Caixas concentradoras e gateway

Serão instaladas ao 2 caixas concentradoras com gateways nos superpostes SP-19 e SP-42. Abaixo seguem as especificações mínimas para o material, conforme projeto P133.AUT.10:

- Protocolo de rede: ZIGBEE 802.15.4 - 2,4 GHz
- Limitação de luminárias por gateway: máximo 300 luminárias, mínimo: 1 luminária.
- Consumo: 53 mA
- CPU: ARM Cortex M3
- Alimentação elétrica: 110 Vac / 220 Vac
- Temperatura: -30°C até 80°C
- Grau de proteção do painel: IP66
- Fixação: Suporte para fixação em poste
- Mesh IEEE 802.15.4
- Capacidade de armazenamento em memória: min. 100.000 mensagens
- Área de cobertura: 256.855m² (área total do pátio de triagem)



O sistema de comunicação por rede Mesh foi concebido para facilitar a comunicação sem fio entre dispositivos. A estrutura da rede consiste em três elementos principais: concentradores, roteadores e dispositivos de atuação e leitura. Esses elementos são organizados de maneira a formar uma malha de comunicação, proporcionando à rede uma cobertura ampla por meio de repetições de sinais. Devido à interoperabilidade entre as funções de rede dos roteadores e dos dispositivos de leitura, a comunicação opera no conceito de "Mesh". Nesse sistema, a entrega de mensagens ocorre por meio de retransmissões entre dispositivos, seguindo rotas que são automaticamente definidas com base na análise de ruído e alcance de comunicação.

4.4.2. Tomada 7 pinos NEMA para telegestão

Tomadas destinadas a realizar a conexão de equipamentos de telegestão. O corpo da tomada deverá ser injetado em duas partes distintas. A parte superior suporta os contatos de comando onde são fixos e cravados de forma rígida, e a parte inferior suporta e aloja os contatos de carga, assegurando a acomodação da unidade de comando/medição e seus acessórios.

Características do corpo da tomada:

- Bloqueador U.V.
- Injetada em Nylon com 30% de fibra de vidro
- Vedação Anel tipo de gaxeta injetada em PVC flexível
- Protocolo de rede: ZIGBEE 802.15.4 - 2,4 GHz
- Homologação Anatel

4.4.3. Software e licença

A fim de atender as necessidades de telegestão do pátio de triagem da APPA o sistema de supervisão deve conter as seguintes funcionalidades e características:

- Plataforma de gerenciamento em nuvem;
- Web gestão das luminárias – gestão através de browser de internet, sem a necessidade de instalação de aplicativo e softwares locais;
- Possibilitar acesso de forma restrita pelos administradores e gestão de perfis de usuários;
- Os dados sensíveis da plataforma deverão utilizar no mínimo a criptografia AES 128 bits;
- Possibilitar o cadastramento dos dispositivos e posterior visualização em mapas georreferenciados;

- Possibilitar a atualização automática do cadastro de iluminação a cada intervenção;
- Possibilitar controle e pesquisa de transmissões trocadas com os dispositivos de rede instalados remotamente;
- Possuir sistema de alertas de falhas de comunicação;
- Possuir relatórios gerenciais, que permitem a visualização de mapas georreferenciados e relatórios com demonstrativos analíticos dos pontos de iluminação;
- Possibilitar extração de relatórios diário/semanal/mensal/anual em formato .txt .csv ou .xls;
- Possuir demonstrativo de gestão do tempo de operação das lâmpadas por ponto;
- Possibilitar a configuração de agendamento de comandos e programação dos dispositivos de iluminação;
- Possibilitar interface gráfica de envio de comandos individuais e em grupo para dimerizar, programar, ligar, desligar o dispositivo de iluminação;
- A plataforma deve escalável de acordo com a demanda de uso e crescimento do projeto;
- Possibilitar atualização de firmware dos equipamentos de forma remota;
- Realização de serviços de start-up do projeto contemplando ao menos:
 - Survey Remoto;
 - RF Planning;
 - Cadastramento de instalações através da integração de arquivos recebidos do cliente;
 - Comissionamento / Comunicação do ponto no sistema;
 - Treinamentos remotos ou presenciais;
 - Suporte remoto e help desk (horário comercial);
 - Realização de treinamento e assistência

4.5. Instalações elétricas

A fim de atender os níveis de iluminância mínimos, foi considerada a instalação de 1 transformador novo e a substituição de 3 transformadores inoperantes.

Foi considerado o aproveitamento dos superpostes e posteamento de distribuição elétrica existentes. Segue a relação de postes e luminárias que sofrerão intervenção na instalação atual.

POSTE VIÁRIO DE 10 METROS

- Postes novos: 32 unidades
- Postes aproveitados: 57 unidades
- Braços aproveitados: 46 unidades
- Braços novos: 46 unidades
- Luminárias novas 120W: 92 unidades
- Luminárias a remover: 46 unidades

SUPERPOSTES

- Super postes novos: 26 unidades
- Super postes aproveitados: 17 unidades
- Luminárias novas de 400W: 140 unidades
- Luminárias novas de 600W: 192 unidades

Para cada super poste foi considerado um quadro de distribuição (QD) instalado no próprio poste, conforme tabela 3. Os circuitos dos superpostes serão derivados dos QDGs. Os circuitos de alimentação dos QDs serão trifásicos. A partir dos QDs serão feitas as alimentações dos refletores nas coroas, que são bifásicos 220V.

A nova iluminação viária, por sua vez, é alimentada por circuitos bifásicos 220V.
O esquema de ligação pode ser verificado nos diagramas unifilares.

QDG	Descrição	Potência (kW)	Número de fases
QDG1	Super poste SP 1	4,000	3
	Super poste SP 2	4,000	3
	Luminária viária 1.1 (P-1 e P-2)	0,240	2
QDG2	Super poste SP 3	4,000	3
	Luminária viária 2.1 (P-43 a P-45)	0,360	2
	Luminária viária 2.1 (P-46 a P-49)	0,480	2
	Luminária viária aérea	0,960	2
QDG3	Super poste SP 4	4,000	3
	Super poste SP 5	4,000	3
	Super poste P-41	4,000	3
	Super poste P-42	4,000	3
	Super poste P-43	4,000	3
	Luminária viária aérea	0,600	2
QDG4	Super poste SP 6	4,000	3
	Super poste SP 7	4,000	3
	Luminária viária 4.1 (P-10 a P-15)	0,720	2
	Luminária viária 4.2 (P-16 a P-21)	0,840	2
	Luminária viária 4.3 (P-22 a P-26)	0,600	2
	Luminária viária 4.4 (P-27 a P-30)	0,480	2
QDG5	Super poste SP 8	4,000	3
	Super poste SP 9	4,000	3
	Super poste SP 10	4,000	3
	Super poste SP 11	4,800	3

	Super poste SP 12	2,400	3
	Super poste SP 13	2,400	3
	Super poste SP 40	4,000	3
	Luminária viária 5.1 (P-51)	0,120	2
	Luminária viária aérea	1,080	2
QDG6	Super poste SP 14	4,000	3
	Super poste SP 15	4,000	3
	Super poste SP 16	4,000	3
	Super poste SP 17	4,000	3
	Luminária viária aérea	1,440	2
QDG7	Super poste P-18	4,000	3
	Super poste P-19	4,000	3
	Super poste P-20	4,000	3
	Super poste P-21	4,000	3
	Super poste P-22	4,000	3
	Super poste P-23	4,000	3
	Super poste P-24	4,000	3
	Super poste P-25	4,000	3
	Luminária viária aérea	0,600	2
QDG8	Super poste P-26	4,000	3
	Super poste P-27	4,000	3
	Super poste P-28	4,000	3
	Super poste P-29	4,000	3
	Super poste P-30	4,000	3
	Super poste P-31	4,800	3
	Luminária viária aérea	0,600	2
QDG9	Super poste P-32	4,000	3

Super poste P-33	4,800	3
Super poste P-34	4,000	3
Super poste P-35	4,000	3
Super poste P-36	4,000	3
Super poste P-37	4,000	3
Super poste P-38	4,800	3
Super poste P-39	2,400	3
Luminária viária aérea	0,720	2

Tabela 3. Quadro de cargas.

Os QDGs serão instalados em mureta em alvenaria com cobertura passível de instalação de controle de acesso por chave. Sua localização deverá ser próxima ao seu respectivo transformador.

ESPECIFICAÇÃO DOS QUADROS ELÉTRICOS

Quadros para instalação em poste:

- Armário IP67 - sobrepor
- Pintura eletrostática a pó poliéster na cor Cinza RAL 7032
- Placa de montagem cor laranjada
- Fecho triângulo
- Suporte traseiro em barra para instalação em poste
- Espelho de proteção sobre os barramentos
- Barramento de cobre para 3 fases + neutro e terra

Quadros para instalação em mureta:

- Armário IP67 - embutir

- Pintura eletrostática a pó poliéster na cor Cinza RAL 7032
- Placa de montagem cor laranjada
- Fecho triângulo
- Espelho de proteção sobre os barramentos
- Barramento de cobre para 3 fases + neutro e terra

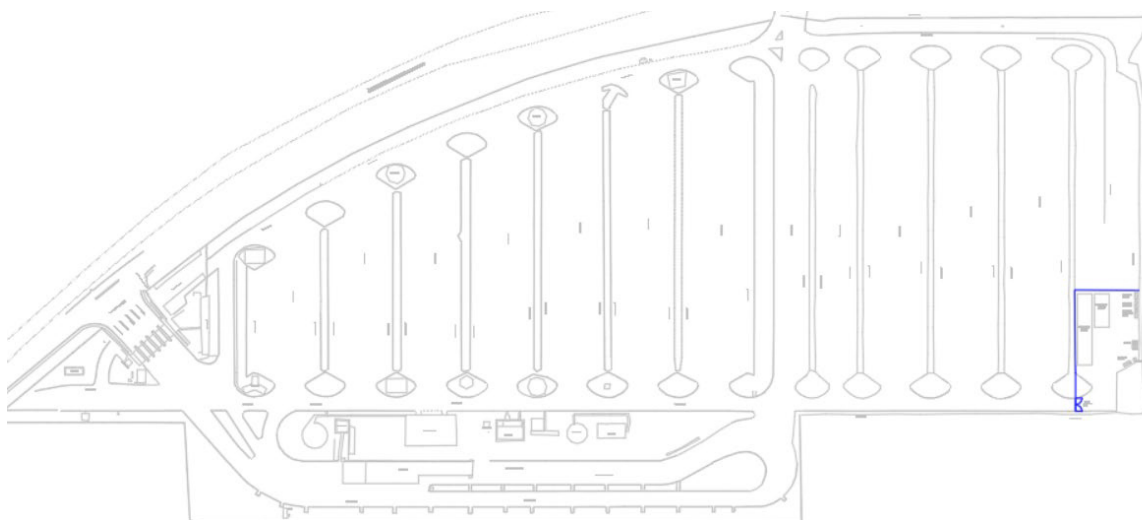
A solução referente às dimensões do painel elétrico deve ser definida de acordo com o fabricante, atendendo as especificações acima e os montados com os componentes apresentados no Anexo 1 e diagrama unifilar P133.DU.07.

5. CANTEIRO DE OBRAS

5.1. Localização

O local destinado à instalação do canteiro de obras, designado para armazenamento e gerenciamento eficientes da construção, foi posicionado de acordo com as indicações apresentadas no desenho abaixo. A área designada será delimitada por tapumes de madeira com altura de 2,10 metros pela extensão estimada de 150 metros, permitindo acesso exclusivamente aos operadores e aos responsáveis pela execução da obra.

A área total do canteiro de obras será de 3.900m², conforme área destacada abaixo.



5.2. Composição

O canteiro de obras foi concebido para atender às exigências operacionais e ergonômicas da equipe, promovendo eficiência e comodidade durante a execução do empreendimento.

Para a gestão administrativa, um container foi alocado como escritório, equipado com instalações adequadas, incluindo um sanitário. Adicionalmente, outro container foi designado exclusivamente para instalações sanitárias, fornecendo três bacias, quatro chuveiros, um lavatório e um mictório, assegurando a salubridade e conforto dos trabalhadores.

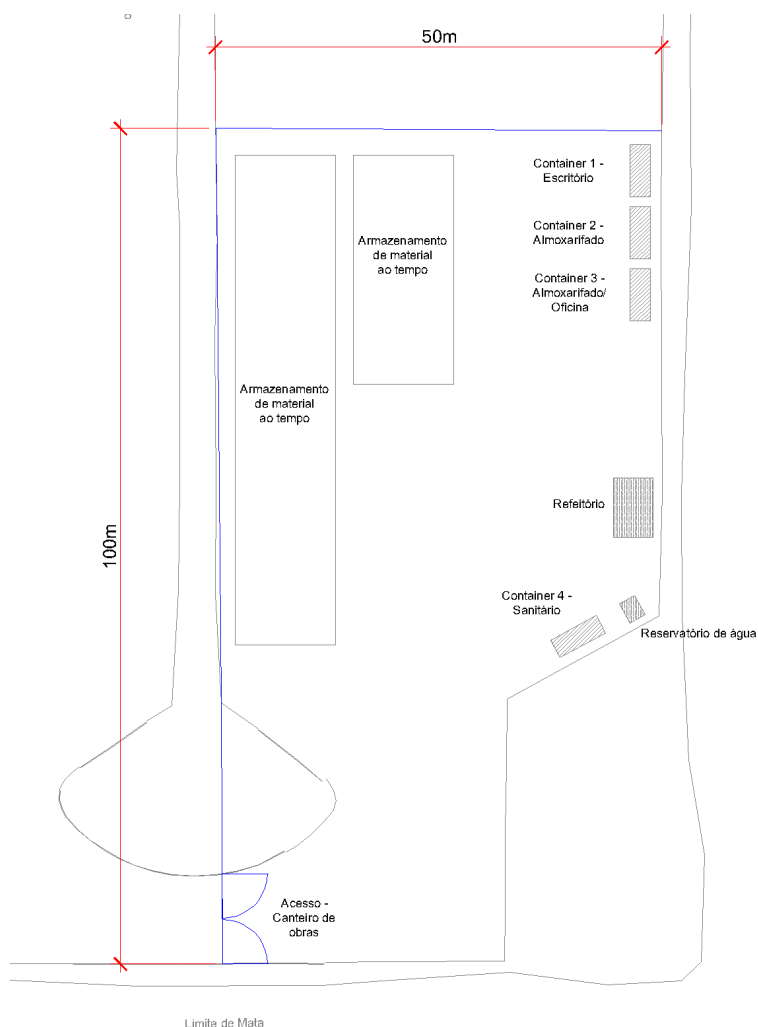
Os materiais e equipamentos são armazenados em dois containers específicos para almoxarifado, cada um com 2,3 metros de comprimento, visando o abrigo de materiais de forma organizada e com fácil acesso aos insumos necessários para a obra.

Na área de convivência, foi prevista a construção uma estrutura de madeira destinada ao refeitório, ambiente destinado a pausas e refeições da equipe.

Um reservatório de água com capacidade para 1000 litros foi considerado para assegurar um abastecimento contínuo e adequado durante a execução da obra, prevenindo interrupções operacionais decorrentes de escassez hídrica.

Além disso, foram delineadas áreas de armazenamento a céu aberto para os materiais que não requerem resguardo específico, visando uma organização eficiente e facilitando o acesso quando necessário.

As localizações das instalações provisórias devem, obrigatoriamente, levar em consideração o fluxo de entrada e saída de materiais e pessoal, bem como as demais atividades que se desenvolvem no entorno da obra.



○ canteiro de obras deve ser monitorado 24hs por sistema de câmeras de segurança para evitar furtos ou roubos de material.

1.1. Equipe

A composição da equipe responsável pela execução da obra será composta por:

- 1 Técnico em Edificações
- 1 Engenheiro Junior Residente
- 1 Auxiliar de Escritório
- 1 Almoxarife
- 1 Mestre de Obras
- 1 Técnico de Segurança do Trabalho

2. DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO

2.1. Dimensionamento de disjuntores

○ dimensionamento foi feito obedecendo à norma ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

2.1.1. Cálculo da corrente nominal

○ valor nominal do disjuntor deve ser o valor comercial imediatamente acima da corrente de projeto. ○ dimensionamento dos disjuntores foi realizado considerando o seguinte equacionamento:

$$I_c = \frac{D_c}{V_{fn} \times \cos \varphi}$$

I_c – corrente da carga [A];

D_c – demanda da carga [W];

V_{fn} – tensão fase e neutro [V];

$\cos \varphi$ – fator de potência da carga;

Para o caso de circuitos trifásicos:

$$I_c = \frac{D_c}{\sqrt{3} \times V_{ff} \times \cos \varphi}$$

V_{ff} – tensão fases [V];

Para o dimensionamento do disjuntor geral, considerou-se 100% das cargas elétricas. Ainda foi previsto uma reserva de 20% no valor da carga para futuras ampliações do quadro elétrico.

2.2. Dimensionamento de condutores

2.2.1. Seção mínima dos condutores

A seção mínima do condutor deve satisfazer, simultaneamente, aos três critérios seguintes:

- Capacidade de condução de corrente, ou simplesmente ampacidade;
- Limites de queda de tensão;
- Capacidade de condução de corrente de curto-circuito por tempo limitado.

O valor da capacidade de condução de corrente dos cabos deve ser igual ou superior ao valor da corrente corrigida, após verificação dos critérios acima.

Além disso, a sessão mínima do condutor deve obedecer à Tabela 47 da norma NBR 5410, ou seja:

- Circuitos de iluminação: 1,5 mm²;
- Circuitos de força: 2,5 mm².

2.2.2. Tipos de condutores

Os condutores considerados são do seguinte tipo:

- Cabos de iluminação e força com isolamento de PVC 70°, 750 V;
- Cabos para alimentação dos quadros elétricos com isolamento EPR 90°, 0,6/1kV.

2.2.2.1. Capacidade de condução de corrente

Para o dimensionamento dos condutores, ainda levou-se em conta os fatores de temperatura e agrupamento:

$$I_c = \frac{D_c}{V_{fn} \times \cos \varphi} \times \frac{1}{F_a \times F_t}$$

Para circuitos trifásicos:

$$I_c = \frac{D_c}{\sqrt{3} \times V_{ff} \times \cos \varphi} \times \frac{1}{F_a \times F_t}$$

F_a – fator de agrupamento;

F_t – fator de temperatura.

A capacidade de condução de corrente dos cabos deve estar acima do valor da corrente nominal do disjuntor, conforme tabela 36 da norma NBR 5410, para cabos com isolamento PVC, e tabela 37 para cabos com isolamento EPR.

2.2.2.2. Queda de Tensão

Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior aos seguintes valores, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:

- 4%, calculados entre o quadro de distribuição e a carga;
- 5%, calculados a partir do ponto de entrega.

Para circuitos monofásicos, foi realizado o seguinte cálculo:

$$\Delta V_c = \frac{200 \times \rho \times \sum(L_c \times I_c)}{S_c \times V_{fn}}$$

ΔV_c – queda de tensão, em %;

ρ – resistividade do material condutor (cobre): 1/56 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$;

L_c – comprimento do circuito, em m;

I_c – corrente total do circuito, em A;

S_c – seção do condutor, em mm^2 ;

Para circuitos trifásicos, foi realizado o seguinte cálculo:

$$\Delta V_c = \frac{\sqrt{3} \times I_c \times L_c \times (R \times \cos\varphi + X \times \sin\varphi)}{10 \times N_{cp} \times V_{ff}}$$

- R – resistência do condutor, em $m\Omega/m$;
 X – reatância do condutor, em $m\Omega/m$;
 ϕ – ângulo do fator de potência da carga;
 N_{cp} – número de condutores por circuito.

3. TABELA DE DIMENSIONAMENTO

A demonstração dos valores calculados para os quadros de distribuição de força encontra-se abaixo. Detalhes da descrição dos circuitos podem ser encontrados nos diagramas unifilares.

QDG1														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Distância (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste SP 1	4,000	2	220	18,182	22,727	25	# 6	D	47,0	1	39	1,00	3,816
2	Super poste SP 2	4,000	2	220	18,182	22,727	25	# 10	D	63,0	1	67	1,00	2,536
3	Luminária viária 1.1 (P-1 e P-2)	0,240	2	220	1,091	1,364	10	# 2,5	D	29,0	1	42	1,00	0,398
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG1	8,240	8,240	3	220	21,62	21,62	32	# 4 EPR	D	37,0	1	10	1,00	1,074

QDG2														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste SP 3	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 6 EPR	D	46,0	1	60	1,00	2,411
2	Luminária viária 2.1 (P-43 a P-45)	0,360	2	220	1,636	2,045	6	# 2,5 EPR	D	34,0	1	140	1,00	2,124
3	Luminária viária 2.2 (P-46 a P-49)	0,480	2	220	2,182	2,727	6	# 4 EPR	D	44,0	1	190	1,00	2,378
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG2	4,840	4,840	3	220	12,70	12,70	25	# 4 EPR	D	37,0	1	10	1,00	0,631

QDG3														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste SP 4	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 6 EPR	D	46,0	1	75	1,00	3,013
2	Super poste SP 5	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	165	1,00	2,425
3	Super poste SP 41	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	165	1,00	2,425
4	Super poste SP 42	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 25 EPR	D	101,0	1	285	1,00	2,720
5	Super poste SP 43	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	170	1,00	2,498
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG3	20,000	20,000	3	220	52,49	52,49	63	# 10 EPR	D	61,0	1	10	1,00	1,008

QDG4														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste SP 6	4,000	2	220	18,182	22,727	25	# 10	D	63,0	1	53	1,00	3,460
2	Super poste SP 7	4,000	2	220	18,182	22,727	25	# 10	D	63,0	1	87	1,00	3,293
3	Luminária viária 4.1 (P-10 a P-15)	0,720	2	220	3,273	4,091	10	# 6	D	47,0	1	205	1,00	2,409
4	Luminária viária 4.2 (P-16 a P-21)	0,840	2	220	3,818	4,773	10	# 6	D	47,0	1	200	1,00	2,742
5	Luminária viária 4.3 (P-22 a P-26)	0,600	2	220	2,727	3,409	10	# 6	D	47,0	1	310	1,00	3,036
6	Luminária viária 4.4 (P-27 a P-30)	0,480	2	220	2,182	2,727	10	# 6	D	47,0	1	400	1,00	3,134
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG4	10,640	10,640	3	220	27,92	27,92	40	# 6 EPR	D	46,0	1	10	1,00	0,926

QDG5														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste SP 8	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	205	1,00	3,013
2	Super poste SP 9	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 10 EPR	D	61,0	1	90	1,00	2,096
3	Super poste SP 10	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 6 EPR	D	46,0	1	60	1,00	2,411
4	Super poste SP 11	4,800	3	220	12,597	15,746	16	# 16 EPR	D	79,0	1	160	1,00	2,822
5	Super poste SP 12	2,400	3	220	6,298	7,873	10	# 10 EPR	D	61,0	1	163	1,00	2,277
6	Super poste SP 13	2,400	3	220	6,298	7,873	10	# 16 EPR	D	79,0	1	278	1,00	2,451
7	Super poste SP 40	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	135	1,00	1,984
8	Luminária viária 5.1 (P-51)	0,120	2	220	0,545	0,682	6	# 2,5 EPR	D	34,0	1	155	1,00	0,784
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG5	25,720	25,720	3	220	67,50	67,50	80	# 16 EPR	D	88	1,0	10	1,00	0,818

QDG6														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste SP 14	4,000	3	220	10,497	10,497	16	# 10 EPR	D	61,0	1	100	1,00	2,328
2	Super poste SP 15	4,000	3	220	10,497	10,497	16	# 16 EPR	D	79,0	1	195	1,00	2,866
3	Super poste SP 16	4,000	3	220	10,497	10,497	16	# 6 EPR	D	46,0	1	60	1,00	2,411
4	Super poste SP 17	4,000	3	220	10,497	10,497	16	# 16 EPR	D	79,0	1	135	1,00	1,984
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG6	16,000	16,000	3	220	41,99	41,99	63	# 10	D	61,0	1	10	1,00	0,807

QDG7														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste P-18	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 10 EPR	D	61,0	1	90	1,00	2,096
2	Super poste P-19	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	155	1,00	2,278
3	Super poste P-20	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	220	1,00	3,233
4	Super poste P-21	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 10 EPR	D	61,0	1	80	1,00	1,863
5	Super poste P-22	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	182	1,00	2,675
6	Super poste P-23	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 10 EPR	D	61,0	1	104	1,00	2,422
7	Super poste P-24	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	200	1,00	2,939
8	Super poste P-25	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 25 EPR	D	101,0	1	287	1,00	2,739
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG7	32,000	32,000	3	220	83,98	83,98	100	# 25	D	117,0	1	10	1,00	0,661

QDG8														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste P-26	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 4 EPR	D	37,0	1	40	1,00	2,409
2	Super poste P-27	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	135	1,00	1,984
3	Super poste P-28	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 25 EPR	D	101,0	1	240	1,00	2,290
4	Super poste P-29	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	175	1,00	2,572
5	Super poste P-30	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	193	1,00	2,836
6	Super poste P-31	4,800	3	220	12,597	15,746	16	# 10 EPR	D	61,0	1	87	1,00	2,431
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG8	24,800	24,800	3	220	65,08	65,08	80	# 16 EPR	D	88	1	10	1,00	0,789

QDG9														
Circuito	Descrição	Potência (kW)	Número de fases	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
1	Super poste P-32	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 10 EPR	D	61,0	1	110	1,00	2,561
2	Super poste P-33	4,800	3	220	12,597	15,746	16	# 16 EPR	D	79,0	1	170	1,00	2,998
3	Super poste P-34	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 10 EPR	D	61,0	1	85	1,00	1,979
4	Super poste P-35	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	195	1,00	2,866
5	Super poste P-36	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 10 EPR	D	61,0	1	80	1,00	1,863
6	Super poste P-37	4,000	3	220	10,497	13,122	16	# 16 EPR	D	79,0	1	200	1,00	2,939
7	Super poste P-38	4,800	3	220	12,597	15,746	16	# 16 EPR	D	79,0	1	170	1,00	2,998
8	Super poste P-39	2,400	3	220	6,298	7,873	10	# 10 EPR	D	61,0	1	170	1,00	2,375
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm ²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG9	32,000	32,000	3	220	83,98	83,98	100	# 25	D	117,0	1	10	1,00	0,661

4. ESTUDO LUMINOTÉCNICO

Para o estudo luminotécnico foram consideradas os seguintes parâmetros:

REFLETORES (400W e 600W):

Altura de instalação dos refletores: 25 m

Instalação dos refletores: plataforma circular

Ângulo de instalação dos refletores: 400W – 70° / 600W – 55°

LUMINÁRIAS (120W):

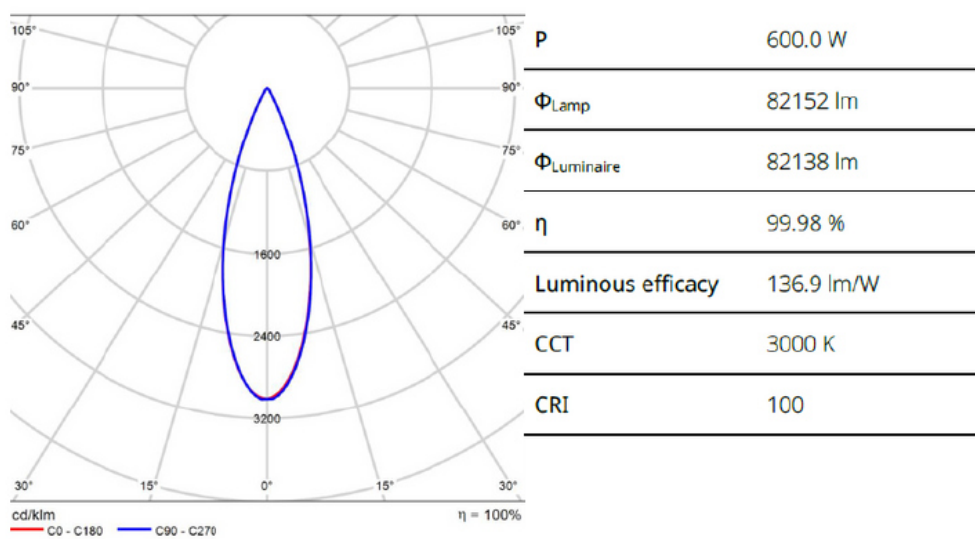
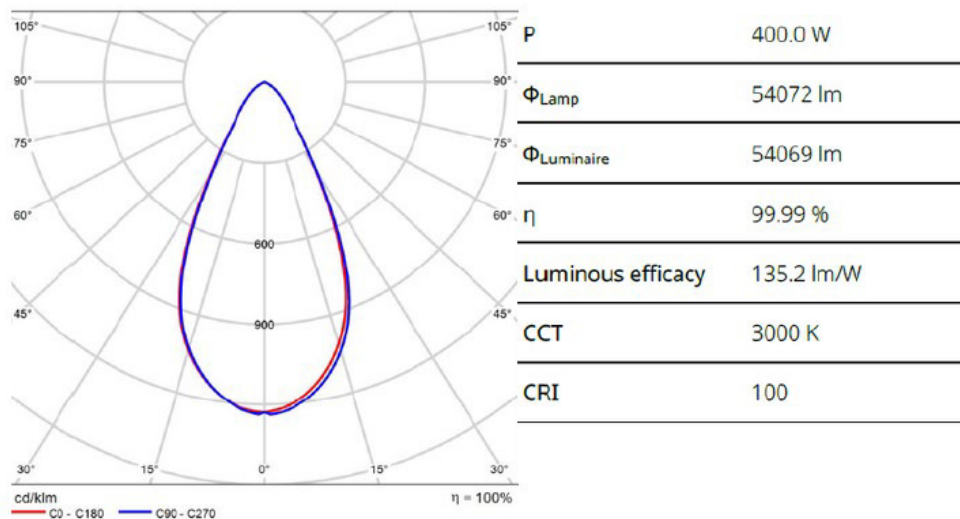
Altura de instalação das luminárias viárias: 10 m

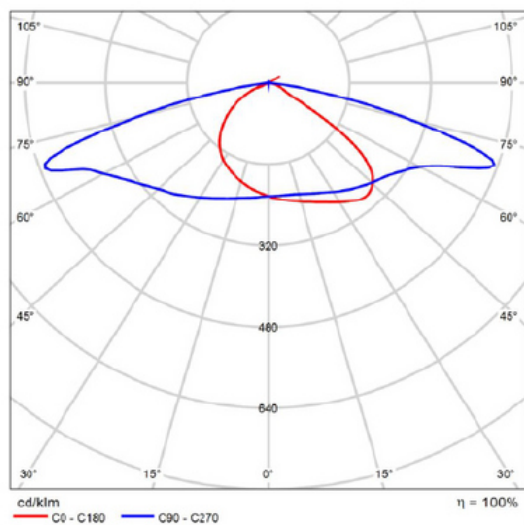
Instalação das luminárias viárias: em braço fixo – 1,5m de projeção

Ângulo de instalação dos refletores: ângulo fixo

Altura do plano de trabalho: 80 cm

4.1. Curvas fotométricas





P	121.3 W
Φ_{Lamp}	16806 lm
$\Phi_{Luminaire}$	16808 lm
η	100.01 %
Luminous efficacy	138.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

5. CONSIDERAÇÕES

Este memorial define as características dos materiais e/ou equipamentos a serem aplicados nas instalações elétricas da edificação em questão.

Para elaboração das plantas, foram considerados os levantamentos realizados pelo levantamento topográfico.

Os critérios de execução de serviço, quando não forem mencionados, deverão seguir rigorosamente as normas técnicas da ABNT e em especial as recomendações da NBR 5410.

Os modelos e especificação de equipamentos indicados servem apenas para caracterizar a qualidade e desempenho de operação esperada. No entanto, pode-se optar por outras marcas ou modelos desde que comprovadamente sejam equivalentes em termos técnicos e operacionais.

O projeto atual trata-se do projeto em nível básico, devendo o executor prever os materiais de forma a garantir uma montagem que satisfaça as condições preconizadas pelas Normas Técnicas da ABNT que sejam aplicáveis, e satisfazer as condições previstas no orçamento da obra.



6. NOTAS

- Qualquer alteração que se fizer necessária, somente poderá ser executada após consentimento do autor do projeto.
- Quando da ligação, deverá ser encaminhada a ART de execução.
- Todas as partes metálicas normalmente não energizadas deverão ser aterradas por cabo #16mm² de cobre nu.

ANEXO 1 – ESPECIFICAÇÃO DE PAINÉIS ELÉTRICOS

ESPECIFICAÇÃO DOS PAINÉIS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO				
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO, tipo sobrepor uso ao tempo para poste construído em chapa de inox 1,0mm tratada e pintada em epóxi, cor RAL 7032, chassis de montagem galvanizada e pintada, fecho triângulo, espelho de proteção sobre os barramentos de cobre para 3 fases+ neutro e terra, montados conforme projetos específicos P133.DU.07 e normas NBR6146, NBR5410 e NR10, contendo:				
QD-SUPER POSTE/TIPO 1 (1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/14/15/16/17/18/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/34/35/36/37/38/40/41/43)				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 500X400X200 MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14:1 FLANGE TIPO II P/ CAIXA NEW CS MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-500X400X200MM INOX	37
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
4	2	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33216	
5	2	PC	INTERRUPTOR DR BIP 25A 30MA CLASSE AC - EZ9R33225	
6	4	PC	DPS FRONT 275V 45KA - 014296	
7	9	PC	BARRAMENTO PENTE TRIFÁSICO 80A - BP80A-3P	
8	1	PC	BARRAMENTO AZ NEUTRO 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8564	
9	1	PC	BARRAMENTO VD TERRA 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8566	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QD-SUPER POSTE/TIPO 2 (12/13/39)				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 500X400X200 MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14:1 FLANGE TIPO II P/ CAIXA NEW CS MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-500X400X200MM INOX	3
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	4	PC	DPS FRONT 275V 45KA - 014296	
4	1	PC	BARRAMENTO AZ NEUTRO 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8564	
5	1	PC	BARRAMENTO VD TERRA 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8566	
6	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 10A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33310	
7	1	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33216	
8	1	PC	INTERRUPTOR DR BIP 25A 30MA CLASSE AC - EZ9R33225	
9	9	PC	BARRAMENTO PENTE TRIFÁSICO 80A - BP80A-3P	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QD-SUPER POSTE/TIPO 3 (19/42)				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 500X400X200 MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14:1 FLANGE TIPO II P/ CAIXA NEW CS MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-500X400X200MM INOX	2
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
4	2	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33216	
5	1	PC	DISJUNTOR EASY9 1P 16A 3KA 230V CURVA C - EZ9F33116	
6	2	PC	INTERRUPTOR DR BIP 25A 30MA CLASSE AC - EZ9R33225	
7	4	PC	DPS FRONT 275V 45KA - 014296	
8	13	PC	BARRAMENTO PENTE TRIFÁSICO 80A - BP80A-3P	
9	1	PC	BARRAMENTO AZ NEUTRO 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8564	
10	1	PC	BARRAMENTO VD TERRA 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8566	
11	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QD-SUPER POSTE/TIPO 4 (33)				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 500X400X200 MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14:1 FLANGE TIPO II P/ CAIXA NEW CS MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-500X400X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
4	2	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 25A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33225	
5	2	PC	INTERRUPTOR DR BIP 25A 30MA CLASSE AC - EZ9R33225	
6	4	PC	DPS FRONT 275V 45KA - 014296	
7	13	PC	BARRAMENTO PENTE TRIFÁSICO 80A - BP80A-3P	
8	1	PC	BARRAMENTO AZ NEUTRO 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8564	
9	1	PC	BARRAMENTO VD TERRA 6 PONTOS TRILHO DIN C/ PROTEÇÃO - 8566	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 1				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 500X400X200 MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14:1 FLANGE TIPO II P/ CAIXA NEW CS MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-500X400X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 32A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33332	
4	2	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	1	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 6A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33206	
6	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
7	10	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
8	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/16 14 PONTOS 100A - B-NT-1X1/16-14P	
9	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/8" P/ 110A - B3/8X1/8	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 2				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 500X400X200 MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II P/ CAIXA NEW CS MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-500X400X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 25A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33325	
4	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	2	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 6A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33206	
6	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
7	9	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
8	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/16 14 PONTOS 100A - B-NT-1X1/16-14P	
9	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/8" P/ 110A - B3/8X1/8	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 3				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 600X500X200MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-600X500X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	MINI DISJUNTOR 3P 63A 5KA/230V 3KA/400V CURVA C - EZ9F33363	
4	5	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
6	3	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
7	6	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112/18MM LATERAL - "3/8X"1/16	
8	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/16 20 PONTOS 100A - B-NT-1X1/16-20P	
9	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/8" P/ 110A - B3/8X1/8	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 4				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 600X500X200MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-600X500X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 40A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33340	
4	2	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	4	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 10A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33210	
6	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
7	3	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
8	6	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112/18MM LATERAL - "3/8X"1/16	
9	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/16 20 PONTOS 100A - B-NT-1X1/16-20P	
10	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/8" P/ 110A - B3/8X1/8	
11	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 5				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 600X500X200MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-600X500X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 80A 4,5KA 230V CURVA C - EZ9F33380	
4	1	PC	DISJUNTOR EASY9 2P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33216	
5	7	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
6	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
7	5	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
8	10	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112/27MM LATERAL - BPL3/8X1/16 - 112/27	
9	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/16 14 PONTOS 100A - B-NT-1X1/16-14P	
10	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1/2X1/8" P/ 138A - B1/2X1/8	
11	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 6				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 600X500X200MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-600X500X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	MINI DISJUNTOR 3P 63A 5KA/230V 3KA/400V CURVA C - EZ9F33363	
4	4	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
6	3	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
7	6	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112/18MM LATERAL - "3/8X1/16	
8	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/16 14 PONTOS 100A - B-NT-1X1/16-14P	
9	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/8" P/ 110A - B3/8X1/8	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 7				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 600X500X200MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-600X500X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 100A 4,5KA 230V CURVA C - EZ9F33391	
4	8	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
6	5	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
7	10	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112/27MM LATERAL - BPL3/8X1/16 - 112/27	
8	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/8 20 PONTOS 195A - B-NT-1X1/8-20P	
9	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1/2X1/8" P/ 138A - B1/2X1/8	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 8				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 600X500X200MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-600X500X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 80A 4,5KA 230V CURVA C - EZ9F33380	
4	6	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
6	4	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
7	8	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112/27MM LATERAL - BPL3/8X1/16 - 112/27	
8	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/8 14 PONTOS 195A - B-NT-1X1/8-14P	
9	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1/2X1/8" P/ 138A - B1/2X1/8	
10	1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	

QDG 9				
ITEM	QTDE	UN	DESCRIÇÃO	QTDE
1	1	PC	CAIXA NEW CS 600X500X200MM INOX 304 CORPO CZ RAL 7032;1 PORTA;1 PLACA DE MONTAGEM LARANJA 2,5YR6/14;1 FLANGE TIPO II MED 138X277MM INOX 304 CZ RAL 7032;1 FECHO LINGUETA MIOLO TRIANGULO ZAMAK CROMADO;1 SUPORTE FIXAÇÃO EM POSTE - QDCT-600X500X200MM INOX	1
2	1	PC	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4	
3	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 100A 4,5KA 230V CURVA C - EZ9F33391	
4	7	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 16A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33316	
5	1	PC	DISJUNTOR EASY9 3P 10A 5KA 230V CURVA C - EZ9F33310	
6	3	PC	ISOLADOR EPOXI 16X25MM ROSCA 1/4" - 8653	
7	5	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112MM CENTRAL - BPC3/8X1/16-112	
8	10	PC	BARRAMENTO PARCIAL 3/8X1/16 112/27MM LATERAL - BPL3/8X1/16 - 112/27	
9	2	PC	BARRAMENTO N/T 1X1/8 14 PONTOS 195A - B-NT-1X1/8-14P	
10	1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1/2X1/8" P/ 138A - B1/2X1/8	
11	0	MT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM	