

Projeto para Estruturação da PPP de Iluminação Pública Maranguape - CE Situação Técnico-Operacional

As informações contidas no presente relatório, destacadamente as de conteúdo propositivo e comportam interpretação meramente informativa e referencial ao gestor público, fundada na análise, por consultores técnicos especializados, da realidade local e de documentação pertinente à matéria, em especial da legislação e normativos vigentes.

Índice

1.	Contextualização do Município	1
2.	Considerações Gerais	3
3.	Sumário Executivo	4
4.	Análise Institucional dos Serviços de Iluminação Pública	9
4.1.	Instituições envolvidas na operação atual	10
4.2.	Resoluções da ANEEL	11
4.3.	Norma ABNT NBR 5101:2018	12
5.	Diagnóstico Técnico da Rede de IP	14
5.1.	Análise do Cadastro de IP	14
5.2.	Classificação viária	23
5.3.	Ciclovias e Ciclofaixas	27
5.4.	Trabalho de Campo	29
5.4.1.	Definição da Metodologia	29
5.4.2.	Resultados dos parâmetros técnicos	37
5.4.3.	Análise do nível de atendimento à ABNT NBR 5101:2018	44
5.4.4.	Análise da consistência entre Cadastro e Trabalho de Campo.	48
6.	Diagnóstico de Iluminação Especial	50
6.1.	Igreja Matriz de Maranguape (Nossa Senhora da Penha)	52
6.2.	Secretaria Paroquial	53
6.3.	Solar da Família Correia	55
6.4.	Prédio dos Vicentinos	57
6.5.	Casa de Cultura Capistrano de Abreu (Antiga Escola São José)	58
6.6.	Solar do Bonifácio Câmara	60
6.7.	Sociedade Artística Maranguapense	61
6.8.	Cadeia Pública (Museu Municipal)	63
6.9.	Palácio da Intendência (Prefeitura Municipal)	65
6.10.	Igreja São João Batista	67
6.11.	Maranguarte	68
6.12.	Solar dos Sombra (Mercado Público)	70
6.13.	Caixa D'água - Guabiraba	72

7.	Diagnóstico da Expansão e Modernização do Parque de IP	74
7.1.	Demanda Reprimida	74
7.2.	Expansão da Rede de IP	79
7.3.	Modernização da Rede de IP	81
	Anexo I – Relação de locais com faixas de pedestres (sinalizadas na via)	85
	Anexo II - Relação dos locais com acidentes em vias públicas.....	86

1. Contextualização do Município

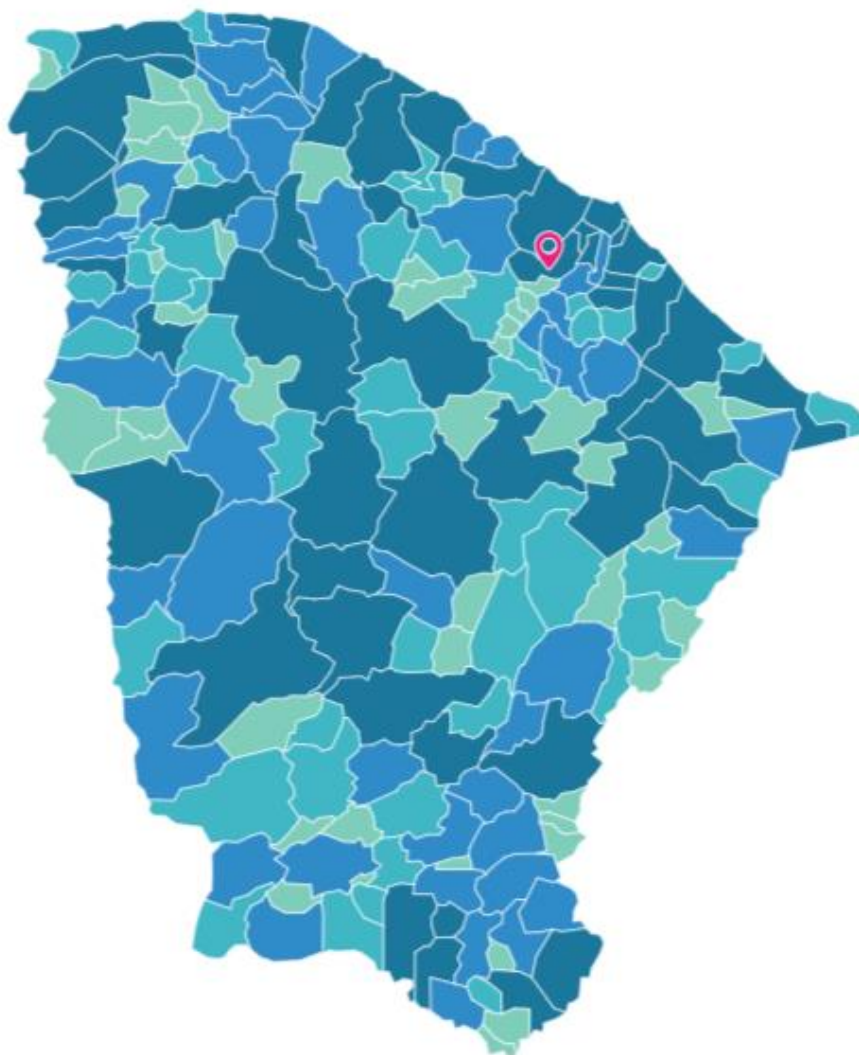
Maranguape tem suas origens na presença dos primeiros habitantes, índios de diferentes etnias como os potiguaras e pitaguaris. Maranguape vem do tupi-guarani maragoab, que significa Vale da Batalha, em homenagem ao lendário cacique da tribo que dominava a região. Inicialmente, a área era conhecida como Alto da Vila, mas com a expansão da região e a ocupação da outra margem do rio Pirapora, a porção original da vila passou a ser chamada de Outra Banda, enquanto a margem oposta foi se formando como centro, sendo oficialmente denominada Maranguape a partir de 1760. Os índios já cultivavam mandioca, milho e conheciam a existência de minerais na região.

No ano de 1649, Maranguape foi visitada pelos holandeses durante a expedição em busca de minas de prata na Serra da Taquara e Serra de Maranguape, onde ergueram uma base de apoio na Serra da Taquara. Com a saída dos holandeses do Ceará, a região foi habitada pelos portugueses através do sistema de sesmarias. A aglomeração às margens do riacho Pirapora e a construção da capela de Nossa Senhora da Penha consolidaram-se como núcleo urbano no século XIX com a implementação das plantações de café. Em 1875, a inauguração da linha férrea Estrada de Ferro de Baturité e a estação de trem impulsionaram a economia de Maranguape, funcionou até 1963, quando foi desativada.

Na segunda metade do século XIX, outra leva de portugueses iniciou a plantação de cana-de-açúcar e a produção de cachaça. Maranguape é berço de personalidades como o fundador do Correio no Ceará, Álvaro da Cunha Mendes; a abolicionista Elvira Pinho; um dos proclamadores da República, o Tenente Coronel Jaime Benévolo; o Matemático e General de Brigada Francisco Benévolo; o Professor e escritor Tenente Odilon Benévolo; o historiador e jurista João Capistrano de Abreu; o humorista Chico Anysio e a atriz Lupe Gigliotti, nome artístico de Maria Lupicínia Viana de Paula Coelho além de ser também a terra do Severino Sombra e Jeová Mota.

Maranguape é um município brasileiro localizado na Região Metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará, a 27 km da capital, possui uma área de 583,505 km², com população estimada em 131.677. No último censo realizado em 2010, o município tinha uma população de 113.561 habitantes, o que representa uma taxa de crescimento populacional de aproximadamente 13,76% entre 2010 e 2021. A densidade demográfica em 2010 era de 192,19 hab/km². As principais empresas de Maranguape são do ramo calçadista, de vestuário, eletrodomésticos e a indústria de aguardente. Tem como principais vias de acesso as rodovias estaduais CE-065, CE-350 e CE-354.

Mapa 01 – Localização do município de Maranguape no Estado do Ceará



Legenda



Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/maranguape/panorama>

2. Considerações Gerais

Este relatório apresenta a situação técnico-operacional e financeira da rede de Iluminação Pública (IP) de Maranguape – CE (“Município”) e tem como objetivo descrever a caracterização atual do parque de IP informando as condições atuais dos equipamentos, projeções para serviços de expansão e modernização.

Este produto está dividido nos seguintes grandes temas:

- Análise Institucional da Operação Atual:
 - Identificação da estrutura organizacional do Município e o modelo de governança existente.
- Diagnóstico técnico da rede de IP:
 - Análise do Cadastro disponível;
 - Análise da classificação viária do Município;
 - Metodologia e análise dos dados levantados no Trabalho de Campo;
- Diagnóstico dos locais para iluminação especial:
 - Apresentação dos locais selecionados para iluminação especial;
 - Diagnóstico a respeito da situação atual de cada local selecionado.
- Diagnóstico da operação atual do parque de IP:
 - Análise do histórico de expansão do parque de IP, projeções futuras, demanda reprimida e projetos de modernização realizados ou em andamento.

Este documento foi produzido com base nas informações fornecidas pela Prefeitura do Município de Maranguape - CE, pela ENEL Ceará, concessionária distribuidora de energia elétrica, e outras informações coletadas durante a visita de campo. Durante o diagnóstico, foram observadas as disposições contidas nas Resoluções da ANEEL, nas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e em outros regulamentos aplicáveis ao setor.

É importante ressaltar que as visitas de campo foram realizadas com o objetivo de verificar a rede de iluminação pública municipal e, a partir das amostras obtidas, projetar estudos para todos os pontos de iluminação pública identificados.

Além disso, é importante destacar que os estudos e levantamentos apresentados neste documento são indicativos e têm caráter referencial. É responsabilidade das licitantes realizar seus próprios estudos para a elaboração de suas respectivas propostas durante o processo licitatório.

3. Sumário Executivo

Neste capítulo, serão descritas as características mais importantes da situação técnico-operacional dos serviços de Iluminação Pública no Município de Maranguape/CE. No resumo a seguir, são fornecidos de maneira concisa os principais dados deste documento:

Tabela 01 – Principais Números Situação Técnico-Operacional

Parâmetro	Valor
Nº Total de Pontos de IP Cadastro (item 5.1)	12.206*
Nº Atual de Pontos de IP com LED (item 5.1)	738**
Nº de Pontos de IP a serem modernizados (LED) antes da PPP (item 7.3)	0
Atendimento Atual à Norma ABNT NBR 5101:2018 (item 5.4.3)	7,20%
Expansão Anual Projetada (item 7.2)	143***
Demanda Reprimida Atual (item 7.1)	161****

Fonte: Base IP prefeitura.

**Segundo o Censo IP realizado em 30/06/2024 pela concessionária de energia de Maranguape, foi informado um novo quantitativo de 12.749 pontos de IP. Estes 543 novos pontos em relação ao Cadastro base utilizado, estão sendo considerados na 1.4.4 Modelagem Econômico-Financeira, e estão inclusos no escopo desta PPP. Entretanto neste presente diagnóstico, o trabalho conduzido levou em consideração o cadastro disponível no momento das medições e aferições realizadas em campo, durante o segundo semestre de 2023.*

*** Salientamos que o número informado difere do apontado no novo Censo IP realizado, totalizando: 1605 pontos de LED, por conta da recente expansão do parque. No item 4 e item 7.3 esta situação é tratada em maiores detalhes.*

**** O número corresponde ao crescimento vegetativo do parque, conforme detalhamento do item 7.2, correspondendo a um crescimento anual de 143 pontos de IP (1,17%). Além desta expansão anual projetada são previstos investimentos para 50 pontos IP em ciclovias (1.000 metros de extensão), e 58 pontos IP em Faixas de Pedestres (29 Faixas de Pedestres de acordo com o Anexo I) segundo o quantitativo repassado pela Prefeitura.*

***** O número de demanda reprimida foi obtido a partir da análise dos logradouros vazios de pontos de IP, mas que apresentam rede de distribuição, conforme detalhamento do item 7.1.*

Como base nos dados coletados fornecidos pela prefeitura, medições realizadas e pontos físicos visitados em campo na amostra, foi feita a validação exaustiva dos dados coletados. A seguir, na Tabela 02, apresenta-se o quantitativo de pontos de IP por classe de iluminação viária, conforme ABNT NBR

5101:2018. A obtenção de tais dados foi possível a partir do cruzamento dos dados do cadastro georreferenciado do parque de IP com os dados da planilha de classificação viária fornecidos pela Prefeitura de Maranguape/CE, a partir da utilização de *software* de georreferenciamento.

Tabela 02 – Classificação Viária x Pontos de IP

Classificação Viária (ABNT NBR 5101:2018)	Quant. Pontos de IP	% de Pontos de IP
V1	0	0,00%
V2	1234	10,11%
V3	3454	28,30%
V4	1295	10,61%
V5	6223	50,98%
Total	12.206	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Ainda referente à Classificação viária das vias de veículos, a metodologia adotada para a elaboração dos mapas, se deu a partir dos dados disponibilizados pela prefeitura, informações de georreferenciamento do IBGE e análise do cadastro georreferenciado. Tendo como foco principal as classificações V2 e V3 e os comprimentos estimados correspondentes, temos a tabela a seguir:

Tabela 03 – Base IP – Prefeitura – Vias Principais

Classificação das Vias Principais de Veículos	Quant. de Vias	Comprimento Estimado (km)
V1	0	0
V2*	30	117,794
V3	346	120,697
Total	376	238,491

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

**Durante as análises da classificação das vias, observou-se que em certos trechos, a mesma via pode possuir nomes diferentes. Instituído por Lei Estadual, como a Rodovia CE-354. Ao longo do seu percurso na área de município de Maranguape, ela é a Rodovia Juracy Girão - Lei N.º 15.689, de 23.11.14 (D.O. 28.09.14) - trecho compreendido entre a CE-065 (BU) e CE-455 (Amanari) no Município de Maranguape. Como também em outros trechos, ele passa a ser Rua José Duda de Pontes, Rodovia Brunilo Jacé de Castro e Silva, Rua do Comércio, entre outras. Da mesma forma, a Rodovia CE-065, possui nomes diferentes em trechos dentro do município, como Av. Comandante Aviador Childerico Mota e Av. Senador Almir Pinto.*

Principais conclusões quanto aos aspectos técnico-operacionais:

- De acordo com o cadastro de Iluminação Pública, o município conta com 12.206 pontos, dos quais apenas 738 são de luminárias LED, representando 6,05% do total. Esses números evidenciam um grande potencial de modernização e de efficientização a ser explorado.

Tabela 04 – Distribuição dos Pontos de IP por tecnologia (item 5.1)

Tipo de Tecnologia	Nº de Pontos IP	% de Pontos IP
Vapor Metálico	8.500	69,64%
Vapor de Sódio	2.950	24,17%
LED	738	6,05%
Fluorescente	13	0,11%
Mista	5	0,04%
Total	12.206	100,00%

Fonte: Base IP prefeitura.

- O cadastro de Iluminação Pública possui 12.206 pontos, conforme registrado pela Prefeitura (Base da IP – Prefeitura). Contudo, há uma divergência com os dados de faturamento apresentados pela distribuidora ENEL CEARÁ no demonstrativo de dezembro de 2022 (Tabela 12), onde são faturados outros quantitativos e potências que diferem do cadastro da Prefeitura.

Tabela 05 – Base IP – Prefeitura X Faturamento ENEL (dezembro/2022)

Tipo de Tecnologia	Base IP Prefeitura (1)	Base IP Enel Faturamento (2)	Diferença (1) – (2)
Vapor Metálico	8.500	6.402	2.098
Vapor de Sódio	2.950	2.781	169
LED	738	433	305
Fluorescente	13	11	2
Mista	5	0	5
Total	12.206	9.627	2.579

Fonte: Base IP prefeitura e Faturamento ENEL.

- Apenas cerca de 6,05% das luminárias do parque de iluminação pública do município utilizam tecnologia LED. Durante a visita amostral, foram encontradas luminárias LED com potências variando de 8 a 290 watts, espalhadas por áreas urbanas e rurais.
- A distribuição das luminárias LED no parque de IP não segue critérios técnicos, como a classificação de fluxo de veículos e pedestres em vias locais. Além disso, existem situações em que diferentes tecnologias são intercaladas.
- No item poda de árvores, segundo a prefeitura é realizado em baixa tensão pelo próprio poder público municipal, e em média tensão pela ENEL Ceará. Sendo em ambas as situações o recolhimento e destinação feito pela prefeitura.
- Não há programas ou projetos em andamento para substituição de LED com outras fontes de recursos.

- Segundo informações do município, não há controle de contagem de veículos nas vias do município. No tocante a faixa de pedestre, são indicadas apenas por faixas amarelas pintadas nas vias para travessia de pedestres. Foi disponibilizada pela Prefeitura uma listagem com 29 (vinte e nove) endereços e referências de faixas de pedestres existentes no município de Maranguape (Anexo I).
- De acordo com um relatório da Prefeitura, houve um aumento de 1.165 pontos, cerca de 10,55% do parque, no período de 2019 a 2021.
- Existem 161 novos pontos na sede e distritos do município que precisam ser implementados por demanda reprimida, de acordo com dados da prefeitura (Item 7.1).
- No tocante à classificação viária, fluxos de veículos e pedestres, o município possui pouco fluxo nas vias no período da noite. As exceções são as Praças Capistrano de Abreu e Francisco Colares, que possuem atrativos comerciais e a Igreja Matriz Nossa Senhora da Penha.

Foto 01 – Praça Capistrano de Abreu – período noturno



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

Foto 02 – Praça Francisco Colares – período noturno

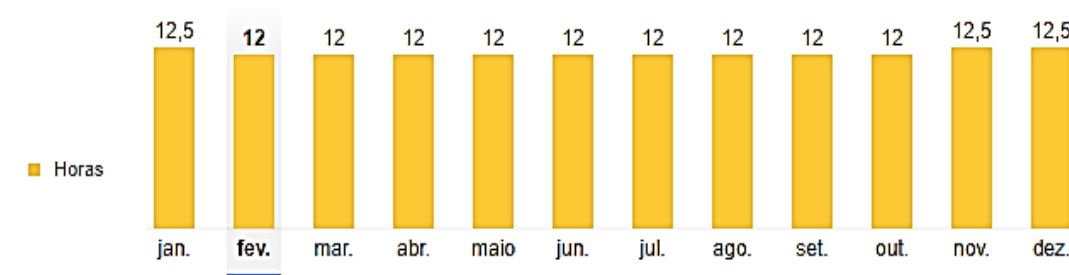


Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

- Os horários de nascer e pôr do sol em Maranguape praticamente não variam durante o ano, com cerca de 12 horas de luz solar diária. Os períodos de luz do sol durante os meses do ano estão representados no Gráfico 1.
- Para os cálculos de consumo e faturamento da IP, de acordo com Resolução Homologatória Nº 2.590, de 13 de agosto de 2019 (ANEEL) no município são 11 horas e 29 minutos por dia, durante todo o ano.

Gráfico 01 – Distribuição da luz do sol, mês a mês, em Maranguape

Luz do dia



Fonte – NOAA - National Centers for Environmental Information (<https://www.ncei.noaa.gov/>)

- As temperaturas, máxima e mínima, médias em Maranguape durante o ano são: 31°C e 23°C, respectivamente. O clima tropical quente semiárido brando com pluviometria média de 1.199,6 mm, com chuvas concentradas de janeiro a maio, segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME.

4. Análise Institucional dos Serviços de Iluminação Pública

O PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO MUNICÍPIO DE MARANGUAPE é datado do ano de 2000, De acordo com as informações prestadas pela prefeitura, uma nova revisão está em processo de desenvolvimento pelo poder executivo municipal.

Não foi informado pela prefeitura qualquer passivo financeiro ou Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) assinado com o Ministério Público ou órgãos estaduais relacionados à iluminação pública. A prefeitura não está participando de nenhum programa ou projeto para troca de LED com outras fontes de recursos.

Atualmente, a gestão do sistema de iluminação pública do Município de Maranguape é realizada pela empresa ENPECEL Engenharia LTDA - ME, CNPJ: 10.352.056/0001-69, por meio do Contrato nº 06.22.11.25.0001, celebrado em 25 de novembro de 2022, a partir da Concorrência nº 06.017/2022-CP. O contrato tem valor de R\$ 9.895.712,38 (nove milhões, oitocentos e noventa e cinco mil, setecentos e doze reais e trinta e oito centavos) e tem duração de 12 meses, podendo ser prorrogado de acordo com a Lei Federal nº 8.666/1993. O contrato inclui o fornecimento de luminárias de LED (decorativas, refletores com Led solar, projetores embutidos no piso, luminárias das vias com opção de sistema de telegestão, de potências entre 30 e 249 W), instalação de programador horário em quadro de proteção e comando de IP, colocação de poste no prumo, retirada e instalação de postes – concreto tipo duplo T, ornamental, concreto redondo e metálico, acessórios, e a equipe e infraestrutura da terceirizada são compostas por um caminhão Munck com três eletricitas, e um motorista-operador, uma turma leve com um caminhão com cesto aéreo e dois eletricitas e uma turma pesada com um caminhão com cesto aéreo e três eletricitas. As atividades também incluem o cadastramento dos pontos de IP com emplacamento e instalação de usina solar fotovoltaica on grid (74,67 kWp).

De acordo com um novo Censo IP datado de 30/06/2024, o quantitativo de Pontos IP no município é de 12.749, sendo 2.756 pontos Medidos, e 9993 pontos Estimados faturados pela B4a. Estas alterações foram oficializadas pela concessionária de energia do município a ENEL CE. Entretanto, devido a realização dos estudos em campo precederem estas informações, e a iluminação pública do município permanecer sofrendo alterações durante todo o processo desta PPP, o presente documento permanece considerando os 12.206 pontos informados a fim de expor a situação técnico-operacional do município no fim do segundo semestre de 2023.

Para fins de contabilização financeira para a Modernização a ser realizada, estas luminárias serão consideradas como parte integrante do número total de Luminárias LED do município, conforme o descrito no item 7.3, já que a concessionária irá assumir a responsabilidade pela manutenção da mesma forma que os pontos cadastrados. Mais informações sobre esta questão item 7.3.

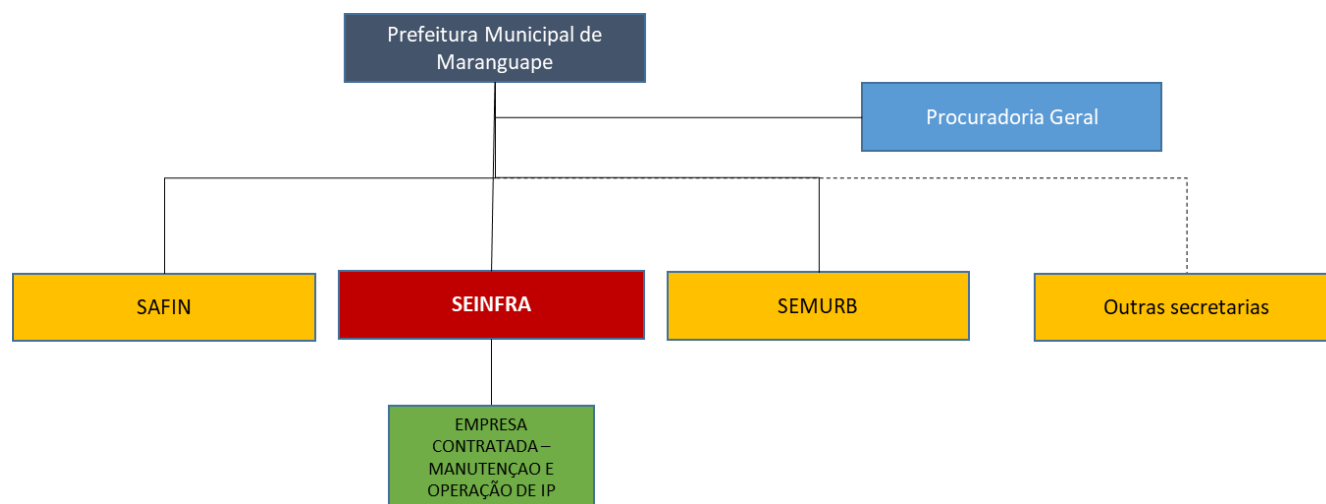
De acordo com as informações da prefeitura, a empresa ECOLETAS AMBIENTAL INDUSTRIA COMERCIO E SERVIÇOS LTDA., CNPJ 11.205.582/0001-69, é responsável pelo descarte correto das lâmpadas quando necessário, emitindo um certificado de destinação.

No que diz respeito às instituições envolvidas no serviço de IP no município e às principais regulamentações do setor, serão apresentados os panoramas nos itens a seguir, incluindo resoluções da ANEEL e Normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

4.1. Instituições envolvidas na operação atual

Abaixo é apresentado o organograma resumido do poder público municipal com as secretarias que têm maior conexão e dão apoio aos serviços de iluminação pública em Maranguape:

Organograma 01 – Prefeitura de Maranguape



Fonte: Prefeitura de Maranguape.

As atividades de cada uma destas secretarias são:

• Secretaria de Infraestrutura (“SEINFRA”)

Conforme o artigo 8º da Lei Municipal nº 2.150/2008, a Secretaria de Infraestrutura, Desenvolvimento Agrário e Meio Ambiente (SIDAM) tem como objetivo coordenar e implementar a política de obras públicas do município. A SIDAM é dividida em cinco áreas, que abrangem obras, estradas, serviços de engenharia, gestão e suporte técnico, finanças, controle interno e administrativo e desenvolvimento agrário, conforme o Anexo VI da referida lei.

No entanto, a SIDAM foi reestruturada pela Lei Municipal nº 3.058/2022, passando a ser denominada apenas como Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA). Embora não possua uma estrutura específica para a gestão da iluminação pública, a SEINFRA é responsável por fiscalizar os serviços de iluminação pública do município e, portanto, é indicada para atuar como Poder Concedente durante a

execução do Contrato de PPP. Além disso, a secretaria vem desempenhando essa função nos contratos de operação e manutenção atualmente em vigor.

- **Secretaria de Administração e Finanças (“SAFIN”)**

A Secretaria de Administração e Finanças (“SAFIN”), de acordo com o artigo 2º da Lei Municipal nº 2.150/2008, tem como objetivo otimizar as atividades administrativas realizadas pelo Executivo Municipal. O Anexo II da referida lei descreve que a SAFIN abrange áreas como contabilidade, finanças, convênios e contas públicas.

- **Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo (“SEMURB”)**

De acordo com o artigo 3º da Lei Complementar Municipal nº 01/2020, a Secretaria do Ambiente e Controle Urbano (“SEAC”) é responsável pela implementação da política municipal de meio ambiente e tem como objetivo garantir a qualidade do meio ambiente no município, promovendo o desenvolvimento sustentável através da gestão racional dos recursos naturais, preservação e recuperação do meio ambiente, além do controle da poluição e da degradação ambiental. No entanto, de acordo com o artigo 9º da Lei Municipal nº 3.058/2022, a SEAC foi renomeada para Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo (“SEMURB”).

- **Procuradoria Geral**

A Procuradoria Geral é o órgão de representação judicial do Município e de assessoramento ao Prefeito e demais órgãos, competindo-lhe especialmente: assessorar o Prefeito e demais órgãos da Prefeitura em assuntos de natureza jurídica.

A distribuidora de energia elétrica atuante no Município, **ENEL CEARÁ**, tem como principal função o fornecimento de energia elétrica no estado de Ceará. No caso de iluminação pública, ela é remunerada pela tarifa (b4a). A distribuidora também é responsável pela elaboração de Norma Técnica Distribuidora, referente à prestação dos serviços de Iluminação Pública em sua área de atuação, em conformidade com a Resolução Normativa nº 1.000 da ANEEL, 07 de dezembro de 2021.

4.2. Resoluções da ANEEL

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), por meio da Resolução Normativa nº 414/2010 de 09 de setembro de 2010, transferiu a responsabilidade sobre os parques de Iluminação Pública dos municípios para as distribuidoras de energia. No entanto, a Resolução Normativa nº 587/2013 de 09 de setembro de 2013 determinou que até o final de 2014, as distribuidoras deveriam transferir todos os seus ativos de IP para os municípios brasileiros.

Posteriormente, a Resolução Normativa nº 888/2020 da ANEEL de 30 de junho de 2020 alterou a resolução anterior de 2013, aprimorando as disposições relacionadas ao fornecimento de energia elétrica para o serviço público de Iluminação Pública. Dentre as principais alterações, destacam-se:

- Responsabilidades sobre a arrecadação da Contribuição de Iluminação Pública;
- Regras para uso dos postes da Distribuidora;
- Procedimentos para aprovação de projetos de modernização;
- Diretrizes quanto à atualização do Cadastro de IP;
- Substituição do Acordo Operativo por Norma Técnica Distribuidora.

Com o objetivo de consolidar as principais regras da Agência para a prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica, a ANEEL desenvolveu a Resolução Normativa nº 1.000/2021, publicada em 07 de dezembro de 2021, unificando em um único documento os direitos e deveres dos consumidores, incluindo as diretrizes previstas em diversas resoluções normativas, como a nº 414/2021, nº 888/2020 e nº 2590/2019.

O relatório sobre a Situação Jurídico-Institucional traz informações mais detalhadas sobre as resoluções da ANEEL mencionadas acima.

4.3. Norma ABNT NBR 5101:2018

A Norma ABNT NBR 5101:2018 estabelece os requisitos mínimos para a iluminação de vias públicas, visando a segurança do tráfego de veículos e pedestres. Seus principais objetivos incluem:

- Reduzir de acidentes noturnos;
- Melhorar das condições de vida, principalmente nas comunidades carentes;
- Auxiliar à proteção policial, com ênfase na segurança dos indivíduos e propriedades;
- Facilitar o fluxo de tráfego;
- Destacar a edifícios e obras públicas durante à noite;
- Obter eficiência energética.

Um dos principais aspectos abordados na norma é a classificação das vias para tráfego de veículos e pedestres durante a noite, que é determinada pela intensidade do tráfego (volume de veículos) e pela classificação da via (trânsito rápido, arterial, coletora e local). As vias para veículos são classificadas em cinco níveis, enquanto as vias para pedestres são classificadas em quatro níveis, conforme tabelas apresentadas na norma:

Tabela 06 – Classificação das vias de veículos

Descrição da via	Volume de Tráfego	Classe de Iluminação
Vias de trânsito rápido: Vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; Vias de trânsito rápido em geral; autoestradas	Volume de tráfego intenso	V1
	Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais: Vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; Vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de	Volume de tráfego intenso	V1
	Volume de tráfego médio	V2

Descrição da via	Volume de Tráfego	Classe de Iluminação
pedestres eventuais em pontos bem definidos; Vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo		
Vias coletoras: Vias de tráfego importante; Vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	Volume de tráfego intenso	V2
	Volume de tráfego médio	V3
	Volume de tráfego leve	V4
Vias locais: Vias de conexão menos importante; Vias de acesso residencial	Volume de tráfego médio	V4
	Volume de tráfego leve	V5

Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018.

Tabela 07 – Classificação das vias de pedestres

Descrição da via	Classe de Iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (ex.: Calçadões, passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (ex.: Passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (ex.: Passeios, acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (ex.: Passeios de bairros residenciais)	P4

Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018.

A iluminação é classificada em duas categorias: para vias de veículos (V) e para vias de pedestres (P), ambas apresentando valores estabelecidos de iluminância e uniformidade mínimas, conforme ilustrado na tabela abaixo.

Tabela 08 – Requisitos de Iluminância e Uniformidade

Classe de Iluminação	Iluminância Média Mínima [E _{med} , min (lux)]	Fator de Uniformidade Mínimo [U = E _{min} / E _{med}]
V1	30	0,40
V2	20	0,30
V3	15	0,20
V4	10	0,20
V5	5	0,20
P1	20	0,30
P2	10	0,25
P3	5	0,20
P4	3	0,20

Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018.

5. Diagnóstico Técnico da Rede de IP

5.1. Análise do Cadastro de IP

De acordo com o levantamento realizado pela Prefeitura, o perfil do parque de IP do Município pode ser visualizado nas tabelas a seguir onde apresenta-se a quantidade de pontos e a sua respectiva tecnologia:

Tabela 09 – Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada

Tecnologia	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP
Vapor Metálico	8.500	69,64%
Vapor de Sódio	2.950	24,17%
LED	738	6,05%
Fluorescente	13	0,11%
Mista	5	0,04%
Total	12.206	100,00%

Fonte: Cadastro de IP disponibilizado pela Prefeitura em dezembro/2022.

Tabela 10 – Pontos de IP por Tecnologia e Potência

Tecnologia	Potência (W)	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP	Total
Vapor Metálico	70	4827	39,55%	8.500
	100	1	0,01%	
	150	1229	10,07%	
	250	1641	13,44%	
	400	652	5,34%	
	1.000	150	1,23%	
Vapor de Sódio	70	2457	20,13%	2.950
	150	232	1,90%	
	250	212	1,74%	
	400	49	0,40%	
LED	8	2	0,02%	738
	9	15	0,12%	
	10	1	0,01%	
	12	8	0,07%	
	15	3	0,02%	
	25	1	0,01%	
	30	27	0,22%	
	40	5	0,04%	
	50	43	0,35%	

Tecnologia	Potência (W)	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP	Total
	60	114	0,93%	
	100	53	0,43%	
	120	2	0,02%	
	150	5	0,04%	
	180	435	3,56%	
	200	6	0,05%	
	290	18	0,15%	
Fluorescente	11	1	0,01%	13
	12	3	0,02%	
	15	3	0,02%	
	20	1	0,01%	
	32	2	0,02%	
	45	3	0,02%	
Mista	400	5	0,04%	5
Total		12.206	100%	12.206

Fonte: Cadastro de IP disponibilizado pela Prefeitura em dezembro/2022.

Abaixo está o registro de faturamento mensal do Parque de Iluminação Pública, obtido por meio do demonstrativo de faturamento da **ENEL CEARÁ** referente ao mês de dezembro de 2022. Esses dados fornecem uma perspectiva da concessionária de distribuição de energia elétrica que atende o município, levando em consideração um uso diário da IP de 11 horas e 29 minutos, conforme estabelecido na **RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 2.590**, de 13 de agosto de 2019:

Tabela 11 – Demonstrativo de faturamento da IP – dezembro/2022


QUADRO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA - QIP
PREFEITURA MUNICIPAL DE MARANGUAPE

 QIP MÊS: DEZEMBRO/2022
 Período (Ref.): 01/12/2022 a 31/12/2022
 Dias/Horas: 31 dias /350,04 horas

UNIDADE CONSUMIDORA - 2727088 - B4a - Grupo 431

VS				
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W)	PERDAS (W)	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(kwh) ATUAL
LAMPADA VAPOR SODIO 70 W - IP	70	15,001	54	1.634
LAMPADA VAPOR SODIO 70 W IP - NBR 2011	70	14,000	2.391	71.497
LAMPADA VAPOR SODIO 100 W IP - NBR 2011	100	17,000	0	0
LAMPADA VAPOR SODIO 150 W IP - NBR 2011	150	22,005	186	11.389
LAMPADA VAPOR SODIO 250 W - IP	250	37,000	126	12.873
LAMPADA VAPOR SODIO 250 W IP - NBR 2011	250	30,000	7	698
LAMPADA VAPOR SODIO 400 W - IP	400	46,000	17	2.699
TOTAL VS			2.781	100.790
MISTA				
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W)	PERDAS (W)	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(kwh) ATUAL
LAMPADA MISTA 160 W - IP	160	0,000	0	0
LAMPADA MISTA 250 W - IP	250	0,000	0	0
TOTAL MISTA			0	0
MERCURIO				
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W)	PERDAS (W)	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(kwh) ATUAL
LAMPADA VAPOR MERCURIO 80 W - IP	80	9,600	0	0
TOTAL MERCURIO			0	0
ME				
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W)	PERDAS (W)	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(kwh) ATUAL
LAMPADA METALICA 70 W - IP - NBR 2015	70	14,000	4.705	140.692
LAMPADA METALICA 100 W - IP - NBR 2015	100	17,000	1	42
LAMPADA METALICA 150 W - IP - NBR 2015	150	22,005	787	48.189
LAMPADA METALICA 250 W - IP - NBR 2015	250	30,000	692	68.975
LAMPADA METALICA 400 W - IP - NBR 2015	400	38,000	197	30.716
LAMPADA METALICA 1000 W - IP - NBR 2015	1.000	70,000	20	7.618
TOTAL ME			6.402	296.232
LED				
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W)	PERDAS (W)	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(kwh) ATUAL
LED 06 W IP	6	0,000	0	0
LED 8 W IP	8	0,000	2	6
LED 9W IP	9	0,000	12	38
LED 10 W IP	10	0,000	1	4
LED 12 W IP	12	0,000	7	30
LED 15 W IP	15	0,000	3	16
LED 20 W IP	20	0,000	0	0
LED 24 W IP	24	0,000	0	0
LED 25 W IP	25	0,000	1	9
LED 30W IP	30	0,000	6	64
LED 40 W IP	40	0,000	3	43
LED 45 W IP	45	0,000	0	0
LED 50 W - IP	50	0,000	34	605
LED 60W IP	60	0,000	114	2.435
LED 80 W IP	80	0,000	0	0
LED 100W IP	100	0,000	15	534
LED 120 W IP	120	0,000	1	43
LED 150W IP	150	0,000	5	267
LED 160 W IP	160	0,000	0	0
LED 168 W - IP	168	0,000	0	0
LED 180 W IP	180	0,000	209	13.392
LED 200 W IP	200	0,000	2	142
LED 290 W - IP	290	0,000	18	1.858
TOTAL LED			433	19.486
FLUORESCENTE				
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W)	PERDAS (W)	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(kwh) ATUAL

LAMPADA FLUORESCENTE 12 W - IP	12	6,666	0	0
LAMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 12 W - IP	12	0,000	3	13
LAMPADA FLUORESCENTES 15 W - IP	15	9,999	0	0
LAMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 15 W - IP	15	0,000	3	16
LAMPADA FLUORESCENTES 20 W - IP	20	15,000	0	0
LAMPADA FLUORESCENTE 25 W - IP	25	18,750	0	0
LAMPADA FLUORESCENTES 30 W - IP	30	9,999	0	0
LAMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 32 W - IP	32	0,000	2	23
LAMPADA FLUORESCENTES 40 W - IP	40	12,000	0	0
LAMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 45 W - IP	45	0,000	3	48
LAMPADA FLUORESCENTE 60 W - IP	60	18,000	0	0
LAMPADA FLUORESCENTES 65 W - IP	65	14,996	0	0
TOTAL FLUORESCENTE			11	100
TOTAL B4a			9.627	416.607
TOTAL MUNICÍPIO			9.627	416.607

Fonte: Demonstrativo de faturamento disponibilizado pela Prefeitura, material ENEL.

De forma similar, a partir da base de dados disponibilizada pela prefeitura, realizaram-se os cálculos do consumo a ser faturado, levando em conta a perspectiva do que está instalado no parque (Base IP - Prefeitura), considerando 11h29min de uso por dia, em conformidade com a **RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 2.590**.

Tabela 12 – Demonstrativo de faturamento da IP – dezembro/2022

DEMONSTRATIVO ESTIMADO DO FATURAMENTO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA									
Detalhamento dos Dados - Base IP - Prefeitura - Hora/Dia: 11h29 - 31 dias - Dezembro/2022									
Lâmpadas, Reatores e Relés									
Tipo de Cobrança	Tipo de Lâmpada	Potência Unitária da Lâmpada (W)	Potência Unitária do Reator (W)	Potência Unitária do Relé (W)	Potência Unitária Total (W)	Quantidade Lâmpadas	Quantidade relés	Potência Total (kW)	Consumo (kWh)
IP	LED	8	0,00	1,20	9,20	2	2	0,02	6,85
IP	LED	9	0,00	1,20	10,20	15	15	0,17	56,33
IP	LED	10	0,00	1,20	11,20	1	1	0,01	4,08
IP	LED	12	0,00	1,20	13,20	8	8	0,12	37,95
IP	LED	15	0,00	1,20	16,20	3	3	0,05	17,20
IP	LED	25	0,00	1,20	26,20	1	1	0,03	9,03
IP	LED	30	0,00	1,20	31,20	27	27	0,87	288,17
IP	LED	40	0,00	1,20	41,20	5	5	0,21	69,83
IP	LED	50	0,00	1,20	51,20	43	43	2,25	742,23
IP	LED	60	0,00	1,20	61,20	114	114	7,11	2343,29
IP	LED	100	0,00	1,20	101,20	53	53	5,43	1787,77
IP	LED	120	0,00	1,20	121,20	2	2	0,24	80,64
IP	LED	150	0,00	1,20	151,20	5	5	0,76	251,01
IP	LED	180	0,00	1,20	181,20	435	435	79,34	26136,72
IP	LED	200	0,00	1,20	201,20	6	6	1,21	400,04
IP	LED	290	0,00	1,20	291,20	18	18	5,26	1733,75
IP	VSO	70	8,40	1,20	79,60	2457	2457	198,53	65396,34
IP	VSO	150	18,00	1,20	169,20	232	232	39,53	13022,50
IP	VSO	250	30,00	1,20	281,20	212	212	59,87	19721,39
IP	VSO	400	48,00	1,20	449,20	49	49	22,07	7269,95
IP	VME	70	8,40	1,20	79,60	4827	4827	390,02	128477,06
IP	VME	100	12,00	1,20	113,20	1	1	0,11	37,68
IP	VME	150	18,00	1,20	169,20	1229	1229	209,42	68985,59
IP	VME	250	30,00	1,20	281,20	1641	1641	463,42	152654,71
IP	VME	400	48,00	1,20	449,20	652	652	293,66	96734,84
IP	VME	1000	120,00	1,20	1121,20	150	150	168,36	55459,49
IP	FLO	11	1,32	1,20	13,52	1	1	0,01	4,85
IP	FLO	12	1,44	1,20	14,64	3	3	0,05	15,65
IP	FLO	15	1,80	1,20	18,00	3	3	0,06	18,97
IP	FLO	20	2,40	1,20	23,60	1	1	0,02	8,17
IP	FLO	32	3,84	1,20	37,04	2	2	0,08	25,19
IP	FLO	45	5,40	1,20	51,60	3	3	0,16	52,18
IP	MISTA	400	48,00	1,20	449,20	5	5	2,25	741,83
Total						12.206	12.206	1.950,73	642.591,28
Consumo Faturado Total									
Lâmpadas + Reatores + Relés (kWh)									
642.591,28									

Fonte: Base de IP da Prefeitura.

Os valores de consumo e equipamentos presentes na Base de IP da Prefeitura apresentam divergências em relação aos valores faturados pela ENEL CEARÁ no QUADRO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (QIP) referente ao mês de dezembro de 2022, como demonstrado abaixo:

Tabela 13 – Comparação entre consumos – Base IP – prefeitura X Faturamento ENEEL – dezembro/2022

Faturamento Dezembro/2022	Consumo - Base IP Prefeitura (kWh)	Consumo - Quadro IP – ENEL – Faturamento (kWh)	Divergência (kWh)
	642.591,28	416.607,00	225.984,28

Fonte: Base IP prefeitura e Faturamento ENEL.

Tabela 14 – Base IP – Prefeitura X Faturamento ENEL (dezembro/2022)

Tipo de Tecnologia	Quantitativo de luminárias - Base IP Prefeitura	Quantitativo de luminárias - Base IP ENEL Faturamento	Divergência
Vapor Metálico	8.500	6.402	2.098
Vapor de Sódio	2.950	2.781	169
LED	738	433	305
Fluorescente	13	11	2
Mista	5	0	5
Total	12.206	9.627	2.579

Fonte: Base IP prefeitura e Faturamento ENEL.

Por uma possível desatualização nos dados repassados entre a Prefeitura e a Concessionária, há esta diferença na contagem dos pontos de IP e consequentemente no cadastro e no consumo. Entretanto como a premissa foi seguir os dados fornecidos pela base de dados da prefeitura, o diagnóstico prosseguiu considerando o parque de 12.206 pontos de IP.

Em relação aos condomínios residenciais privados e aos loteamentos, de acordo com a Prefeitura, o município tem apenas um condomínio fechado, denominado Condomínio Colinas, onde a manutenção da IP é feita pela Prefeitura, assim como é feita a arrecadação do pagamento do consumo mensal de energia. Abaixo é indicada a localização do condomínio no mapa, assim como a indicação da quantidade total de pontos de IP:

Mapa 02 – Localização do Condomínio Colinas



Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Tabela 15 – Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada no condomínio Colinas

Tecnologia	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP
LED	19	13,97%
Vapor Metálico	88	64,71%
Vapor de Sódio	29	21,32%
Total	136	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Importante salientar que nos investimentos de condomínios e loteamentos, cabe a iniciativa privada arcar e investir na construção dos postes e pontos de IP, e a prefeitura e concessionária local recepciona esta expansão a sua rede.

Em relação a CIP (Contribuição de Iluminação Pública) do município de Maranguape, foi instituído os valores por classe de consumo e tipo de ligação, pela Lei Complementar Municipal nº 01 de 2018. Ficando assim como demonstrado na tabela a seguir as faixas de consumo (kWh/mês) em relação aos percentuais cobrados, para clientes residenciais e não residenciais:

Tabela 16a – Lei nº 01/2018 – Cliente Residencial

Faixa de Consumo Mensal (kWh)	Alíquota (%)
Até 50 kWh	Isento
De 51 a 100 kWh	1,24%
De 101 a 200 kWh	2,96%
De 201 a 500 kWh	9,53%
Acima de 500 kWh	18,59%

Fonte: Prefeitura de Maranguape.

Tabela 16b – Lei nº 01/2018 – Cliente Industrial, Comercial e Serviços

Faixa de Consumo	Alíquota (%)
Até 30 kWh	Isento
De 31 a 50 kWh	1,48%
De 51 a 100 kWh	3,57%
De 101 a 200 kWh	8,98%
De 201 a 500 kWh	15,78%
Acima de 500 kWh	30,80%

Fonte: Prefeitura de Maranguape.

A prefeitura disponibilizou os dados de faturamento e arrecadação da CIP por mês, entre os anos de 2019 e 2022, como apresentado a seguir:

Tabela 16c – Valores arrecadados e faturados – CIP – Maranguape – CE

Ano	2019			2020		
Mês	Arrecadação	Faturamento	Diferença	Arrecadação	Faturamento	Diferença
Jan	R\$ 398.240,70	R\$ 160.917,60	R\$ 237.323,10	R\$ 430.041,19	R\$ 212.274,80	R\$ 217.766,39
Fev	R\$ 365.343,00	R\$ 160.481,00	R\$ 204.862,00	R\$ 432.616,16	R\$ 290.531,91	R\$ 142.084,25
Mar	R\$ 366.295,60	R\$ 148.546,50	R\$ 217.749,10	R\$ 417.833,84	R\$ 241.717,63	R\$ 176.116,21
Abr	R\$ 352.176,30	R\$ 154.654,30	R\$ 197.522,00	R\$ 377.555,81	R\$ 259.288,59	R\$ 118.267,22
Mai	R\$ 396.651,50	R\$ 202.072,90	R\$ 194.578,60	R\$ 472.493,03	R\$ 269.194,56	R\$ 203.298,47
Jun	R\$ 367.813,40	R\$ 213.474,80	R\$ 154.338,60	R\$ 471.340,09	R\$ 270.053,63	R\$ 201.286,46
Jul	R\$ 396.034,10	R\$ 213.205,10	R\$ 182.829,00	R\$ 427.857,56	R\$ 409.989,03	R\$ 17.868,53
Ago	R\$ 445.626,10	R\$ 243.953,20	R\$ 201.672,90	R\$ 405.592,08	R\$ 318.247,32	R\$ 87.344,76
Set	R\$ 436.332,70	R\$ 249.872,70	R\$ 186.460,00	R\$ 411.410,22	R\$ 280.964,36	R\$ 130.445,86
Out	R\$ 463.227,80	R\$ 220.635,20	R\$ 242.592,60	R\$ 398.733,87	R\$ 284.860,13	R\$ 113.873,74
Nov	R\$ 402.737,44	R\$ 218.412,36	R\$ 184.325,08	R\$ 428.181,46	R\$ 298.596,14	R\$ 129.585,32
Dez	R\$ 490.692,56	R\$ 222.732,50	R\$ 267.960,06	R\$ 491.722,79	R\$ 299.713,88	R\$ 192.008,91
Total	R\$ 4.881.171,2	R\$ 2.408.958,16	R\$ 2.472.213,04	R\$ 5.165.378,1	R\$ 3.435.431,98	R\$ 1.729.946,12

Fonte: Prefeitura de Maranguape.

Tabela 16d – Valores arrecadados e faturados – CIP – Maranguape - CE

Ano	2021			2022		
Mês	Arrecadação	Faturamento	Diferença	Arrecadação	Faturamento	Diferença
Jan	R\$ 493.198,89	R\$ 302.426,12	R\$ 190.772,77	R\$ 500.060,13	R\$ 436.020,72	R\$ 64.039,41
Fev	R\$ 399.916,18	R\$ 301.624,30	R\$ 98.291,88	R\$ 459.803,97	R\$ 430.250,00	R\$ 29.553,97
Mar	R\$ 515.026,62	R\$ 278.583,26	R\$ 236.443,36	R\$ 493.136,85	R\$ 414.824,46	R\$ 78.312,39
Abr	R\$ 458.691,27	R\$ 310.211,92	R\$ 148.479,35	R\$ 463.579,70	R\$ 442.379,62	R\$ 21.200,08
Mai	R\$ 473.319,86	R\$ 313.500,92	R\$ 159.818,94	R\$ 444.312,59	R\$ 396.525,16	R\$ 47.787,43
Jun	R\$ 500.605,27	R\$ 343.893,73	R\$ 156.711,54	R\$ 407.684,41	R\$ 399.928,44	R\$ 7.755,97
Jul	R\$ 476.236,38	R\$ 367.685,98	R\$ 108.550,40	R\$ 395.004,64	R\$ 342.281,84	R\$ 52.722,80
Ago	R\$ 476.811,02	R\$ 397.952,76	R\$ 78.858,26	R\$ 435.129,58	R\$ 309.221,60	R\$ 125.907,98
Set	R\$ 490.651,14	R\$ 372.903,83	R\$ 117.747,31	R\$ 410.153,53	R\$ 298.972,69	R\$ 111.180,84
Out	R\$ 483.376,58	R\$ 411.077,71	R\$ 72.298,87	R\$ 406.848,28	R\$ 297.860,94	R\$ 108.987,34
Nov	R\$ 462.869,47	R\$ 402.903,13	R\$ 59.966,34	R\$ 464.345,52	R\$ 317.895,90	R\$ 146.449,62
Dez	R\$ 510.200,95	R\$ 413.074,43	R\$ 97.126,52	R\$ 482.185,84	R\$ 314.071,19	R\$ 168.114,65
Total	R\$ 5.740.903,63	R\$ 4.215.838,09	R\$ 1.525.065,54	R\$ 5.362.245,04	R\$ 4.400.232,56	R\$ 962.012,48

Fonte: Prefeitura de Maranguape.

Observa-se, ao longo dos anos, uma redução na diferença entre os valores arrecadados e faturados para ENEL CE.

Analisando a conformidade da carga de energia faturada em relação à prevista, com base na Base IP fornecida pela Prefeitura, e levando em consideração se a carga é destinada a ruas públicas e/ou praças/campos, os seguintes valores foram obtidos:

Tabela 17 – Pontos de IP por Local

Local	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP
Vias Públicas	10.384	85,07%
Praças / Quadras / Campos de Futebol	1.822	14,93%
Total	12.206	100,00%

Fonte: Cadastro de IP disponibilizado pela Prefeitura em dezembro/2022.

Seguem as informações referentes ao acionamento das lâmpadas presentes no Cadastro dos pontos de IP: 85,07% das lâmpadas possuem relés foto controladores, totalizando 10.384 relés. A diferença encontrada em relação ao número total de pontos de IP no Cadastro com relés foto controlador individual se deve aos pontos que possuem acionamento por chave de comando em praças, quadras e campos de futebol.

Além disso, foram identificadas informações sobre o circuito de distribuição de energia elétrica, incluindo detalhamento sobre se o ponto de IP tem ligação via rede aérea ou subterrânea. Os valores são apresentados a seguir:

Tabela 18 – Tipo de Distribuição da Rede de Energia Elétrica

Tipo de Rede	Nº de pontos de IP	% de Pontos
Aérea	11.199	91,75%
Subterrânea	1.007	8,25%
Total	12.206	100,00%

Fonte: Cadastro de IP disponibilizado pela Prefeitura em dezembro/2022.

5.2. Classificação viária

O processo de classificação das vias é iniciado com a coleta de informações sobre a hierarquização das principais vias do município, conforme descrito no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Maranguape de 2000. No entanto, devido a possíveis defasagens entre o plano municipal vigente e a realidade atual, outras informações são coletadas, como estudos e projetos que contemplem a atualização da categorização viária municipal, como projetos de revitalização da infraestrutura urbana e de sistemas de transporte coletivo, entre outros.

Com base nessas informações, é realizada a correlação entre a classificação apresentada pelo município e os tipos de vias previstos pela norma ABNT NBR 5101:2018, que estabelece as seguintes

classificações para o volume de tráfego: vias de trânsito rápido, arterial, coletora e local. Isso permite adequar as nomenclaturas de classificação municipal à classificação prevista em norma.

Tabela 19 – Classificação do volume de tráfego de veículos

Classificação	Veículos por hora
Leve (L)	Até 500
Médio (M)	501 a 1.200
Intenso (I)	Acima de 1.200

Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018.

Após a coleta dessas informações, é realizada uma correlação entre a classificação apresentada pelo Município e os tipos de vias previstos pela Norma ABNT NBR 5101:2018, incluindo as vias de trânsito rápido, arterial, coletora e local. Essa correlação visa adequar as nomenclaturas de classificação municipal à classificação prevista em norma.

A análise realizada para as Vias do Município ocorre em duas etapas. A **análise quantitativa** envolve o levantamento do volume de tráfego noturno, que determina a classe de iluminação de veículos. Essa análise é realizada para as vias monitoradas por radares, sendo confrontada com a classificação viária e o fluxo de veículos, conforme previsto em norma, resultando na definição da classe de iluminação (V1 a V5). Já a **análise qualitativa** envolve o mapeamento de informações complementares e o apontamento pelo Município do tráfego de veículos para vias não monitoradas, complementando a análise quantitativa para definir o fluxo de veículos noturno para as principais vias que não apresentam contabilização do fluxo de veículos.

Para definir a classe de iluminação de pedestres, é realizada uma análise das informações disponíveis no Município.

A **Classe de Iluminação P1** é aplicada em áreas com intensa movimentação de pedestres, como calçadões, e em vias localizadas em orlas que apresentem uso noturno intenso por pedestres. Já a **Classe de Iluminação P2** é aplicada em praças, parques, regiões turísticas de uso noturno e vias próximas a locais diversos com funcionamento noturno, como hospitais, universidades e teatros. A **Classe de Iluminação P3** é aplicada nas calçadas das principais vias que não tenham sido caracterizadas nas classes de pedestre acima descritas, enquanto a **Classe de Iluminação P4** é aplicada em vias locais que não tenham sido identificadas como vias de alta utilização noturna por pedestres nas análises supracitadas.

Para a identificação preliminar da classificação viária do Município, foram consideradas como principal referência a Política Municipal de Mobilidade Urbana e as classificações das vias da hierarquia física, elencadas como Arteriais, Principais e Secundárias, e a subclassificação como Vias de Distribuição e Coletoras, Vias Expressas, Vias Parque, Avenidas e Avenidas Parque pelo Núcleo de Trânsito e Transportes (NUTRANS). Conforme tabela abaixo:

Tabela 20 – Correlação classificação de Vias do Município x Classificação Viária (NBR 5101:2018)

Classificação do Município	Classificação Viária (ABNT NBR 5101:2018)
Trânsito Rápido - Rodovias	Trânsito Rápido
Arterial – Avenidas e Ruas Principais	Arterial
Principal – Avenidas e Ruas na Região Central	Coletora
Secundária – Ruas de Bairros e Acesso aos Distritos	Local

Fonte: Classificação das vias e requisitos mínimos de iluminação para iluminação pública do município de Maranguape e Norma ABNT NBR 5101:2018.

Como resultado do processo de classificação viária descrito na Metodologia apresentada neste relatório, foi obtida uma lista preliminar das vias do Município distribuídas entre trânsito rápido, arteriais e coletoras. Essa lista foi encaminhada para validação e consolidação pela Prefeitura do Município.

O **NUTRANS** foi responsável por consolidar a classificação das vias mais importantes do Município, mas não foi possível calcular a média de veículos/hora/faixa no período noturno devido à falta de dados de fluxo noturno em vias monitoradas por radares.

A lista de todas as principais vias do Município foi enviada para a Prefeitura para definição qualitativa do fluxo, e as vias serão avaliadas durante os estudos de engenharia e modelagem econômico-financeira, levando em conta os possíveis impactos no projeto quanto à sua distribuição dentre as diferentes classes de iluminação.

Para a consolidação da Classe de Iluminação de pedestres, as mesmas vias foram encaminhadas para a Prefeitura indicar a iluminação adequada, e as informações enviadas foram consolidadas e apresentadas no final deste tópico. Além disso, foi realizado um mapeamento complementar de outras vias do Município com potencial para classificação entre Trânsito Rápido, arterial e coletora, com base em uma análise do Cadastro.

As vias com elevado volume de pontos de IP e potência média superior à média do Município foram identificadas como potenciais vias de porte e classe superior a uma via tipicamente local. A relação complementar dessas vias foi enviada para análise pela Prefeitura para definição da Classificação Viária e das Classes de Iluminação de Veículos e Pedestres. O Anexo III tem a relação da classificação das vias.

Após a análise da Prefeitura, foi obtida a relação final de vias classificadas entre Trânsito Rápido, arterial e coletora, levando em conta o fluxo de veículos e a utilização por pedestres, possibilitando a obtenção da Classificação Viária do Município. Por fim, após a consolidação de todas as informações de classificação e análise pela Prefeitura do Município, os resultados foram consolidados e apresentados conforme dispostos a seguir.

Referente a Classificação viária das vias de veículos, depois dos dados disponibilizados pela prefeitura, foram feitas as verificações no Open Street View e Google Earth Pro e alguma situação confrontada com o observado nos dias do levantamento amostral.

Tabela 21 – Distribuição atual dos pontos IP – Classe de Iluminação de Veículos

Classe de Iluminação de Veículos	%
V1	0,00%
V2	10,11%
V3	28,30%
V4	10,61%
V5	50,98%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

**Referem-se as praças, campos e quadras, onde não há circulação de veículos.*

Tabela 22 – Distribuição dos pontos IP – Classe de Iluminação de Pedestres

Classe de Iluminação de Pedestres	%
P1	0,00%
P2	1,12%
P3	58,48%
P4	40,40%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

A tabela com a lista das vias classificadas conforme metodologia apresentada, pode ser verificada no Anexo III.

5.3.Ciclovias e Ciclofaixas

Além da classificação viária mencionada anteriormente, também foi avaliada a presença de vias exclusivas para ciclistas no Município. Essas vias estão distribuídas entre as diversas regiões da cidade e foram identificadas a partir de um levantamento realizado pela equipe responsável. Distribuição das vias:

- Ciclovias: via destinada exclusivamente à circulação de bicicletas, fisicamente separada do tráfego de veículos comuns, podendo estar em um nível diferente ou no mesmo nível da pista de rolamento, e separada por um elemento físico segregador, como um canteiro ou uma área verde.
- Ciclofaixa: área delimitada por sinalização viária, que pode ter um piso diferenciado, destinada exclusivamente à circulação de bicicletas. Ela pode ser implantada no mesmo nível da pista de rolamento ou da calçada.

De acordo com as informações disponíveis pela Prefeitura, há um trecho de aproximadamente 6,5 km que eles classificam como ciclovias/ciclofaixas no canteiro central da CE-065, localizado fora do perímetro central do município, sem sinalização adequada ou iluminação direcionada para este tipo de atividade. Não há nada descrito que formalize esta ciclovias/ciclofaixa. Além disso, há a utilização por parte dos pedestres neste percurso, compartilhando-o com as bicicletas.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, que está sendo reformulado e incluirá o tema mobilidade, prevê a inclusão de ciclofaixas que conectem o centro da sede do município aos bairros e distritos mais populosos. De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo, o plano incluirá também as ciclovias, faixas compartilhadas e bicicletários quando for implementado para o reordenamento do Centro.

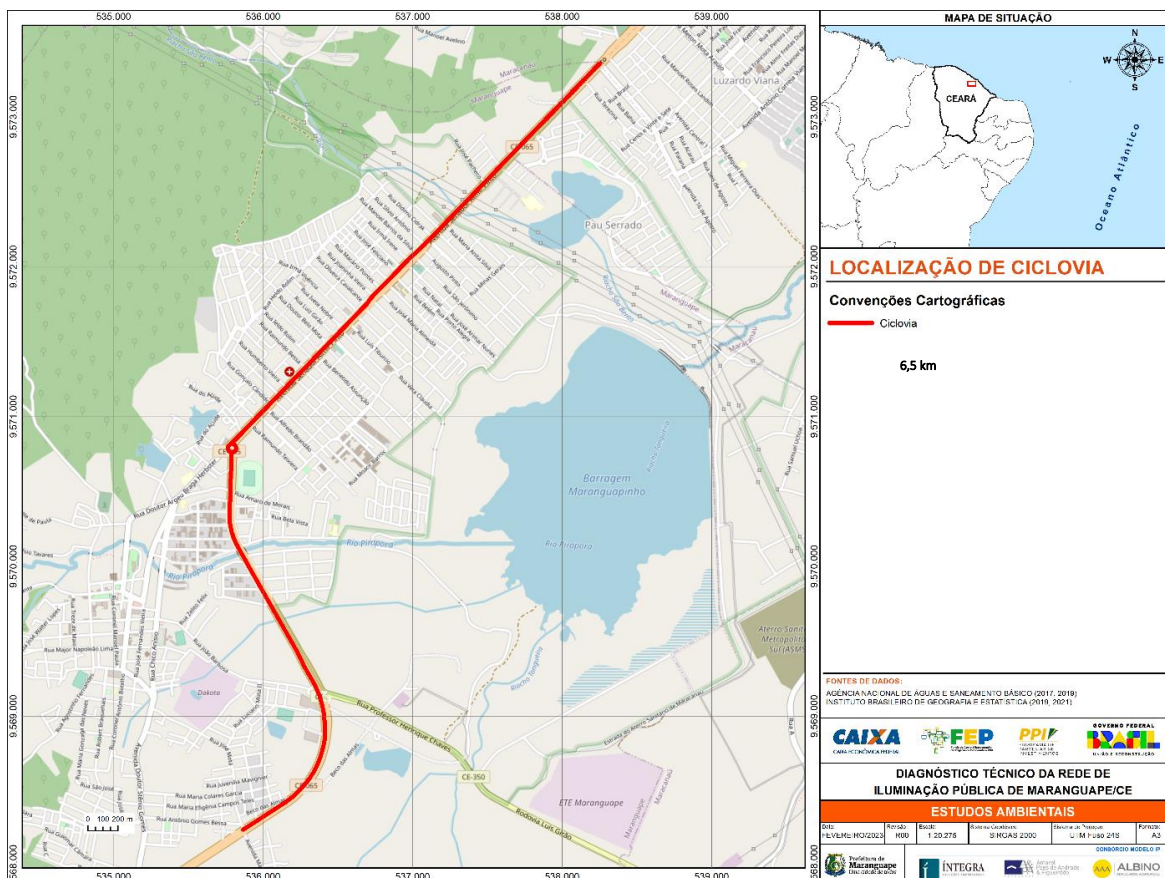
Abaixo, é possível visualizar a foto e o mapa de localização da ciclovias/ciclofaixa em Maranguape (6,5 km):

Foto 03 – Vista aérea da ciclofaixa na CE-065



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

Mapa 03 – Ciclovia – Maranguape



Fonte: Prefeitura de Maranguape

A partir do trabalho conduzido, chegou-se à seguinte lista de ciclovia existente. Vale a ressalva de que, para fins de modelagem financeira do projeto, dos 6,5 km de extensão de ciclovias, foi considerado apenas 1,0 km, considerando a instalação de novo ponto a cada 20 metros de comprimento, chega-se à necessidade de instalação de **50 pontos de IP exclusivos para ciclovias** neste escopo. No Estudos de Engenharia, é possível verificar os requisitos de iluminação e o estudo referencial para ciclovias.

Tabela 23 – Ciclofaixa/Ciclovia - Maranguape

Ciclovia e Ciclofaixa	Localização	Extensão (km)	Tipo	Nº Pontos Iluminação ¹
1	CE-065	1	Ciclovia	50
Total		1		50

Fonte: Prefeitura de Maranguape.

¹ Configuração usada para a instalação da iluminação de postes com distanciamento de 20,0 metros entre eles e altura de montagem das luminárias de 6,0 metros. Para fins dos estudos de engenharia, foi considerado que da extensão total da ciclovia, apenas 1,0 km receberão iluminação específica.

5.4.Trabalho de Campo

O trabalho de campo foi dividido em quatro etapas:

- Metodologia definida: estabelecimento das normas a serem seguidas no trabalho de campo, incluindo o processo de seleção aleatória da amostra a ser avaliada, bem como os procedimentos de medição e coleta de informações durante a realização da pesquisa.
- Resultados dos parâmetros técnicos: foram coletadas e apresentadas as informações referentes às dimensões de cada ponto de IP verificador em campo, tanto em relação aos parâmetros do logradouro (largura da via, largura da calçada etc.) quanto aos parâmetros do próprio ponto de IP (altura de montagem, potência da lâmpada etc.).
- Análise do nível de atendimento à Norma 5101:2018: com a utilização de um luxímetro (equipamento especializado para medições de iluminância), foram mensurados em campo os requisitos luminotécnico aplicáveis, indicando a situação do parque de IP quanto ao nível de iluminação real frente à Norma supracitada.
- Análise da consistência entre Cadastro e trabalho de campo: foi realizada uma comparação entre as informações contidas no Cadastro fornecido pela Prefeitura, em relação aos dados coletados pelo trabalho de campo, a fim de estimar a margem de erro/desatualização das informações.

5.4.1.Definição da Metodologia

A medição realizada em campo é crucial para obter informações complementares sobre a atual infraestrutura de iluminação pública do município, incluindo a verificação dos padrões de instalação e a conformidade com os requisitos mínimos de iluminância e uniformidade estabelecidos pela Norma ABNT NBR 5101:2018.

Para definir a estratégia de diagnóstico da infraestrutura de iluminação pública, foram analisados dados do Cadastro de Iluminação Pública disponibilizado pela Prefeitura, que estavam parcialmente completos. Portanto, os trabalhos realizados para validar as informações pré-existentes, como a tecnologia e a potência das lâmpadas, bem como para fornecer novas informações, incluindo a projeção do braço, a largura da via e a altura do poste.

No trabalho de campo foram coletados dois tipos de informações:

- Diurno - Parâmetros das vias (largura da via, distância entre postes etc.) e de montagem (altura luminária, comprimento braço etc.), com o principal objetivo de validar as informações contidas no Cadastro de IP (potência e tecnologia, principalmente) e coletar informações necessárias para realização dos projetos luminotécnicos.
- Noturno - Iluminância, com o objetivo de verificar o atendimento das Vias à Norma ABNT NBR 5101:2018 no que tange aos parâmetros iluminância média e uniformidade (iluminância mínima/iluminância média).

Inicialmente, foram aplicadas as Normas ABNT NBR 5426:1985 - “Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos” e ABNT NBR 5427:1985 “Guia para utilização da Norma ABNT NBR 5426:1985 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos”, para definição da amostra a ser verificada. A definição do tamanho da amostra varia conforme o nível de inspeção e o tamanho do lote em análise:

- Nível I para aferição de iluminância e uniformidade.
- Nível II para coleta de parâmetros necessários aos projetos luminotécnicos.

Conforme metodologia apresentada e seguindo as diretrizes indicadas nas tabelas a abaixo, para um parque de IP com tamanho entre 10.001 e 35.000, teremos os códigos K e M, para os níveis gerais de inspeção I e II, respectivamente. Estes códigos significam amostras de 125 (Nível I) e 315 (Nível II) pontos de IP para cada tipo de inspeção:

Tabela 24 – Código da Amostragem e Tamanho da Amostra conforme a ABNT NBR 5426:1985

Tamanho do lote	Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
	S1	S2	S3	S4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 15	A	A	A	A	A	B	C
16 25	A	A	B	B	B	C	D
26 50	A	B	B	C	C	D	E
51 90	B	B	C	C	C	E	F
91 150	B	B	C	D	D	F	G
151 280	B	C	D	E	E	G	H
281 500	B	C	D	E	F	H	J
501 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 500000	D	E	G	J	M	P	Q
Acima de 500001	D	E	H	K	N	Q	R

Código da amostragem	Tamanho da amostra
A	2
B	3
C	5
D	8
E	13
F	20
G	32
H	50
J	80
K	125
L	200
M	315
N	500
P	800
Q	1250
R	2000

Fonte: ABNT NBR 5426:1985.

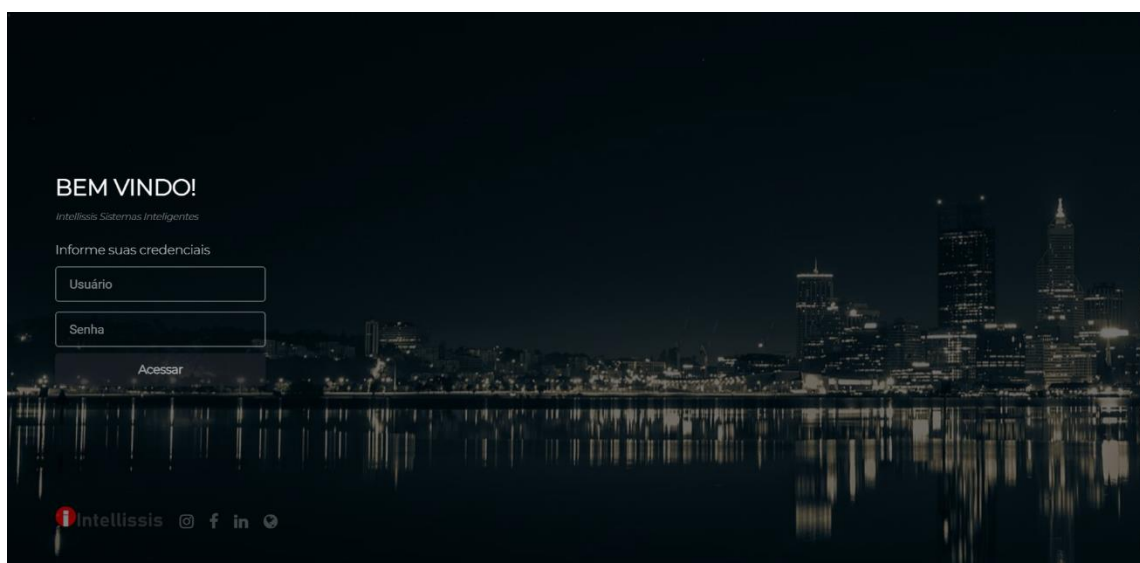
Com base nessas duas informações de tamanhos das amostras, foram selecionados aleatoriamente os pontos IP para a visita e coleta de amostras de Nível I e II. A metodologia da coleta destas amostras está no Anexo IV (ROTEIRO PARA REALIZAÇÃO DO PLANO AMOSTRAL DE IP EM CAMPO).

Foi utilizado o sistema de gestão de ativos Multiplataformas WebGis e Aplicações Mobile, da empresa **INTELLISSIS CONSULTORIA E SOLUCOES EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO EIRELI**, CNPJ: 18.640.469/0001-50, no qual a base de dados do município de Maranguape foi importada.

O trabalho de campo foi conduzido sobre uma amostra dos pontos de IP, de modo que o quantitativo apresentado foi calculado a partir da aplicação do percentual da amostra por tecnologia sobre todo o Cadastro de IP. A quantidade de equipamentos foi maior do que 315, pois muitos pontos verificados tinham mais de uma luminária, foram então visitados e registrados em campo 448 pontos.

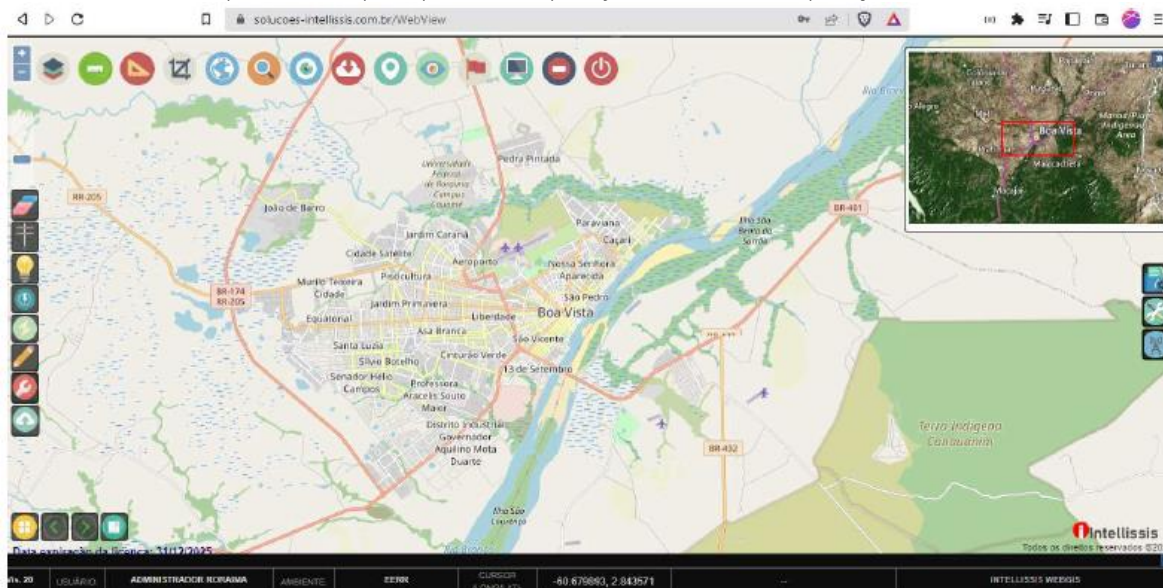
A relação dos pontos de IP verificados do Nível II, estão contidas no Anexo V, bem como os pontos de IP verificados do Nível I estão no Anexo VI, juntamente com diagramas e resoluções sobre os resultados das amostras levantadas.

Figura 01 – Tela de acesso do sistema de gestão de ativo - Intellisiss



Fonte: Intellisiss.

Mapa 04 – Tela principal do Multiplataformas WebGIS e Aplicações Mobile



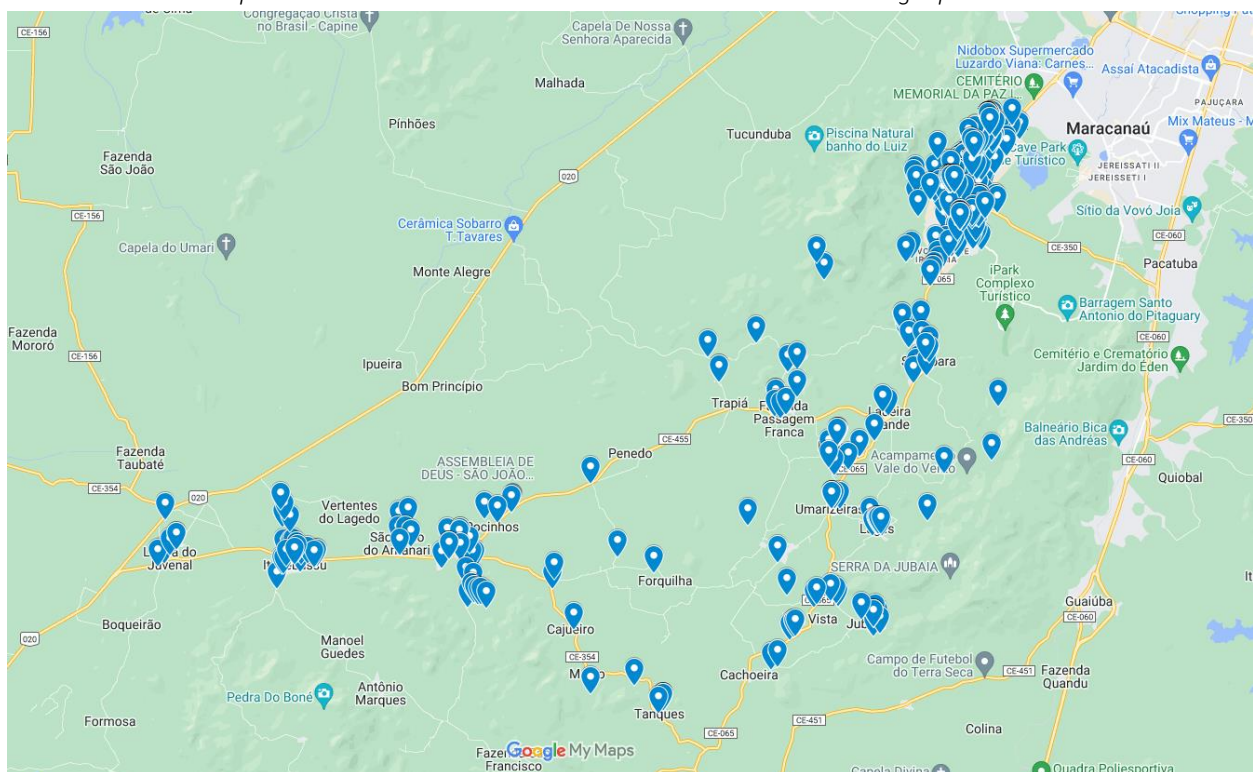
Fonte: Intellisiss.

Os locais das visitas foram definidos por meio de sorteio no sistema de ativos, WebGIS, e, todos os pontos que integram o Cadastro disponibilizado na Base de IP do Município foram individualmente enumerados pelo algoritmo internalizado. Quando os dados foram carregados no sistema, o quantitativo estabelecido para coleta dos parâmetros necessários aos projetos luminotécnicos (Nível II) foi selecionado de forma aleatória.

Para determinar uma amostra dentro os 12.206 (doze mil duzentos e seis) pontos de parque e de forma aleatória, foi utilizado o módulo de avaliação do Sistema de Gestão, WebGis, que incorpora os parâmetros das Normas ABNT NBR 5426:1985 - "*Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos*" e ABNT NBR 5427:1985 - "*Guia para utilização da Norma NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos*". Um comando foi emitido para gerar uma amostra aleatória, selecionando 448 (quatrocentos e quarenta e oito) pontos de iluminação pública do parque de Maranguape, tendo como base os 12.206 pontos de IP (Base IP - Prefeitura - dezembro/2022), com resultados os resultados representando o Nível II.

A distribuição dos pontos foi a seguinte:

Mapa 05 – Tela do resultado da Amostra da Base de IP de Maranguape - Nível II

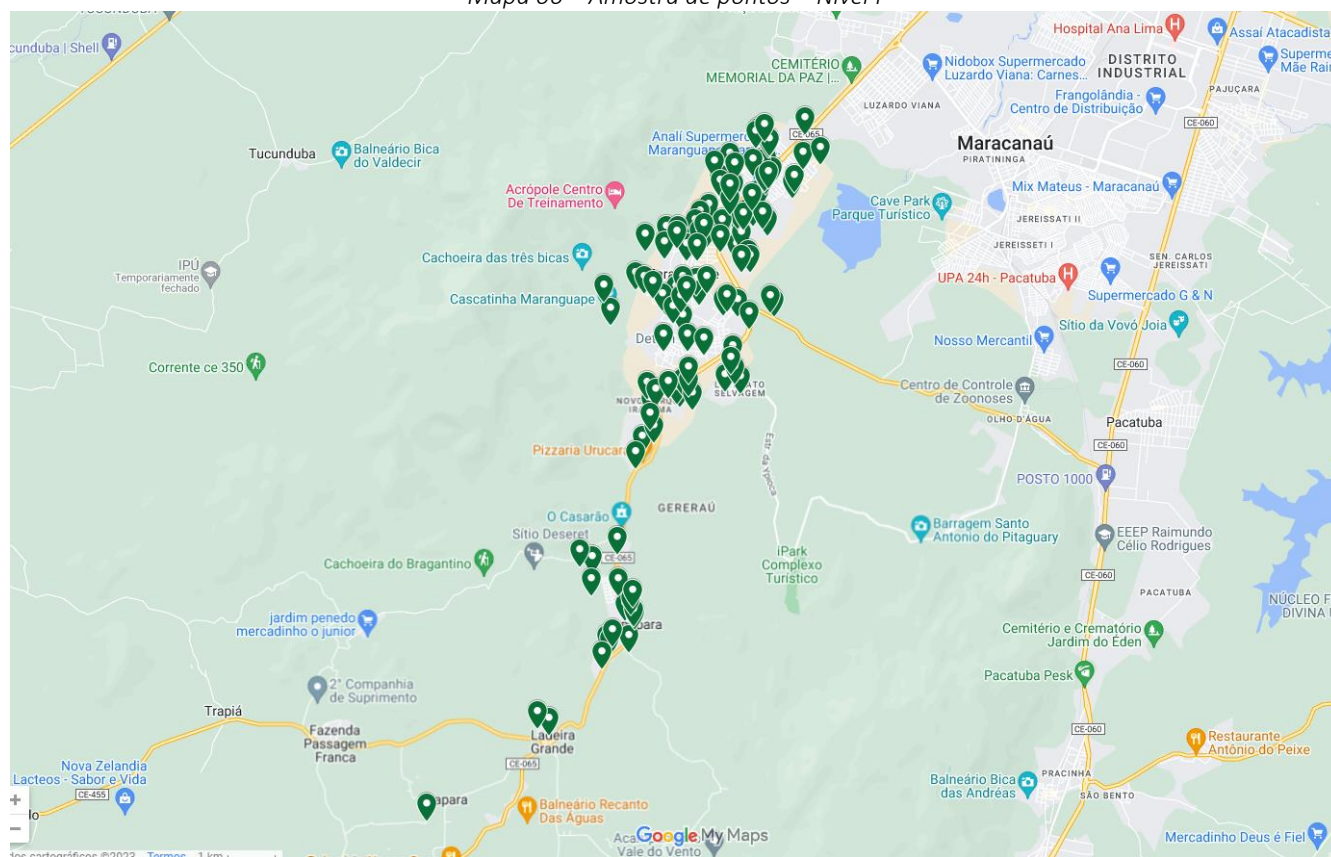


Fonte: Base de IP da Prefeitura e tela Sistema de Cadastro de Ativos – Intellisys.

Cada ponto selecionado foi registrado fotograficamente durante o dia, para permitir uma comparação precisa com os dados da base de iluminação pública da Prefeitura e parâmetros encontrados no campo.

Em seguida, dos 448 (quatrocentos e quarenta e oito) pontos de IP selecionados para o Nível II, uma nova amostra foi selecionada aleatoriamente a partir destes pontos incluídos no primeiro grupo, utilizando uma nova numeração interna do sistema. Esta nova amostra foi destinada às medições noturnas de iluminância e uniformidade (Nível I), composta por 125 (cento e vinte e cinco) pontos, conforme indicados no mapa a seguir:

Mapa 06 – Amostra de pontos – Nível I



Fonte: Base de IP da Prefeitura – amostra.

Após realização das visitas, os resultados foram avaliados quanto à sua representatividade e distribuição no parque de IP, conforme apresentado a seguir:

Tabela 25 – Distribuição dos pontos de IP no cadastro e na amostra vistoriada em relação à tecnologia da lâmpada

Tecnologia	Cadastro de IP	Amostra Visitada
Vapor Metálico	69,64%	0,45%
Vapor de Sódio	24,17%	86,38%
LED	6,05%	5,13%
Fluorescente	0,11%	0,00%
Projektor LED	0,00%	1,34%
Led Bulbo	0,00%	0,45%
Mista	0,04%	6,25%
Total	100,00%	100,00%

Fonte: Análise MODELO IP a partir da amostra do trabalho de campo e do Cadastro de IP.

Tabela 26 – Distribuição dos pontos de IP no cadastro e na amostra vistoriada em relação à potência da lâmpada

Potência Lâmpada	Cadastro de IP	Amostra Visita
Até 70 W	61,58%	42,18%
71 a 150 W	12,47%	20,54%
151 a 250 W	18,79%	36,61%
> 251 W	7,16%	0,67%
Total	100,00%	100,00%

Fonte: Análise MODELO IP a partir da amostra do trabalho de campo e do Cadastro de IP.

Com relação às informações coletadas em campo para cada ponto de IP visitado, foram verificados os seguintes dados por endereço:

- Iluminância (conforme ABNT NBR 5101:1985);
- Espaçamento entre postes;
- Largura da via;
- Largura das calçadas;
- Registro fotográfico da visita.

Informações coletadas em campo para cada ponto de IP visitados:

- Dados Geográficos/Localização;
- Dados Técnicos:
 - Tipo, potência e quantidade de lâmpadas;
 - Tipo e quantidade de luminárias;
 - Tipo / Projeção e quantidade de braço;
 - Altura do Poste.

- Qualidade dos pontos de IP:
 - Lâmpadas apagadas;
 - Lâmpadas intermitentes;
 - Árvores obstruindo a iluminação;
 - Luminárias avariadas/faltantes;
 - Postes danificados/fora do prumo.
- Medições:
 - Altura de Montagem;
 - Altura do Poste.

A coleta das informações nas vistorias *in loco* foi essencial para a realização das simulações no projeto de engenharia, no qual as características mapeadas serão incluídas como parâmetros do parque de IP. Algumas informações têm uma maior importância, pois são parâmetros fixos que não são alterados no período de modernização durante a PPP (largura da via, distância entre os postes e tipo de poste etc.), enquanto outros fatores, como altura de montagem, projeção do braço e potência da lâmpada, são componentes ajustáveis.

Para a análise do nível de iluminação atual dos locais visitados, foi realizada a medição de uma grade de iluminância, conforme diretrizes da Norma ABNT NBR 5101:2018 - “Iluminação Pública – Procedimento”. A partir destes valores de iluminância é possível calcular os índices de iluminância média e de uniformidade nas Vias.

A definição das grades de medição de pontos de iluminância teve como princípio a Norma ABNT NBR 5101:2018:

“7.3 Malhas de Referência*

Para efeito de comparação de padrões específicos utilizados pelos diversos órgãos prestadores de serviços de Iluminação Pública, definem-se as chamadas malhas de referência, obtidas de acordo com a regra acima² para cada tipo e potência de lâmpada e para cada configuração típica de instalação (vão médio, altura de montagem, espaçamento etc.). Desta forma os parâmetros adotados para estas malhas

² Conforme estabelecido na ABNT NBR 5101:2018, os pontos das malhas devem ser definidos pelas interseções das linhas transversais e longitudinais à pista de rolamento e calçadas, considerando-se a existência de: uma linha transversal alinhada com cada luminária; uma linha transversal no ponto médio entre as duas luminárias; uma linha longitudinal no eixo de cada faixa; uma linha longitudinal no eixo de cada calçada.

representam valores bem próximos aos padrões utilizados pelas diversas concessionárias e prefeituras brasileiras (ver Tabela 27)”.

Tabela 27 – Modelo grade de medição ABNT NBR 5101:2018 (Malha de Referência)

Classe de Iluminação da Via	Vão médio (m)	Altura de montagem (m)	Número de faixas de trânsito da via	Largura por faixa da via (m)	Largura total da via/calha (m)	Avanço (m)	Número de pontos de projeto	Número de pontos de medição
V5	35	7,00	3	2,7	8,10	1,50	72	24
V4	35	8,00	3	3,0	9,00	1,50	72	24
V3	35	8,00	3	3,0	9,00	1,50	72	24
V2	35	9,00	4	2,7	10,80	2,50	96	32
V1	40	12,00	4	3,0	12,00	3,00	96	32

Fonte: ABNT NBR 5101:2018.

A grade de medição aplicada nas vistorias *in loco* apresenta duas possíveis configurações de acordo com a classificação viária:

Tabela 28 – Grade de medição das Vias

Norma ABNT NBR 5101:2018 (7.3 Malhas de Referência)		Estratégia Trabalho de Campo	
Classe de iluminação da via	Número de pontos de medição	Classificação Viária Município	Número de pontos de medição
V5	24	Local, Sem Classificação	25
V4			
V3			
V2	32	Trânsito Rápido, Arterial e Coletora	35
V1			

Fonte: ABNT NBR 5101:2018.

A medição dos níveis de iluminância e uniformidade nas calçadas também segue as definições da Norma ABNT NBR 5101:2018:

“7.4 Malha para verificações periódicas ou para constatação de valores de projeto

Para a calçada, aplica-se a seguinte regra:

Para largura < 3 m:

- Uma linha longitudinal no centro da calçada;
- As linhas transversais em número igual e coincidente com as linhas do leito carroçável.

Para largura ≥ 3 m:

- *Duas linhas longitudinais espaçadas entre elas em uma distância de entre uma linha e a extremidade da calçada adjacente espaçada em $d/2$;*
- *As linhas transversais em número igual e coincidente com as linhas do leito carroçável.”*

A Norma ABNT NBR 5101:2018 inclui análises relacionadas ao nível de luminância na estrada, e, conseqüentemente, à avaliação dos parâmetros de uniformidade global e longitudinal. A luminância refere-se à quantidade de luz emitida ou refletida por uma superfície e é diretamente influenciada pelas características e condições do pavimento da estrada.

Devido às significativas variações nos atributos do pavimento das estradas, mesmo dentro de um mesmo município, e ao fato de que a gestão do pavimento não está relacionada ao escopo da Iluminação Pública, a diretriz preliminar é que o nível de luminância da estrada, bem como os indicadores de uniformidade correspondentes, não são considerados responsabilidade da futura concessionária durante a Parceria Público-Privada (PPP) de Iluminação Pública. Portanto, esses aspectos não serão foco dos estudos realizados neste relatório.

5.4.2. Resultados dos parâmetros técnicos

Durante os trabalhos foram visitados todos os pontos de IP da amostra para coleta de informações técnicas conforme apresentado no tópico anterior. Entre as diretrizes gerais para a avaliação, é importante destacar:

- A largura da via é um parâmetro fixo que não será alterado durante a modernização e efficientização do parque de IP. A largura da via pode trazer impactos relevantes no nível de efficientização do parque quando se trata de locais com distâncias superiores a 10 metros, e com posteação do tipo unilateral.
- A largura da calçada é um parâmetro fixo que não será alterado durante a modernização e efficientização do parque de IP. A largura da calçada tende a não impactar consideravelmente no nível de efficientização do parque, exceto em casos de calçadas com mais de 4 metros de largura, nas quais poder ser necessária a instalação de luminárias pedonais (restrita a pedestres).
- A distância dos postes é um parâmetro fixo que não será alterado durante a modernização e efficientização do parque de IP. Contudo, será feita a análise de cada situação da amostra, com maior atenção aos distanciamentos superiores a 50 metros, pois nestes casos tende-se a ter uma significativa dificuldade para atendimento dos requisitos da Norma ABNT NBR 5101:2018, principalmente para o fator de uniformidade. Para resolução disso, a solução mais utilizada é a implantação de postes exclusivos de IP para cobrir áreas escuras.
- A altura do poste é um parâmetro fixo que não será alterado durante a modernização e efficientização do parque de IP. Postes com altura abaixo do padrão (6 metros) podem impactar no nível de efficientização devido à limitação de montagem da luminária, impactando no nível de uniformidade da iluminação. Para resolução disso, a solução mais utilizada é a implantação de postes exclusivos de IP para cobrir áreas escuras.

- A altura da luminária é um parâmetro variável que pode ser ajustado durante a modernização e efficientização do parque de IP, de modo que, durante a construção do projeto de engenharia, será identificado o melhor cenário para a altura da luminária, respeitando o limite estabelecido pela altura do poste e eventual impacto na rede de distribuição de energia elétrica.
- A projeção do braço é um parâmetro variável que pode ser ajustado durante a modernização e efficientização do parque de IP, de modo que durante a construção do projeto de engenharia será identificado o melhor cenário para a projeção do braço, respeitando os limites de projeção conforme os tipos de braços disponíveis no mercado.

A seguir são apresentadas as medições realizadas em todos os pontos de IP visitados no trabalho de campo, as quais serão fundamentais para a realização das simulações e projeção do futuro parque de IP, conforme será apresentado nos Estudos de Engenharia.

Tabela 29 – Parâmetros aferidos (Vistorias in loco)

Parâmetros		Todas as Vias	Trânsito Rápido	Arterial	Coletora	Local
Largura da Via	Até 6 metros	78,57%	0,00%	15,85%	14,06%	48,66%
	De 6 a 8 metros	11,16%	0,00%	6,03%	1,56%	3,57%
	De 8 a 10 metros	4,02%	0,00%	1,79%	2,23%	0,00%
	De 10 a 12 metros	0,89%	0,00%	0,89%	0,00%	0,00%
	Acima de 12 metros	5,36%	0,00%	4,91%	0,45%	0,00%
	Mediana (metros)	5,19	0,00	6,50	5,00	5,37
Largura da Calçada	Sem calçada	56,25%	0,00%	12,50%	4,46%	39,29%
	Até 2 metros	40,18%	0,00%	14,06%	13,62%	12,50%
	De 2 a 3 metros	2,46%	0,00%	1,79%	0,22%	0,45%
	Acima de 3 metros	1,12%	0,00%	1,12%	0,00%	0,00%
	Mediana (metros)	0,98	0,00	1,20	0,90	1,05
Distância dos Postes	Até 25 metros	1,12%	0,00%	0,89%	0,00%	0,22%
	De 25 a 30 metros	5,80%	0,00%	2,23%	0,00%	3,57%
	De 30 a 35 metros	57,81%	0,00%	3,79%	17,86%	36,16%
	De 35 a 40 metros	22,32%	0,00%	15,63%	0,45%	6,25%
	Acima de 40 metros	12,95%	0,00%	6,70%	0,00%	6,25%
	Mediana (metros)	33,50	0,00	36,29	34,50	32,49
Altura dos Postes	Até 9 metros	37,05%	0,00%	8,71%	9,60%	18,75%
	De 9 a 11 metros	35,71%	0,00%	13,17%	7,37%	15,18%
	De 11 a 13 metros	27,23%	0,00%	7,59%	1,34%	18,30%
	Acima de 13 metros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Mediana (metros)	10,00	0,00	11,00	9,00	11,00
Altura das Luminárias	Até 7 metros	63,84%	0,00%	18,08%	14,96%	30,80%
	De 7 a 8 metros	4,46%	0,00%	1,34%	0,22%	2,90%
	De 8 a 9 metros	5,80%	0,00%	1,79%	1,79%	2,23%
	Acima de 9 metros	25,89%	0,00%	8,26%	1,34%	16,29%

Parâmetros		Todas as Vias	Trânsito Rápido	Arterial	Coletora	Local
	Mediana (metros)	7,00	0,00	7,00	7,00	7,00
Projeção dos Braços	Suporte de Topo	39,51%	0,00%	12,05%	3,79%	23,66%
	Até 1,5 metros	40,40%	0,00%	8,26%	11,38%	20,76%
	De 1,5 a 3 metros	20,09%	0,00%	9,15%	3,13%	7,81%
	De 3 a 4,5 metros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Acima de 4,5 metros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Mediana (metros)	1,00	0,00	2,00	1,00	1,00

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

A tabela 29 traz uma análise quantitativa de pontos por faixas de largura de via, largura de calçadas, distanciamento entre postes, classificação viária etc. A porcentagem de pontos obtida por faixa tipo na amostra foi expandida para a totalidade de pontos do parque de iluminação pública da cidade. Os dados constantes na tabela 30 ofereceram subsídio suficiente para a elaboração dos projetos referenciais de engenharia.

Tabela 30 – Resumo dos Parâmetros aferidos

Nº Total de Pontos de IP Cadastro: 12206							
Distância Unilateral (m)	Altura de Montagem (m)	Largura de Via Veículos (m)	Projeção do Braço (m)	Classificação Via Veículos	Classificação Via Pedestres	Representatividade	Quantidade de pontos de IP
<25	<9	<6	<1,5	V4	P3	0,22%	27
		6-8	<1,5	V3	P3	0,22%	27
	9-10	>12	<1,5	V3	P3	0,45%	54
25-30	<9	<6	<1,5	V3	P3	0,45%	54
		6-8	1,5-3	V3	P3	0,45%	54
				V4	P3	0,22%	27
	9-10	<6	<1,5	V3	P3	0,89%	109
				V4	P3	0,89%	109
30-35	<9	<6	<1,5	V3	P3	6,03%	736
					P4	5,13%	627
				V4	P3	2,23%	272
					P4	1,12%	136
				V5	P3	1,34%	163
					P4	9,60%	1172
			1,5-3	V3	P3	2,01%	245
					P4	0,45%	54
				V4	P3	0,45%	54
					P4	0,22%	27
				V5	P3	0,22%	27
					P4	2,68%	327
		6-8	<1,5	V3	P3	1,79%	218
					P4	0,22%	27
				V4	P4	0,22%	27
				V5	P4	1,12%	136
			1,5-3	V3	P3	0,67%	82

Nº Total de Pontos de IP Cadastro: 12206							
Distância Unilateral (m)	Altura de Montagem (m)	Largura de Via Veículos (m)	Projeção do Braço (m)	Classificação Via Veículos	Classificação Via Pedestres	Representatividade	Quantidade de pontos de IP
				V5	P4	1,34%	163
		8-10	<1,5	V3	P4	0,45%	54
			1,5-3	V5	P4	0,45%	54
		>12	1,5-3	V2	P4	0,45%	54
	9-10	<6	<1,5	V3	P3	0,89%	109
				V4	P3	2,46%	300
					P4	1,12%	136
				V5	P4	4,24%	518
		8-10	<1,5	V3	P3	0,89%	109
					P4	0,45%	54
		10-12	<1,5	V3	P3	0,45%	54
		>12	<1,5	V3	P3	0,45%	54
	11-13	<6	<1,5	V4	P3	2,68%	327
				V5	P4	2,01%	245
35-40	<9	<6	<1,5	V2	P2	0,22%	27
					P3	0,22%	27
				V3	P3	1,34%	163
					P4	0,67%	82
				V4	P3	1,56%	191
					P4	1,79%	218
				V5	P3	0,45%	54
					P4	2,46%	300
			1,5-3	V2	P2	0,67%	82
					P3	0,22%	27
				V3	P3	0,67%	82
					P4	0,67%	82
				V4	P3	0,89%	109
					P4	0,22%	27
				V5	P4	0,22%	27
		6-8	<1,5	V2	P3	0,45%	54
				V3	P3	0,67%	82
					P4	0,45%	54
				V4	P3	0,67%	82
			1,5-3	V2	P2	0,22%	27
				V3	P3	1,56%	191
					P4	0,22%	27
				V4	P4	0,22%	27
		10-12	1,5-3	V3	P3	0,22%	27
	9-10	<6	<1,5	V3	P3	0,89%	109
				V4	P3	0,89%	109
					P4	0,67%	82
		6-8	<1,5	V4	P3	0,67%	82
		8-10	<1,5	V2	P3	0,45%	54
				V3	P3	0,45%	54
		10-12	<1,5	V3	P3	0,89%	109
		>12	<1,5	V2	P3	1,34%	163
	11-13	<6	<1,5	V4	P3	0,45%	54

Nº Total de Pontos de IP Cadastro: 12206							
Distância Unilateral (m)	Altura de Montagem (m)	Largura de Via Veículos (m)	Projeção do Braço (m)	Classificação Via Veículos	Classificação Via Pedestres	Representatividade	Quantidade de pontos de IP
		>12	<1,5	V2	P3	2,23%	272
40-45	<9	<6	<1,5	V2	P3	1,34%	163
				V3	P3	0,45%	54
				V4	P3	1,79%	218
				V5	P4	0,45%	54
			1,5-3	V2	P4	0,22%	27
				V3	P3	0,22%	27
				V4	P3	0,45%	54
		6-8	<1,5	V2	P3	1,56%	191
				V4	P3	0,22%	27
			1,5-3	V2	P3	0,89%	109
				V3	P3	0,67%	82
				V4	P3	0,22%	27
		10-12	<1,5	V2	P3	0,45%	54
	9-10	6-8	<1,5	V3	P3	2,46%	300
	11-13	<6	<1,5	V4	P3	1,79%	218
45-50	<9	<6	<1,5	V4	P4	0,22%	27
				V5	P4	0,22%	27
			1,5-3	V2	P3	0,67%	82
				V3	P4	0,22%	27
		6-8	1,5-3	V2	P3	0,22%	27
				V5	P4	0,22%	27
		8-10	1,5-3	V3	P3	0,22%	27
		>12	1,5-3	V2	P3	0,45%	54
	11-13	<6	<1,5	V4	P3	0,67%	82
>50	<9	<6	1,5-3	V2	P3	0,22%	27
Total Geral						100,00%	12206

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

- Outras informações técnicas de cada ponto de IP coletadas foram as potências das lâmpadas, tipo de luminária e distribuição da rede de energia elétrica; para a identificação das principais configurações do parque de IP do Município.
- Enquanto a potência das lâmpadas tende a sofrer alteração por conta da mudança da tecnologia empregada, o tipo de posteação apresenta uma configuração que tende a ser mantida inalterada durante o período de modernização, mas que durante a elaboração dos projetos de engenharia podem ocorrer alguns casos em que seja necessário a troca do tipo de posteação para se atender aos índices mínimos de iluminância e uniformidade. Preliminarmente, será considerado como um parâmetro fixo e não alterado durante a modernização e efficientização do parque de IP na PPP, mas será feita uma análise e incluída como observação para casos de Vias que necessitem de alteração no tipo de posteação para garantir o atendimento dos requisitos da Norma ABNT NBR 5101:2018.

- A luminária é um componente que será substituído durante a modernização e a efficientização do parque de IP na PPP, de modo que durante a construção do projeto de engenharia será considerado o melhor cenário de acordo com os componentes disponíveis no mercado. Em relação ao tipo de braço, a previsão de substituição ocorre inicialmente para os braços deteriorados (com defeito), para ajustes necessários de acomodação para as futuras luminárias (compatibilidade de instalação das novas lâmpadas) ou para ajustes necessários para assegurar o atendimento à Norma ABNT NBR 5101:2018.

A seguir são apresentados os resultados:

Tabela 31 – Tipo de Posteação

Tipo de Posteação	% da Amostra
Bilateral Alternada	2,01%
Bilateral Frontal	0,22%
Canteiro Central	2,68%
Praça e entorno (sem padrão)	36,61%
Unilateral	58,48%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Tabela 32 – Tecnologia e Potência das lâmpadas

Tecnologia	Potência (W)	% da Amostra
LED	50	0,22%
	100	1,12%
	120	0,22%
	150	0,89%
	200	2,68%
LED BULBO	25	0,45%
Vapor de Sódio	70	35,27%
	100	0,45%
	150	17,19%
	250	32,81%
	400	0,67%
Mista	70	6,25%
Projetor LED	100	0,67%
	200	0,66%
Vapor Metálico	250	0,45%
Total		100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Tabela 33 – Tipo de Luminária

Tipo de Luminária	%
Aberta	34,38%
Fechada	41,96%
Decorativa	0,00%
Globo	18,53%
Grade	0,00%
LED	5,13%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Tabela 34 – Tipo de Braço

Tipo de Braço	%
Curto	55,36%
Médio	5,13%
Longo	0,00%
Núcleo Adaptador	0,22%
Núcleo Adaptador – 2 Luminárias	11,38%
Núcleo Adaptador – 3 Luminárias	1,34%
Núcleo Adaptador – 4 Luminárias	8,04%
Sem Braço	18,53%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Abaixo é apresentada uma imagem do núcleo adaptador tipo Suporte de Topo:

Foto 04 – Núcleo adaptador – tipo Suporte de Topo



Fonte: foto captada no trabalho em campo pelo MODELO IP.

Tabela 35 – Tipo de Poste

Tipo de Poste	%
Aço Ornamental	0,00%
Aço Reto Cônico	0,45%
Aço Reto Contínuo	0,00%
Concreto Circular	21,87%
Concreto Duplo T	76,56%
Ponto sobre Marquise	1,12%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Tabela 36 – Tipo de uso e propriedade dos postes

Tipo de Uso (Propriedade)	%
Exclusivo de IP (Prefeitura)	0,67%
Uso Compartilhado (Distribuidora)	99,33%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Tabela 37 – Tipo de Distribuição da Rede de Energia Elétrica

Tipo de Rede	%
Aérea	91,52%
Subterrânea	8,48%
Total	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

5.4.3. Análise do nível de atendimento à ABNT NBR 5101:2018

Outro resultado significativo obtido por meio da pesquisa de campo é a avaliação da situação atual da iluminação no parque de IP em relação à Norma de Iluminação Pública ABNT NBR 5101:2018, amplamente adotada no Brasil. Um cenário comum em muitos municípios, devido à adoção das luminárias LED, é a existência de níveis de iluminância acima dos requisitos estabelecidos pela Norma, isto se caracteriza segundo a ABNT NBR 5101:2018 como Poluição Luminosa, e é traduzida em projetos como níveis de iluminância superdimensionados não condizentes com a iluminação ou por luminárias sem o correto controle de dispersão de luz. Isto pode limitar a projeção de economia da carga instalada em um cenário futuro, pois o parque de IP atual pode estar desatualizado em relação aos requisitos luminotécnicos estabelecidos na Norma ABNT NBR 5101:2018, que devem ser cumpridos pela futura Concessionária ao longo de toda a duração da Parceria Público-Privada (PPP). Dado que o parque de IP de Maranguape possui uma proporção reduzida de luminárias LED, correspondendo a apenas 6,05% do total de luminárias instaladas, e considerando que essas luminárias geralmente têm um fluxo luminoso maior, pode-se observar um nível de iluminação elevado nas ruas, avenidas e praças, onde essas luminárias predominam.

As vias examinadas no local foram categorizadas de acordo com as diretrizes estabelecidas na seção 4.2 deste relatório. Essas categorias de iluminação, separadas em dois tipos - para veículos (V) e para pedestres (P) -, possuem valores estabelecidos para os requisitos mínimos de iluminância e uniformidade, conforme ilustrado na tabela a seguir:

Tabela 38 – Requisitos de Iluminância e Uniformidade (Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018)

Classe de Iluminação	Iluminância Média Mínima	Fator de Uniformidade Mínimo
	E_{med} , min (lux)	$U = E_{min} / E_{med}$
V1	30	0,40
V2	20	0,30
V3	15	0,20
V4	10	0,20
V5	5	0,20
P1	20	0,30
P2	10	0,25
P3	5	0,20
P4	3	0,20

Fonte: ABNT NBR 5101:2018.

No que diz respeito ao cumprimento dos requisitos de iluminância e uniformidade para as diferentes classes de iluminação das vias de veículos e de pedestres, os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas e nos gráficos a seguir:

Tabela 39 – Atendimento da Iluminação das Vias de Veículos e Pedestres do Parque de IP em relação à Norma ABNT NBR 5101:2018

Atendimento à Norma ABNT NBR 5101:2018	Via de Veículos	Via de Pedestres
Conforme ³	7,20%	7,20%
Não Conforme ⁴	92,80%	92,80%
Total	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

³ Atende Iluminância e Uniformidade

⁴ Não atende Iluminância e/ou Uniformidade

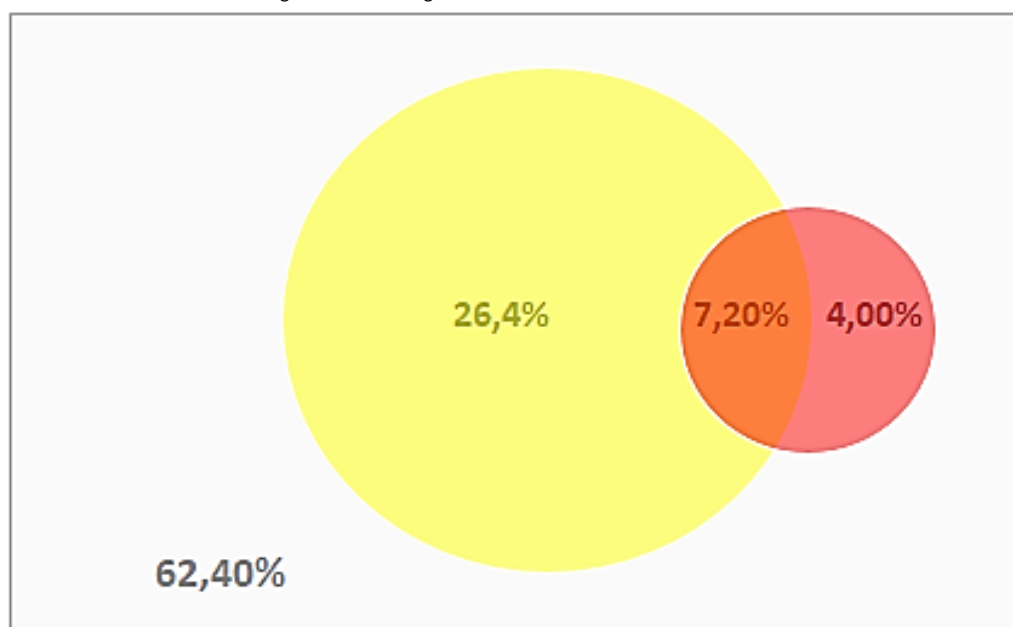
Tabela 40 – Atendimento da Iluminação das Vias de Veículos e Pedestres do Parque de IP em relação à Norma ABNT NBR 5101:2018 – Especificação dos casos Não Conforme

Atendimento à Norma ABNT NBR 5101:2018	Via de Veículos	Via de Pedestres
Atende apenas Iluminância	26,40%	64,00%
Atende apenas Uniformidade	4,00%	4,00%
Não atende Iluminância e Uniformidade	62,40%	24,80%
Total	92,80%	92,80%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Os resultados do diagnóstico indicaram que uma parcela significativa do parque de IP está desatualizada em relação à conformidade com a Norma ABNT NBR 5101:2018. Portanto, as soluções propostas para o cenário futuro devem abordar essa questão, buscando reduzir a carga instalada de forma a garantir que todas as vias atendam aos parâmetros estabelecidos pela Norma. Abaixo são apresentados os Diagramas de Venn para vias de veículos e pedestres:

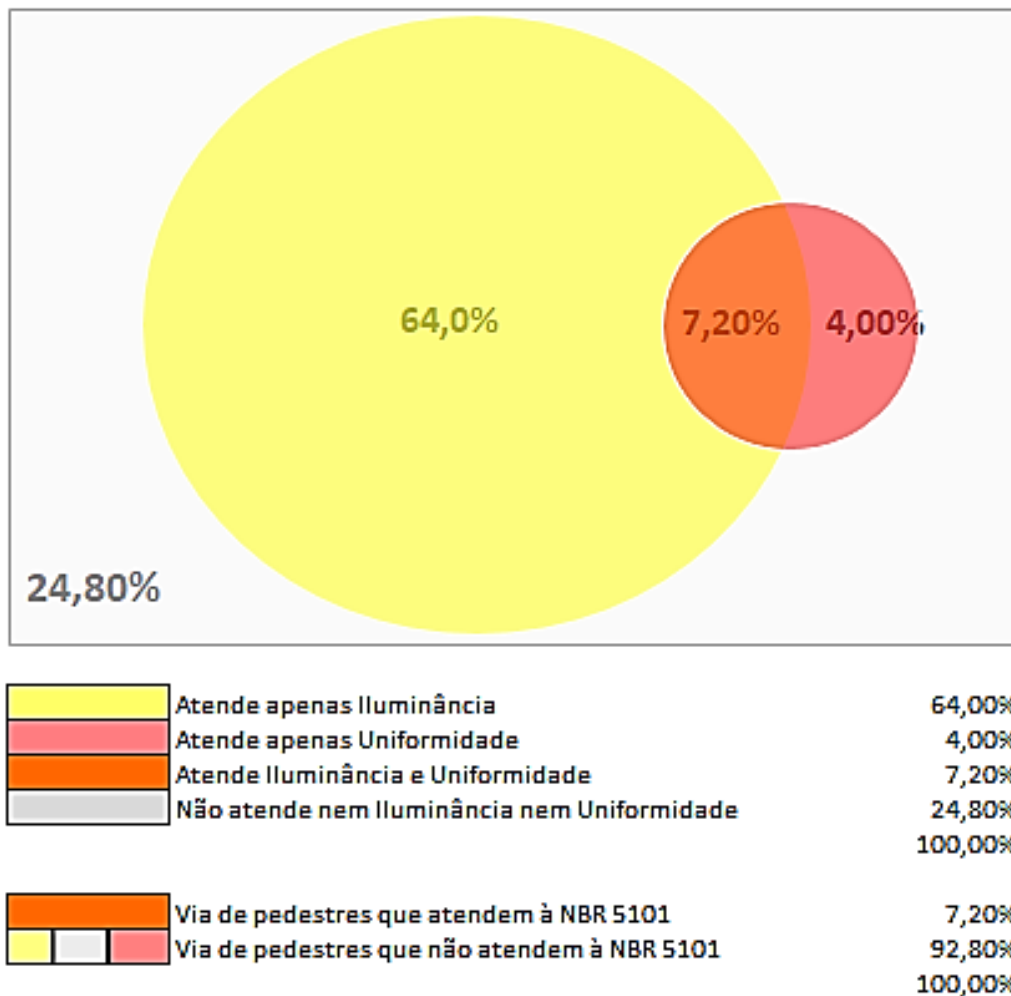
Figura 02 – Diagrama de Venn – Vias de Veículos



	Atende apenas Iluminância	26,40%
	Atende apenas Uniformidade	4,00%
	Atende Iluminância e Uniformidade	7,20%
	Não atende nem Iluminância nem Uniformidade	62,40%
		100,00%
	Vias de Veículos que atendem à NBR 5101	7,20%
	Vias de veículos que não atendem à NBR 5101	92,80%
		100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

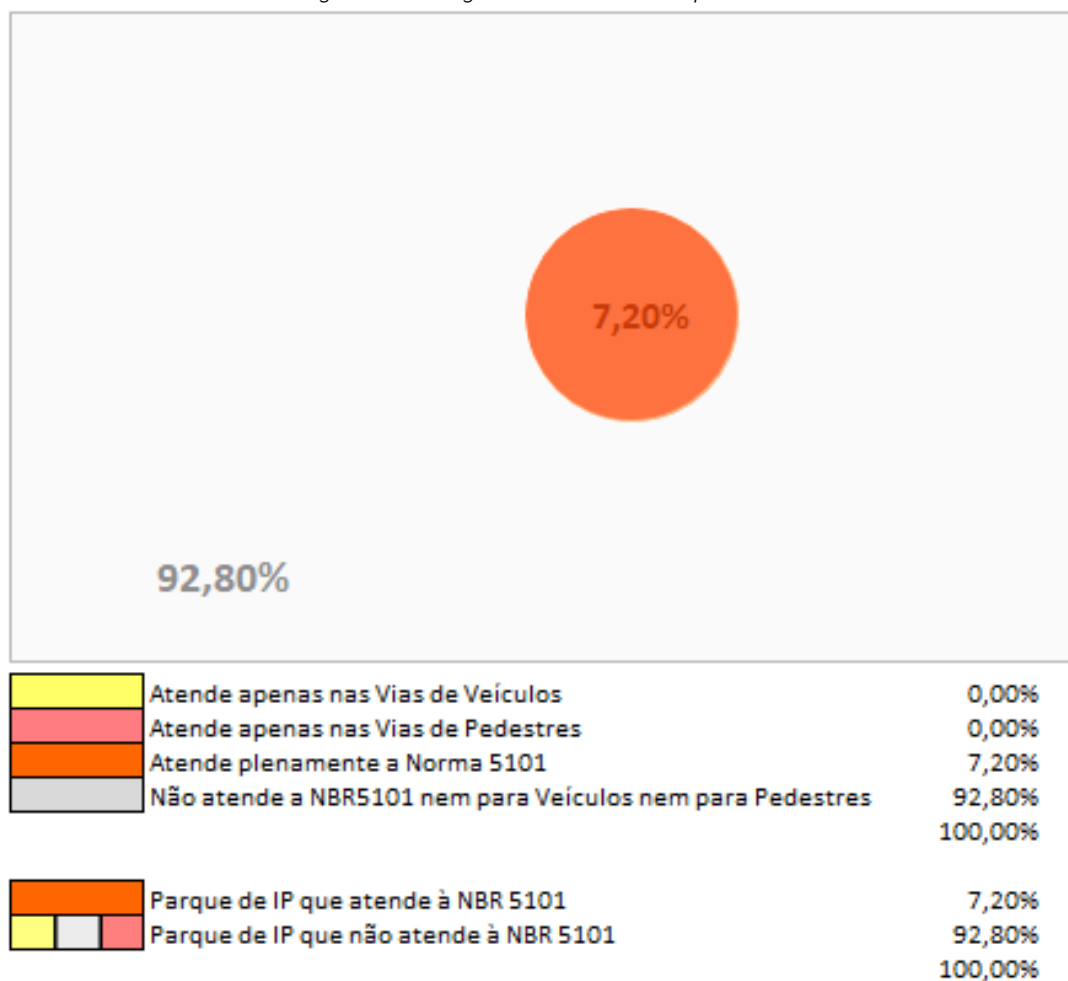
Figura 03 – Diagrama de Venn – Vias de pedestres



Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Da mesma forma, é apresentado o Diagrama de Venn para o parque de IP de Maranguape:

Figura 04 – Diagrama de Venn – Parque de IP



Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

As medições noturnas para o Nível I da amostra, assim como os Diagramas de Venn, estão no Anexo VI.

5.4.4. Análise da consistência entre Cadastro e Trabalho de Campo.

A partir da análise das informações coletadas durante o trabalho de campo para verificar a consistência do cadastro atual de Iluminação Pública, foi observado que existem divergências em relação à potência dos pontos de IP encontrados no campo em comparação com os valores registrados no cadastro. Além disso, alguns pontos de IP não estão inclusos no cadastro. Essas discrepâncias foram identificadas em 6,47% dos pontos de IP da amostra utilizada durante o trabalho de campo.

A tabela a seguir apresenta os resultados da análise de concordância entre as informações obtidas durante o trabalho de campo e as informações registradas no cadastro de Iluminação Pública.

Tabela 41 – Análise de consistência do Cadastro de IP

Item verificado	De acordo com Base IP	Em desacordo com a Base IP	Não consta na Base	Total
Tecnologia	20,09%	79,69%	0,22%	100,00%
Identificação da Potência	54,69%	45,09%	0,22%	100,00%
Localização (Coordenadas)	99,78%	0,00%	0,22%	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo e cadastro de IP disponibilizado pelo município.

Tabela 42 – Potência média entre Base de IP e Trabalho em campo

Item verificado	Cadastro de IP	Trabalho de Campo*	Divergência Média (%)
Potência Média (W)	141,64	167,91	18,54%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo e cadastro de IP disponibilizado pelo município.

*O trabalho em campo foi acompanhado por um profissional que conhecia o parque e trabalhava na gestão da área manutenção da IP.

Ao analisar a Base de Iluminação Pública fornecida pelo município, verifica-se que há uma quantidade significativa de pontos de IP que ainda utilizam luminárias de Vapor de Sódio e Vapor Metálico, sem terem sido atualizados para tecnologias mais recentes. Além disso, foram identificadas potências diferentes entre os pontos de IP.

No que diz respeito à qualidade do parque de Iluminação Pública atual, o trabalho de campo forneceu as seguintes informações:

Tabela 43 – Informações sobre a qualidade do parque de Iluminação Pública atual

Item verificado	% da Amostra
Lâmpadas apagadas/queimadas	0,00%
Braço avariado	0,22%
Poste avariado	0,22%
Árvores obstruindo	16,74%
Interferência de outras fontes de luz	0,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

6. Diagnóstico de Iluminação Especial

Para estabelecer o escopo e as diretrizes que servirão como referência para a elaboração dos estudos destinados à Parceria Público-Privada (PPP) de Iluminação Pública, foram considerados os seguintes critérios principais:

- Valorização dos espaços de convivência;
- Preservação da identidade cultural;
- Ordenamento do espaço público;
- Hierarquização e legibilidade dos monumentos e edificações;
- Adequação a novos usos;
- Promoção da sensação de segurança.

Dessa forma, a definição dos locais que receberão Iluminação Especial foi realizada com base nos critérios mencionados anteriormente, bem como nas indicações fornecidas pela Prefeitura. A seguir, são apresentados os locais selecionados conforme esses critérios.

Tabela 44 – Locais para implementação de Iluminação Especial

Nº	Local	Localização
1	Igreja Matriz de Maranguape (Nossa Senhora da Penha)	Rua Domingos Façanha, 107 - Centro
2	Secretária Paroquial	Rua Cel. Manuel Paula, 28 - Centro
3	Solar da Família Correia	Rua Cel. Manuel Paula, 40 - Centro
4	Prédio dos Vicentinos	Rua Domingos Façanha, 171 - Centro
5	Casa de Cultura Capistrano de Abreu (Antiga Escola São José)	Rua Major Agostinho, 306 - Centro
6	Solar do Bonifácio Câmara	Rua Major Agostinho, 490 - Centro
7	Sociedade Artística Maranguapense	Rua Major Agostinho, 459 - Centro
8	Cadeia Pública (Museu Municipal)	Rua Major Agostinho, 102 - Centro
9	Palácio da Intendência (Prefeitura Municipal)	Rua Major Agostinho, 406 - Centro
10	Igreja São João Batista	Rua Amaro de Moraes, 35 - Outra Banda
11	Maranguarte	Praça João Leite - Centro
12	Solar dos Sombra (Mercado Público)	Rua Jose Fernandes Vieira, 31 - Centro
13	Caixa D'água - Guabiraba	Rua Major Napoleão Lima, 899 - Guabiraba

Fonte: Lista dos Imóveis Inventariados pelo Município de Maranguape.

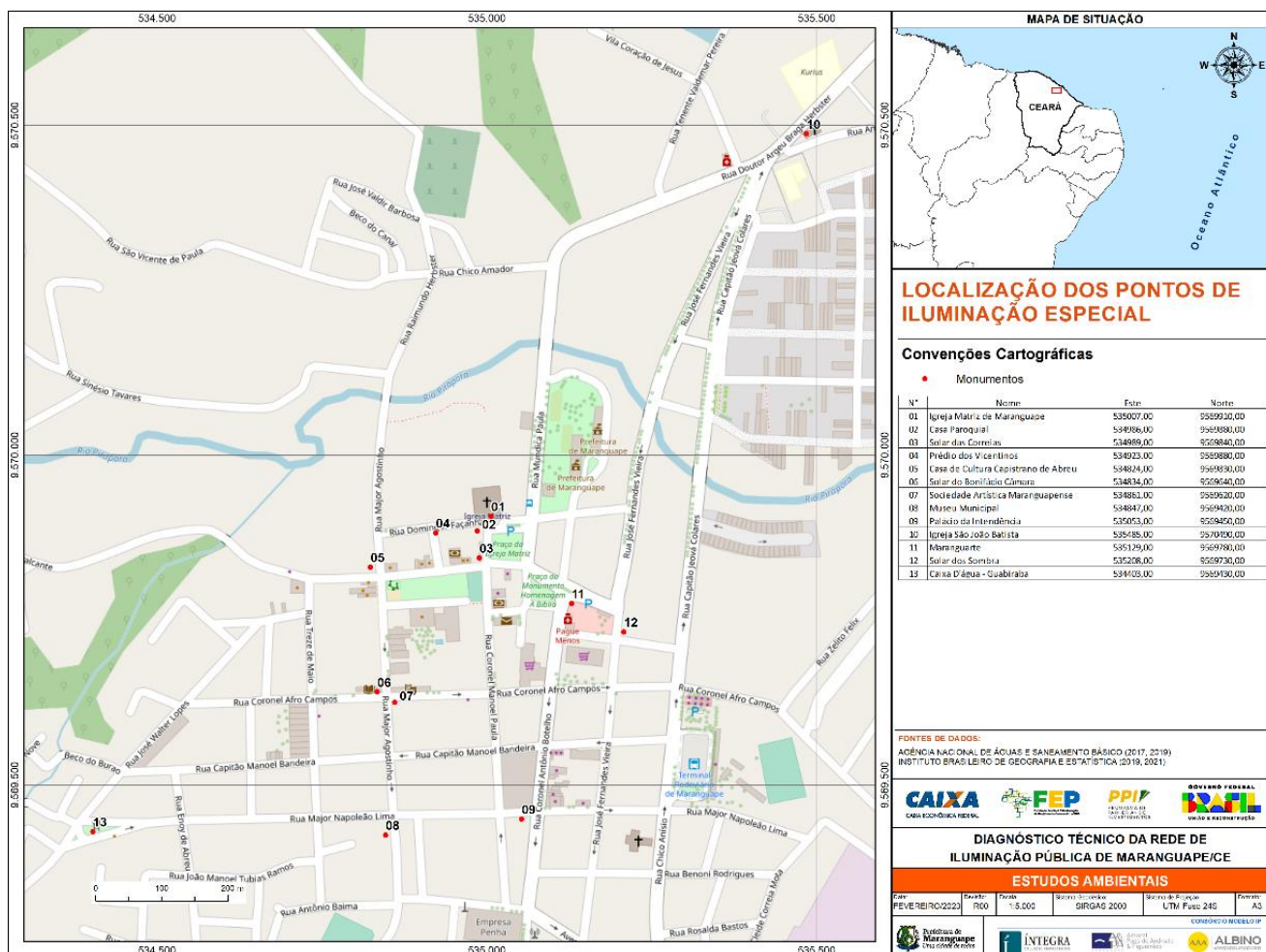
Para os estudos da Parceria Público-Privada (PPP), será realizado um diagnóstico abrangente, que inclui visitas *in loco*, em todos os locais selecionados. Posteriormente, serão desenvolvidos projetos referenciais para cada local, a fim de estimar os custos associados e incorporá-los à modelagem econômico-financeira.

Destaca-se que a iluminação dos locais selecionados será resultado de uma avaliação criteriosa das características físicas dos espaços de convivência, edificações e monumentos. Além dos benefícios como qualidade de luz, durabilidade, economia e eficiência energética proporcionados pela tecnologia LED, a iluminação especial também possibilita a criação de uma identidade exclusiva para o município, promovendo o turismo local. É importante considerar, ainda, as características da iluminação pública no entorno, como níveis de iluminância, temperatura e reprodução de cor, bem como possíveis impactos causados pela luz emitida ou sombreamento incidente em bens culturais.

Nos projetos de iluminação especial, pode-se incluir a modernização dos locais, com substituição de componentes e instalação de nova iluminação. Durante as visitas in loco, foram avaliadas informações sobre o uso dos locais pela população local e a situação da iluminação pública atual, a fim de identificar necessidades de adequações futuras.

A seguir, são apresentados os treze locais indicados pela Prefeitura para a implementação de Iluminação Especial e/ou decorativa, conforme indicado no Mapa 09:

Mapa 07 – Mapa de localização dos pontos de iluminação especial de Maranguape

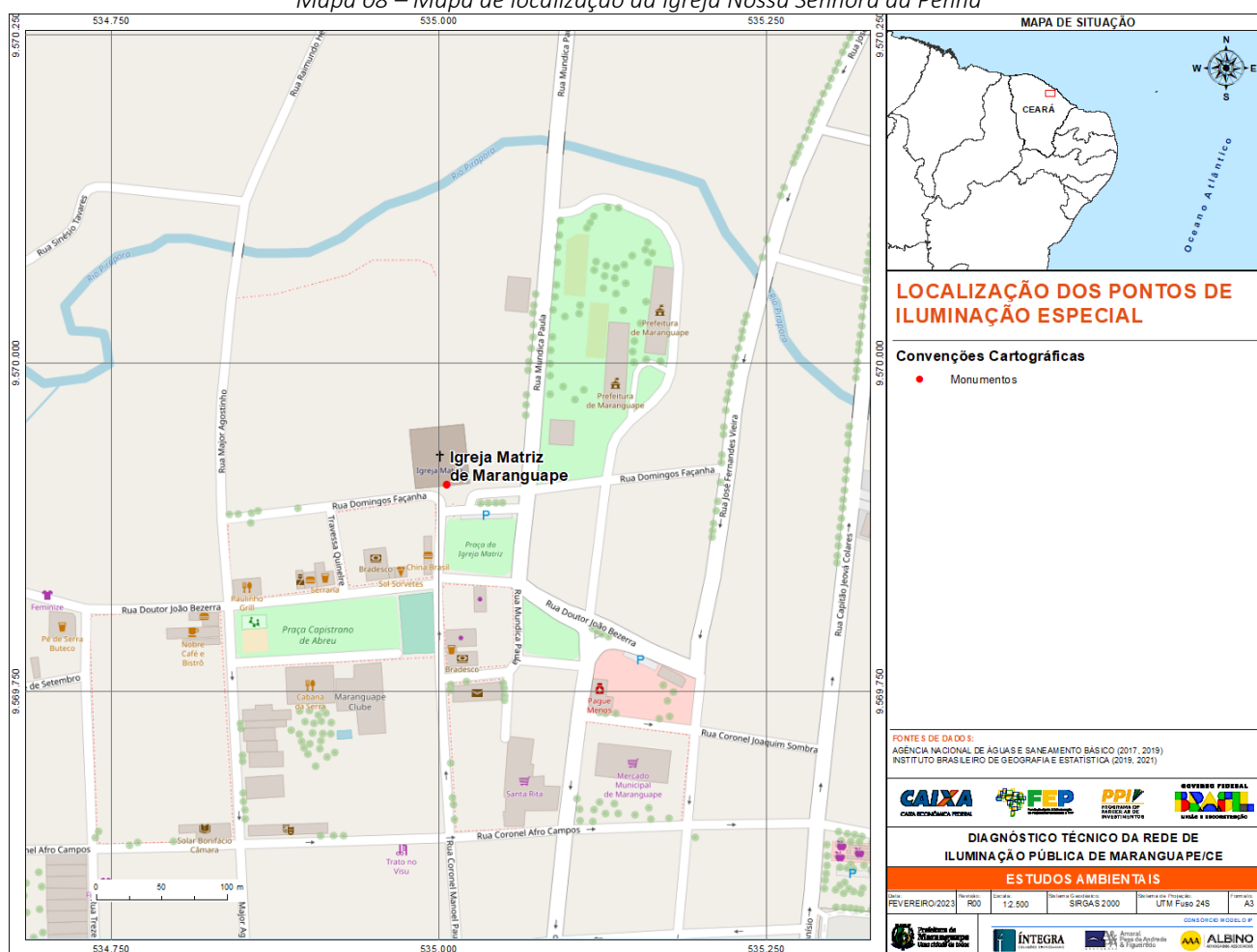


Fonte: Elaboração dos autores.

Localizado na Rua Domingos Façanha, 107 - Bairro: Centro, templo religioso católico. A Igreja de Nossa Senhora da Penha foi inaugurada em 04 de agosto de 1849, desde o início a Padroeira foi Nossa Senhora da Penha, em 1866, devido a peste de cólera que acometeu a cidade os devotos elevaram São Sebastião a co padroeiro da Cidade.

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Praça, Jardim e Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Sim
Quais?	Refletores em postes
Iluminação Proposta	Fachada frontal

Mapa 08 – Mapa de localização da Igreja Nossa Senhora da Penha



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 05 – Fachada Frontal da Igreja Nossa Senhora da Penha



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.2. Secretaria Paroquial

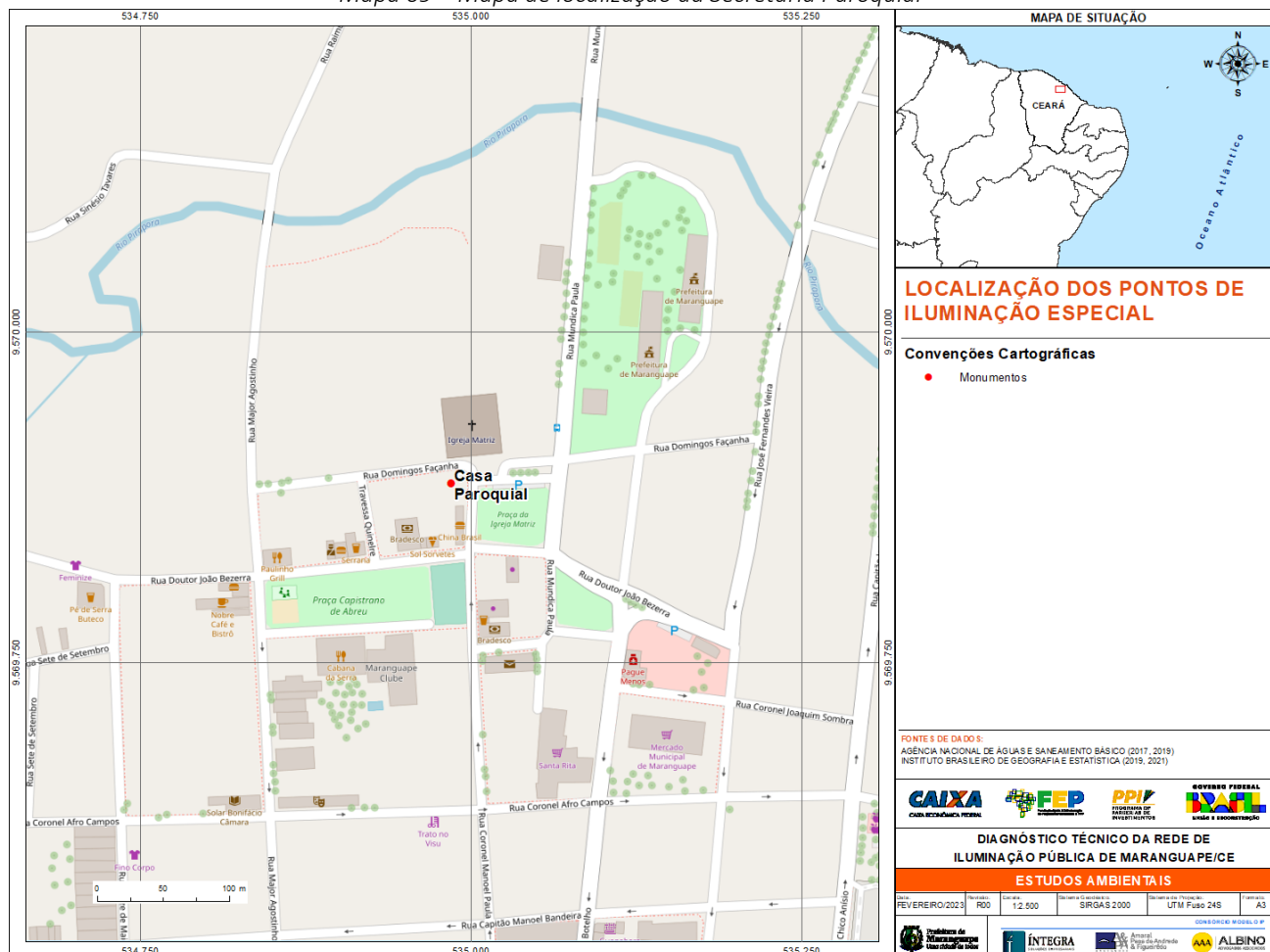
Localizada na Rua Coronel Manuel Paula, 28 – Bairro: Centro. Construída no início do século XX para ser a Escola Vicentina, recebeu nos anos 80 a Escolinha São José, em seguida tornou-se um espaço de velório da Paróquia, e por fim, desde 2008, é a Secretária da Paróquia Nossa Senhora da Penha.

Tabela 46 – Características da Secretaria Paroquial

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Praça, Jardim e Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachadas Frontal e Lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 09 – Mapa de localização da Secretaria Paroquial



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 06 – Fachadas da Secretaria Paroquial



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.3.Solar da Família Correia

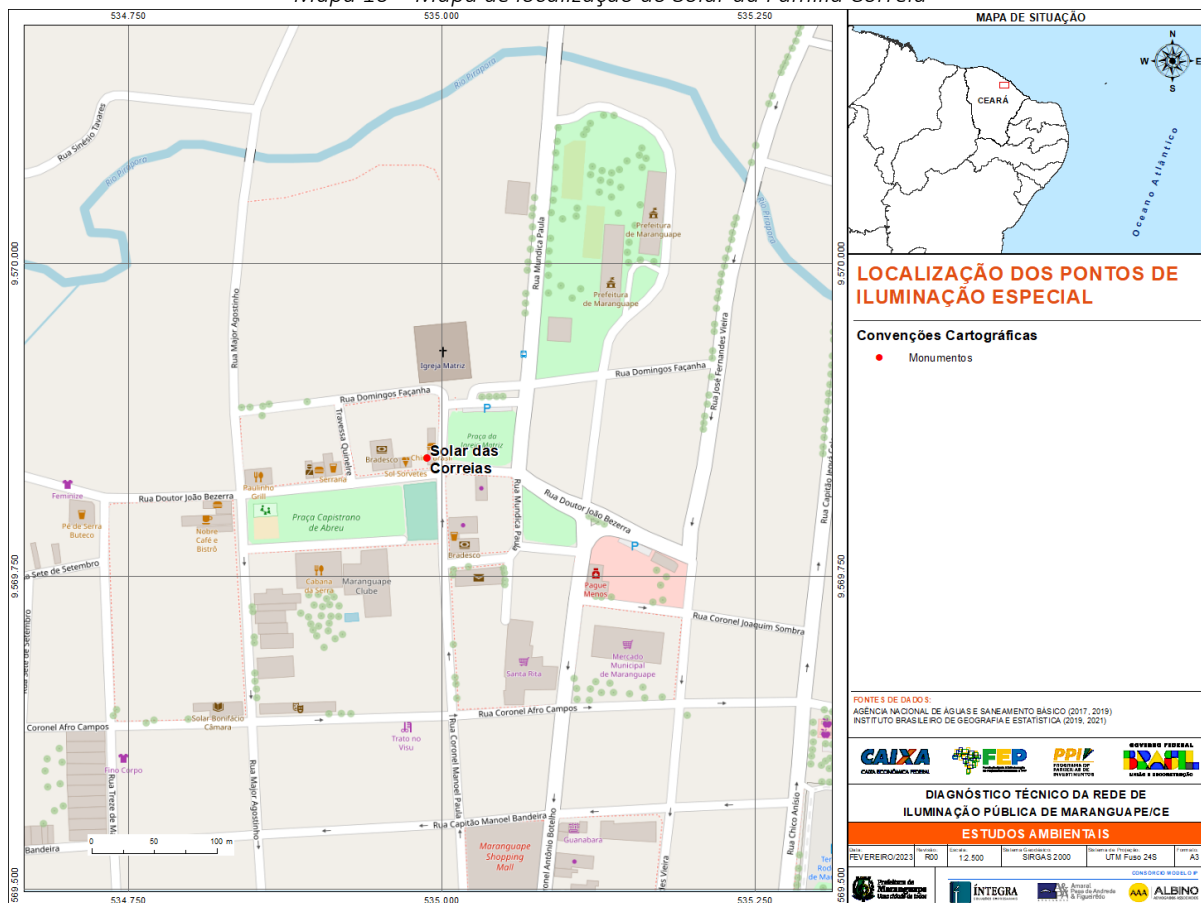
Localizada na Rua Cel. Manuel Paula, 40 – Bairro: Centro. Edificação. O primeiro pavimento está ocupado por pequenos comércios e o segundo pavimento está instalada uma pousada de propriedade dos atuais herdeiros, a família Lopes. Já foi referência como hotel e sede da Fundação de Turismo Esporte e Cultura, sede da Guarda municipal do Patrimônio, sede do Arquivo Público de Maranguape.

Tabela 47 – Características do Solar da Família Correia

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Pouca influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada frontal e Lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 10 – Mapa de localização do Solar da Família Correia



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 07 – Fachadas do Solar da Família Correia



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

Foto 08 – Fachadas do Prédio dos Vicentinos



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.5.Casa de Cultura Capistrano de Abreu (Antiga Escola São José)

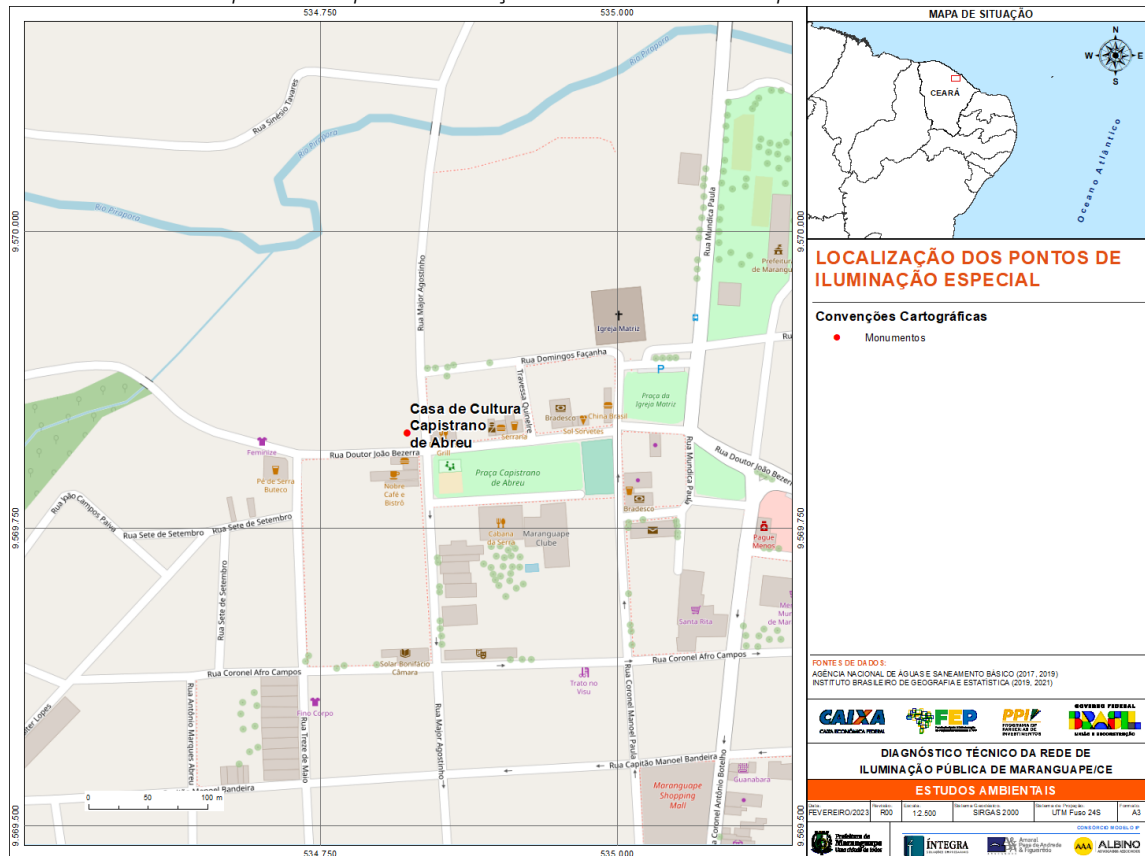
Localizada na Rua Major Agostinho, 306 – Bairro: Centro. Construído na primeira metade do século XIX, foi a residência do décimo Prefeito de Maranguape, Dr. João Bezerra, em seguida abrigou a Escola Técnica de Contabilidade e a Escola Particular São José. O prédio foi restaurado em 2002 com recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, através do Programa de Apoio às Reformas Sociais para o Desenvolvimento de Crianças e Adolescentes – PROARES, na finalidade de funcionar como Núcleo de Arte, Educação e Cultura – NAEC, em parceria com a Prefeitura Municipal. Hoje funciona como a Casa de Cultura Capistrano de Abreu e a sede administrativa da Fundação Viva Maranguape de Turismo, Esporte e Cultura – FITEC, onde são realizados também vários cursos gratuitos destinados as crianças e adolescentes das escolas públicas do município.

Tabela 49 – Características da Casa de Cultura Capistrano de Abreu

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas e Praça
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 12 – Mapa de localização da Casa de Cultura Capistrano de Abreu



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 09 – Fachadas da Casa de Cultura Capistrano de Abreu



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.6.Solar do Bonifácio Câmara

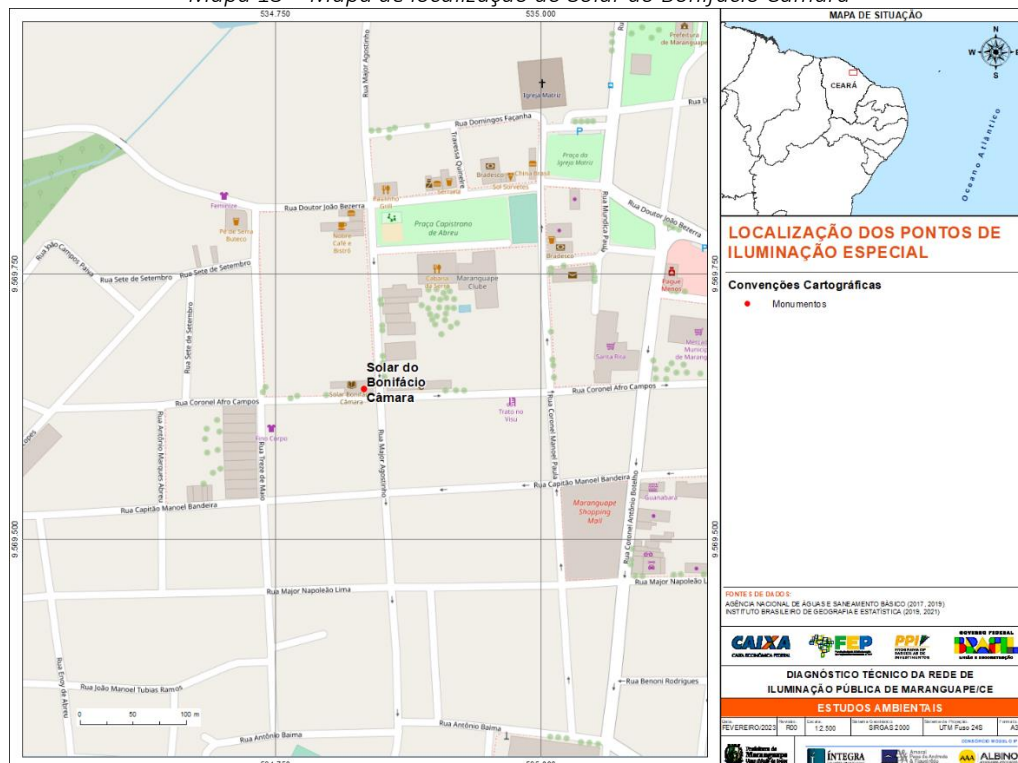
Localizado na Rua Major Agostinho, 490 – Bairro: Centro. Edificação. Prédio edificado em meados do século XIX, por uma das famílias que denominavam o cenário social da vila, depois cidade. Nos fastos tempos, chegou inclusive a hospedar o bispo diocesano. O solar abrigou os descendentes da família Bonifácio Câmara até há pouco mais de 30 anos e passou por dois proprietários sucessivos, antes de ser adquirido pelo Município. Tombado por lei municipal. Foi totalmente restaurado para abrigar a cultura e a história de Maranguape, com a instalação em seus salões do Núcleo de Artes, Educação e Cultura (biblioteca, Galeria de Artes, Videoteca/Auditório, Cantina Cultural e outras atividades). Nesse solar está instalada a Biblioteca Pública e Polo Capistrano de Abreu, referência no estado do Ceará como uma das bibliotecas com o melhor acervo atendendo diretamente 22 bibliotecas de municípios da Região Metropolitana e Maciço de Baturité, no acompanhamento de suas catalogações e atendimento ao usuário.

Tabela 50 – Características do Solar do Bonifácio Câmara

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e Lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 13 – Mapa de localização do Solar do Bonifácio Câmara



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 10 – Fachadas do Solar do Bonifácio Câmara



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.7. Sociedade Artística Maranguapense

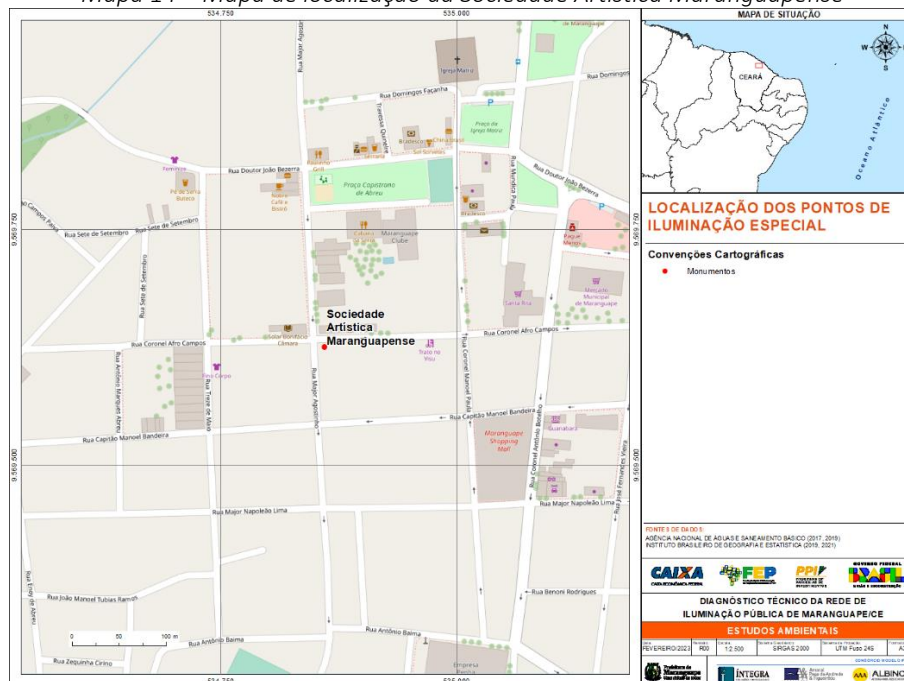
Localizado na Rua Major Agostinho, 459, no bairro Centro, encontra-se um prédio que foi construído como uma obra de emergência durante a seca de 1877-79, com o propósito de abrigar uma escola. No final do primeiro quarto do século XX, o prédio foi situado na esquina da Rua Major Agostinho com a Travessa Cel. Afro Campos. Após entrar em desuso, os membros da Associação Artística Maranguapense obtiveram autorização do governo do Estado para utilizá-lo como sua sede. Nesse local, eles realizavam suas reuniões e chegaram a estabelecer um teatro e um cinema, o Cine Teatro São José. Essa associação conseguiu subsistir até meados da década de 1940. O prédio também serviu como salão para bailes carnavalescos e abrigou algumas escolas particulares. Nos últimos 40 anos, seus espaços têm sido ocupados por marcenarias, o que acelerou sua deterioração devido à falta de manutenção. Atualmente, o prédio passou por um processo de restauração financiado pelo PROARES e abriga uma unidade do Núcleo de Artes, Educação e Cultura. No local, são desenvolvidas atividades como a Orquestra de Cordas e um estúdio de gravação fonográfica. Além disso, o prédio serve como sede da Banda de Música Municipal Maestro João Inácio da Fonseca e possui um teatro com 133 lugares.

Tabela 51 – Características da Sociedade Artística Maranguapense

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e Lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 14 – Mapa de localização da Sociedade Artística Maranguapense



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 11 – Fachadas da Sociedade Artística Maranguapense



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.8.Cadeia Pública (Museu Municipal)

Localizado na Rua Major Agostinho, 102, no bairro Centro, encontra-se um edifício de significância histórica. No século XIX, essa edificação funcionava como um presídio e era considerada um símbolo do poder municipal. Além de abrigar infratores em confinamento, também eram realizadas necropsias nos corpos pelo médico local Dr. Argeu Gurgel Braga Herbster. Um fato curioso a ser destacado é que a pedra utilizada para esse propósito estava posicionada em frente à cela número sete, que era conhecida como a mais temida, onde eram detidos os autores de homicídios relacionados aos corpos que estavam sendo necropsiados. Esses indivíduos eram obrigados a testemunhar o procedimento, com o intuito de advertir ou intimidar a população. A estrutura do prédio era composta por um corredor longo, e ao fundo, encontrava-se essa pedra, visível através da grade de entrada.

Devido à inadequação de suas instalações para a realidade da época, bem como aos riscos de desabamento, o prédio da antiga cadeia pública foi abandonado. No entanto, após a criação da Região Metropolitana de Fortaleza, a primeira Delegacia Metropolitana de Maranguape ocupou o edifício por um curto período, antes de ser realocada para um prédio residencial de dois pavimentos localizado no Bairro Outra Banda. Atualmente, a delegacia está situada em um edifício na Praça Capistrano de Abreu, no Centro.

Por meio de um convênio entre o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), a Prefeitura Municipal de Maranguape e o Museu da Cidade, o prédio passou por um processo de restauração. O museu já foi inaugurado e encontra-se na fase de pesquisa e montagem do acervo.

Fonte: Elaboração dos autores.

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

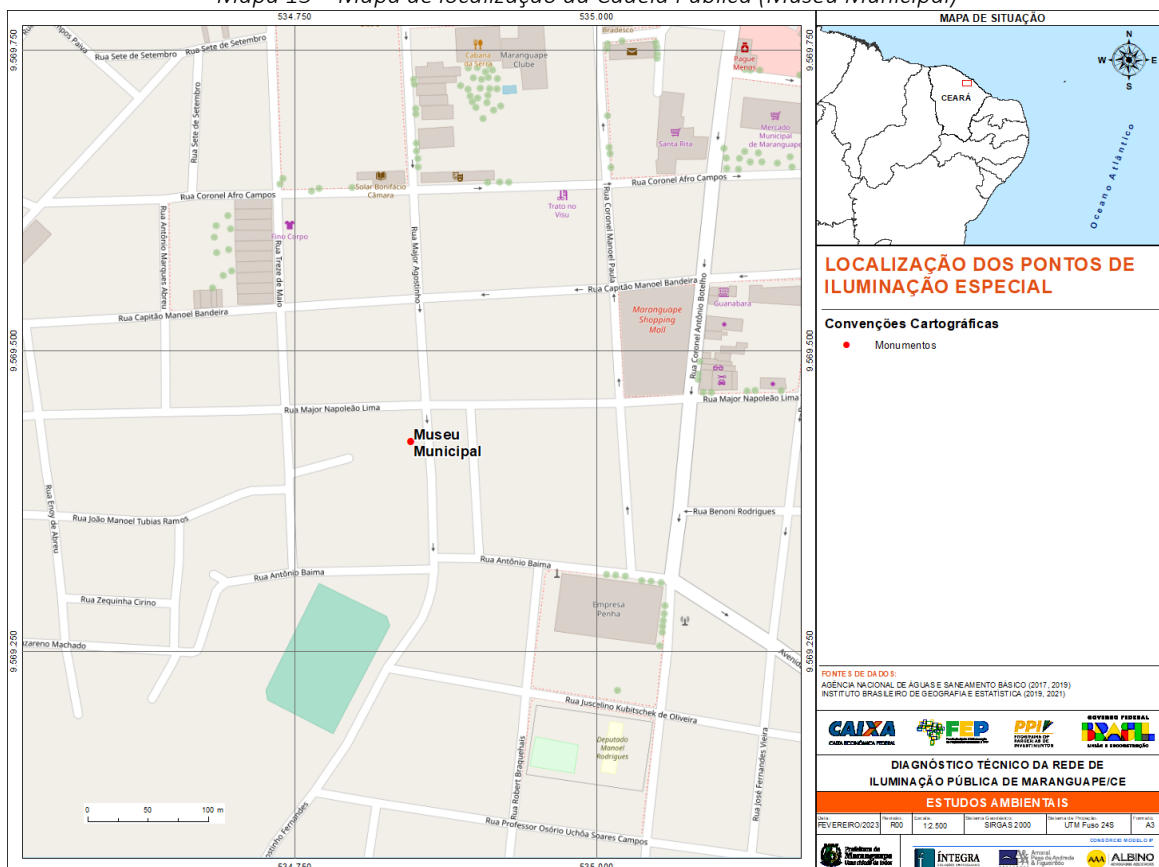


Foto 12 – Fachadas da Cadeia Pública (Museu Municipal)



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.9. Palácio da Intendência (Prefeitura Municipal)

Localizada na Rua Major Agostinho, 406 – Bairro: Centro. Edificação. Construído com recursos públicos de assistência aos atingidos pela seca de 1877-79, para abrigar a Câmara Municipal, que depois passou a se chamar Intendência e hoje é prefeitura. O prédio mostra em suas formas, influências da arquitetura colonial. Esteve por muitos anos desocupado, em virtude da precariedade da coberta e estrutura, mas, após obras de restauração, para ele voltou a Prefeitura, que lá permaneceu até sua transferência para um dos três prédios do Centro Administrativo Virgílio Távora, construído com essa finalidade, no velho prédio da intendência também esteve o Fórum, uma repartição da EMATERCE, o Instituto do Patrimônio Arquitetônico do Município – IPAM e hoje totalmente restaurado com recursos federais, abriga a Farmácia Popular, e o Centro de Apoio Psicossocial Infantil – CAPISI.

Tabela 53 – Características do Palácio da Intendência (Prefeitura Municipal)

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Sim
Quais?	Refletores no solo
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e Lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 16 – Mapa de localização do Palácio da Intendência (Prefeitura Municipal)



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 13 – Fachadas do Palácio da Intendência (Prefeitura Municipal)



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.10.Igreja São João Batista

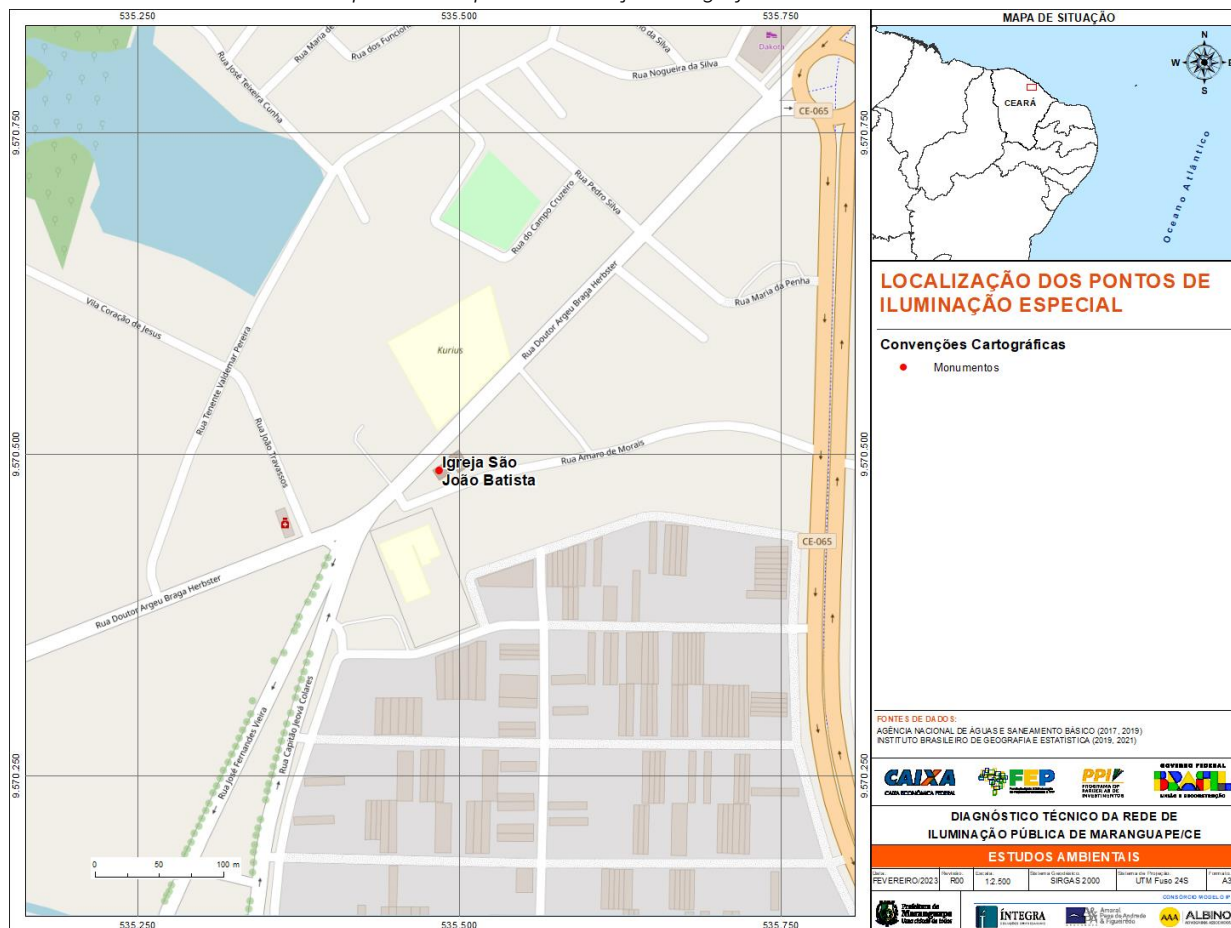
Localizada na Rua Amaro de Moraes, 35 – Bairro: Outra Banda. Templo religioso católico.

Tabela 54 – Características da Igreja São João Batista

Característica	Descritivo
Classificação da(s)via(s) do entorno da edificação	Ruas
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e Laterais

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 17 – Mapa de localização da Igreja São João Batista



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 14 – Fachadas da Igreja São João Batista



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.11.Maranguarte

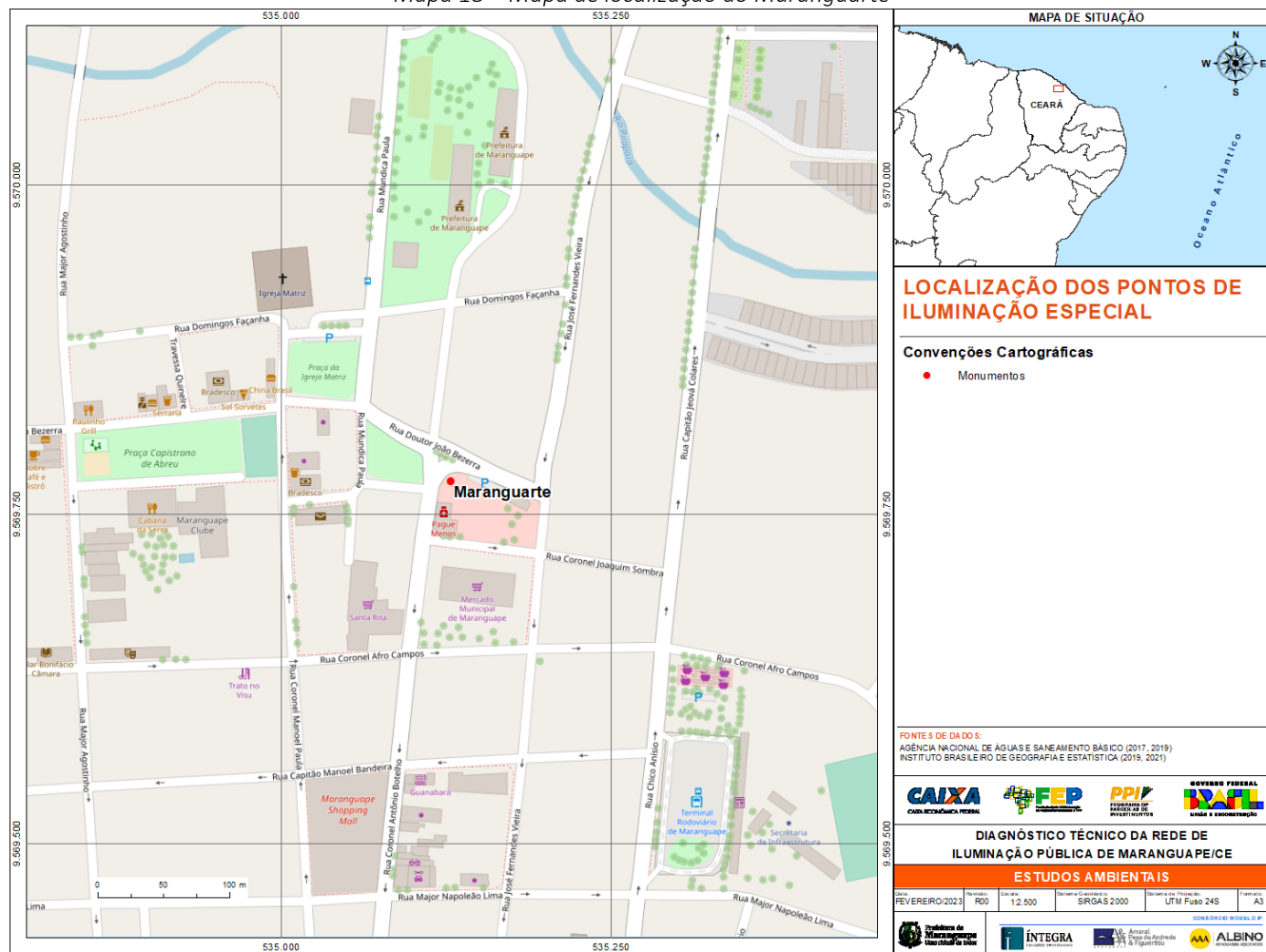
Localizado na Praça João Leite – Bairro: Centro. Edificação construída em 1964 pelo Governador Virgílio Távora, na gestão do Prefeito Paulo Afonso Cirino Nogueira, com a finalidade de ser o Terminal Rodoviário de Maranguape. No final da década de 90 passou por uma reforma para abrigar a central de Turismo e Artesanato, já foi também sede da Polícia Militar e a Justiça do Trabalho. Desde 2005, abriga a MARANGUARTE, loja do artesanato maranguapense.

Tabela 55 – Características da Maranguarte

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas e Praça
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e Laterais

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 18 – Mapa de localização do Maranguarte



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 15 – Fachadas do Maranguarte



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.12.Solar dos Sombra (Mercado Público)

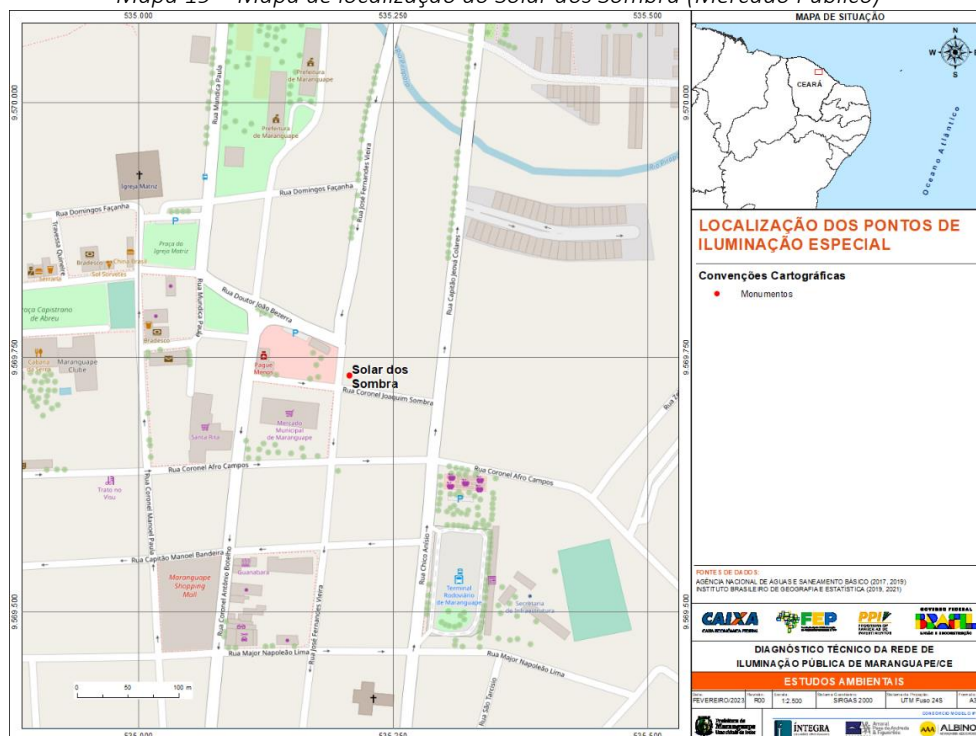
Localizado na Rua Jose Fernandes Vieira, 31 – Bairro: Centro. Edificação de meados do Século XIX, mandado construir por Joaquim José de Sousa Sombra, para sua residência. Joaquim José era Presidente da Câmara Municipal e o Solar testemunhou as mais importantes discussões da política local por todo o resto do século, como também o primeiro encontro do movimento abolicionista do Brasil. Aliás, foi nele que se deu o encontro de Capistrano de Abreu – que se destacaria como o Príncipe dos Historiadores brasileiros com o romancista José de Alencar. No princípio do Século XIX, foi residência de Joaquim Correia Sombra, filho de Joaquim José. Nele, manteve uma farmácia, para onde acorriam os portadores de males e pestes tão frequentes até as primeiras décadas do século XX. Desse prédio saiu a tropa que se envolveu no conflito conhecido como Cerco do Trapiá (1914). Hoje, o prédio encontra-se totalmente restaurado e abriga na área direita, seus herdeiros a Sra. Marizita Sombra e família e no seu lado esquerdo está instalada a agência da Caixa Econômica Federal.

Tabela 56 – Características do Solar dos Sombra (Mercado Público)

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas e Praça
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e lateral

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 19 – Mapa de localização do Solar dos Sombra (Mercado Público)



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 16 – Fachadas do Solar dos Sombra (Mercado Público)



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

6.13.Caixa D'água - Guabiraba

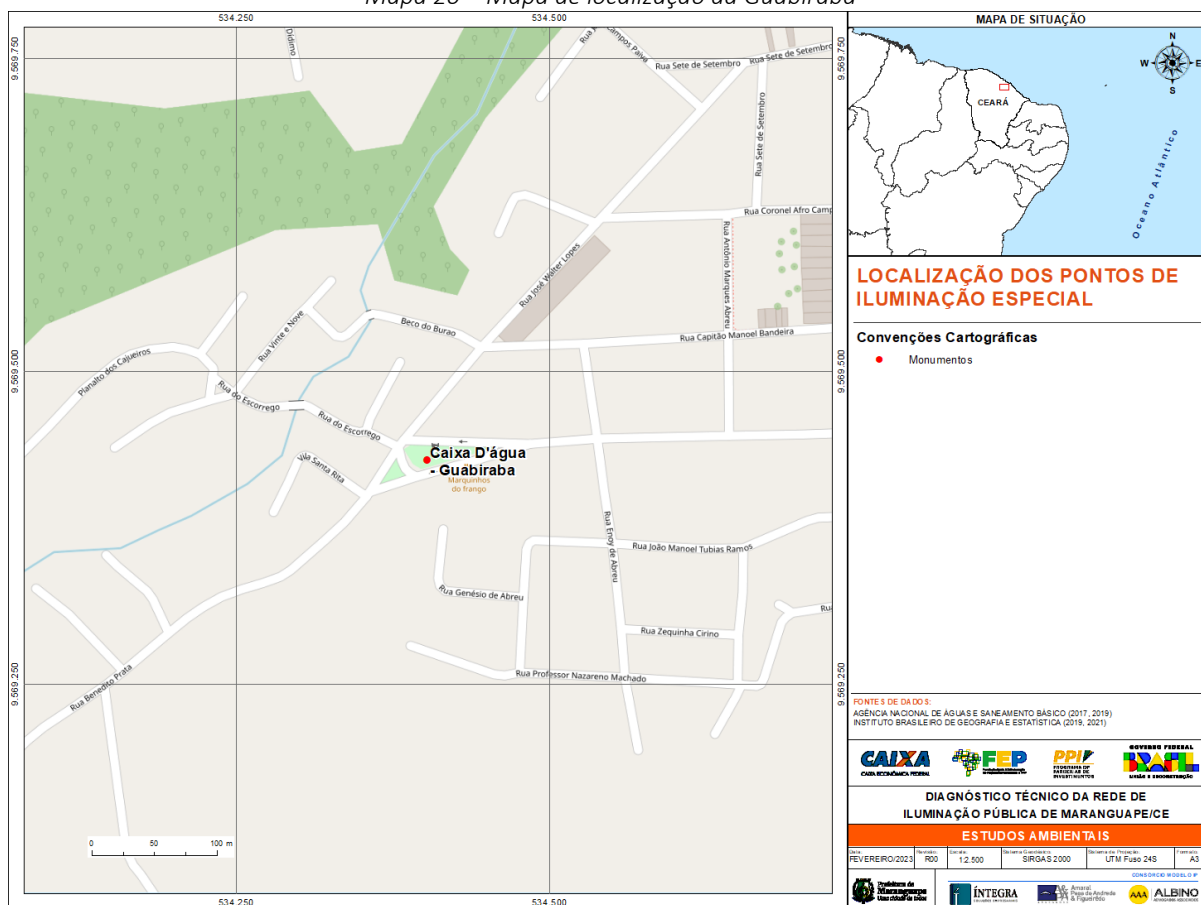
Localizado na Rua Major Napoleão Lima, 899 – Bairro: Guabiraba. O bairro onde está localizada a edificação dá acesso a serra, é bem povoado, com uma população de 2.649 habitantes, de acordo com o Censo de 2010 do IBGE. Nele tem estabelecimentos comerciais, mercearias, igreja, capela, escolas, salão de beleza, Unidade Básica de Saúde, Pet Shop, restaurantes, pastelaria, Café com Arte, inspirado no humorista Chico Anysio, lojinha de artesanato em barro, pousada e as praças Sarah Carvalho e Monsenhor Rosa. Na praça principal abriga a Caixa D'água com capacidade de 1000m³, e por isso é tão conhecida como Praça da Caixa D'água. O reservatório foi construído no ano de 1957, pela Fundação SESP, na gestão do ex-prefeito Humberto Correia Mota, com o propósito de solucionar o problema de abastecimento na sede do Município, que era muito precário.

Tabela 57 – Características da Caixa D'água (Guabiraba)

Característica	Descritivo
Classificação da(s) via(s) do entorno da edificação	Ruas e Praça
Grau de influência da Iluminação Pública do entorno na edificação	Alta influência
Iluminação decorativa na edificação?	Não
Quais?	-
Iluminação Proposta	Fachada Frontal e Laterais

Fonte: Elaboração dos autores.

Mapa 20 – Mapa de localização da Guabiraba



Fonte: Elaboração dos autores.

Foto 17 – Fachadas da Guabiraba



Fonte: Fotos Captadas em fevereiro/2023.

7. Diagnóstico da Expansão e Modernização do Parque de IP

7.1. Demanda Reprimida

Para mapear as áreas com potencial deficiência de cobertura, a demanda reprimida, utilizou-se alguns métodos de levantamento. Primeiramente utilizando o cadastro georreferenciado como base para identificar as vias com ausência de pontos.

As vias com ausência de pontos foram levantadas e plotadas sobre imagens da área urbana existente, para se realizar a estimativa do quantitativo de pontos ao longo do comprimento destas vias. Nesta etapa foram adotadas as seguintes premissas:

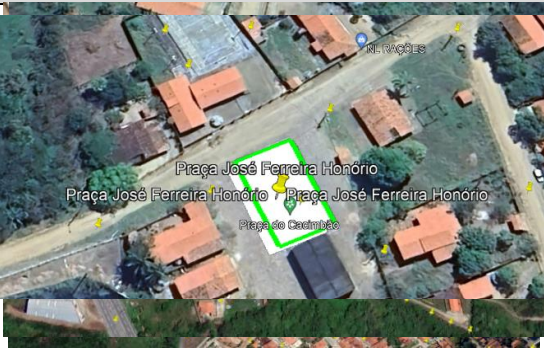
- Acessos das rodovias à Sede e aos Distritos;
- Rodovias em trechos urbanos;
- Implantação de postes a cada 35,00 metros (de acordo com norma da ENEL Ceará);
- Soma das distâncias medidas dos trechos urbanizados “vazios” de pontos do cadastro;
- Divisão da distância dos trechos por 35,00 metros, obtendo-se a estimativa de demanda reprimida local.

Abaixo estão apresentados os dados e localizações, em formato de tabela e mapa, das demandas reprimidas do município, elencadas de acordo com as informações da prefeitura. Foram definidas 8 (oito) áreas para os estudos conforme Tabela 58.

Tabela 58 – Demanda Reprimida do Município nas vias com ausência de pontos

ITEM	Informado Prefeitura	Fonte: Google Maps			Dados da Prefeitura	
	Rua Bairro Loteamento	Comprimento das ruas [metros]	Número de pontos equivalente no mapa (Dist=35m)	IMAGEM COM VAZIO DESTACADO DE IP	COORDENADAS UTM	OBSERVAÇÕES
1	Próximo à Rua Gonçalves Cândido Novo Maranguape	1500	43		ZONA: 24 M LONGITUDE: 535730 m E LATITUDE: 9571921 m S	A rede elétrica de BT já existe porém não há pontos de IP.
2	Próximo à Avenida Comandante Childerico Mota Novo Maranguape	700	20		ZONA: 24 M LONGITUDE: 535995.32 m E LATITUDE: 9570071.23 m S	A rede elétrica de BT já existe porém os pontos de IP são insuficientes.
3	Rua Gereraú Sapupara	1000	29		ZONA: 24 M LONGITUDE: 533676.65 m E LATITUDE: 9564705.50 m S	A rede elétrica de BT já existe porém os pontos de IP são insuficientes. No entanto lá é um rodovia CE. Neste caso entra no projeto de IP do município?

ITEM	Informado Prefeitura	Fonte: Google Maps			Dados da Prefeitura	
	Rua Bairro Loteamento	Comprimento das ruas [metros]	Número de pontos equivalente no mapa (Dist=35m)	IMAGEM COM VAZIO DESTACADO DE IP	COORDENADAS UTM	OBSERVAÇÕES
4	Serra do Lagedo	2000	57		ZONA: 24 M LONGITUDE: 507524.32 m E LATITUDE: 9547891.83 m S	A rede elétrica de BT já existe porém os pontos de IP são insuficientes.
5	Praça Cristovão Neves	120	3		ZONA: 24 M LONGITUDE: 508225.00 m E LATITUDE: 9554519.00 m S	A rede elétrica de BT já existe porém os pontos de IP são insuficientes.
6	Praça Boa Vista	120	3		ZONA: 24 M LONGITUDE: 531001.00 m E LATITUDE: 9555099.00 m S	A rede elétrica de BT já existe porém os pontos de IP são insuficientes.

ITEM	Informado Prefeitura		Fonte: Google Maps		Dados da Prefeitura	
	Rua Bairro Loteamento	Comprimento das ruas [metros]	Número de pontos equivalente no mapa (Dist=35m)	IMAGEM COM VAZIO DESTACADO DE IP	COORDENADAS UTM	OBSERVAÇÕES
7	Praça José Ferreira Honório	120	3		ZONA: 24 M LONGITUDE: 530338.00 m E LATITUDE: 9559472.00 m S	A rede elétrica de BT já existe porém os pontos de IP são insuficientes.
8	Praça Francisco Leite de Oliveira	120	3		ZONA: 24 M LONGITUDE: 532506.00 m E LATITUDE: 9560547.00 m S	A rede elétrica de BT já existe porém os pontos de IP são insuficientes.

Fonte: Informações disponibilizadas pela Prefeitura.

Das 8 (oito) áreas estudadas pela prefeitura referentes à demanda reprimida, foram indicados **161 (cento e sessenta e um) novos pontos de IP no município**, como indicado de forma resumida na Tabela 59 a seguir:

Tabela 59 – Resumo da Demanda Reprimida de novos pontos de IP no Município

Item	Local	Situação	Quant. Pontos IP
1	Próximo à Rua Gonçalo Cândido Novo Maranguape	A rede elétrica de BT já existe, porém não há pontos de IP.	43
2	Próximo à Avenida Comandante Childerico Mota Novo Maranguape	A rede elétrica de BT já existe, porém os pontos de IP são insuficientes.	20
3	Rua Gereraú Sapupara	A rede elétrica de BT já existe, porém, os pontos de IP são insuficientes. No entanto lá é uma rodovia CE.	29
4	Serra do Lagedo	A rede elétrica de BT já existe, porém os pontos de IP são insuficientes.	57
5	Praça Cristovão Neves	A rede elétrica de BT já existe, porém os pontos de IP são insuficientes.	3
6	Praça Boa Vista	A rede elétrica de BT já existe, porém os pontos de IP são insuficientes.	3
7	Praça José Ferreira Honório	A rede elétrica de BT já existe, porém os pontos de IP são insuficientes.	3
8	Praça Francisco Leite de Oliveira	A rede elétrica de BT já existe, porém os pontos de IP são insuficientes.	3
Total			161

Fonte: Informações disponibilizadas pela Prefeitura.

7.2. Expansão da Rede de IP

A tabela a seguir apresenta a quantidade de novos pontos de IP instalados por ano, conforme informações disponibilizadas pela prefeitura e demonstrativos de faturamento ENEL CEARÁ de dezembro de cada ano - (Quadro de Iluminação Pública - QIP):

Tabela 60 – Histórico de expansão de novos pontos de IP no Município

Ano	Quantidade de novos pontos de IP	Expansão Anual (%)	Crescimento Populacional (%) ⁵
2019	1642	18,31%	1,46%
2020	0	0,00%	1,05%
2021	660	6,86%	1,01%
2022	82	0,84%	1,16%*
Média	624	3,85%	1,17%

Fonte: Informações disponibilizadas pela Prefeitura e IBGE.

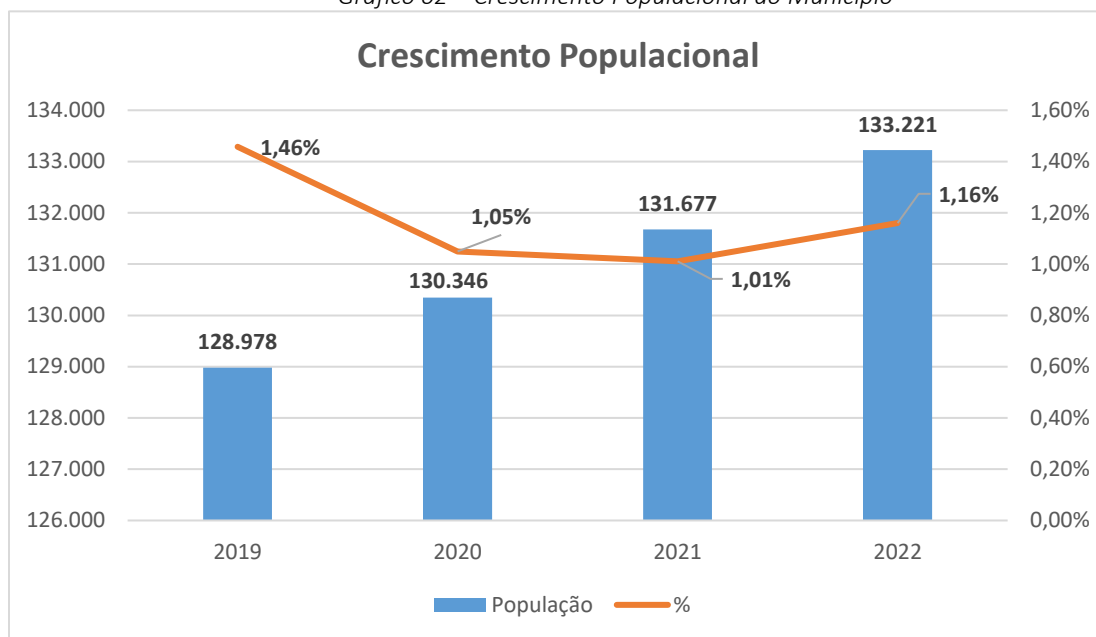
*De acordo com o IBGE no censo 2022, houve uma diminuição da população de 131.667 habitantes para 93.155 habitantes, o que está em processo de questionamento junto ao órgão. O valor usado nessa tabela foi o estimado pelo IBGE de 133.221 habitantes.

Ao analisar os Quadros de Iluminação Pública (QIP) fornecidos pela ENEL e disponibilizados pela prefeitura, constata-se que não há um acompanhamento adequado para a atualização dos pontos de iluminação pública pela ENEL no município. De acordo com os relatórios da ENEL referentes ao ano de 2020, não houve acréscimo de novos pontos de iluminação. A variação no registro de atualização do parque é bastante irregular, o que compromete a credibilidade desses dados.

A seguir, é apresentado o gráfico com os dados de crescimento da população em números absolutos e percentuais do município de Maranguape, informados pela prefeitura, como base no IBGE:

⁵ Fonte: Dados IBGE

Gráfico 02 – Crescimento Populacional do Município



Fonte: Informações disponibilizadas pela prefeitura (Base do IBGE).

A expansão histórica anual do Parque de Iluminação Pública, juntamente com o crescimento populacional registrado durante o mesmo período, são os principais indicadores para projetar a quantidade de pontos de IP a serem instalados anualmente no município.

Com base nos dados fornecidos e nas informações obtidas por meio das interações com as equipes da Prefeitura, estima-se que o crescimento esperado para o município seja uma taxa anual média de 1,17%. Isso equivale a **143 (cento e quarenta e três) novos pontos de IP por ano**.

7.3.Modernização da Rede de IP

Está ocorrendo uma modernização do parque de Iluminação Pública (IP) em determinadas áreas do município, por meio da substituição de luminárias de tecnologias antigas, como vapor de sódio, vapor metálico e vapor de mercúrio, por luminárias LED. Além dessa modernização também estão sendo instaladas novas luminárias LED's. A tabela a seguir apresenta a atual proporção de luminárias encontradas atualmente no município:

Tabela 61 – Tecnologia LED x Outras tecnologias

Tecnologia	Quantidade (Cadastro de IP e informações da Prefeitura)	% do Parque (Cadastro de IP atualizado pelo Censo 2024)	Quantidade** (Trabalho de Campo)	% do Parque (Trabalho de Campo)
LED	1.605	12,59%	23	5,13%
Outras	11.144	87,41%	425	94,87%
Total	12.749*	100,00%	448	100,00%

Fonte: Cadastro de IP do Município e informações disponibilizadas pela Prefeitura.

Levando em consideração os dados fornecidos anteriormente sobre a análise do Cadastro de IP e do Trabalho de Campo, para a avaliação de viabilidade, será considerado o total de 1.605 pontos de IP com tecnologia LED atualmente, conforme registrado no novo Censo IP realizado pela ENEL CE, em 30/06/2024.

**O resultado do valor total do quantitativo de pontos da modernização está diferente dos 12.206 pontos informados no Cadastro, por conta dos novos LED's que foram instalados pelo contrato Nº 06.22.11.25.001, e as demais intervenções da Prefeitura, pois há 543 novas luminárias.*

***O trabalho de campo foi conduzido sobre uma amostra dos pontos de IP, de modo que o quantitativo apresentado foi calculado a partir da aplicação do percentual da amostra por tecnologia sobre todo o Cadastro de IP. A quantidade de equipamentos foi maior do que 315, pois muitos pontos verificados tinham mais de uma luminária.*

Estas ações em andamento são apresentadas de forma detalhada na tabela a seguir:

Tabela 62 – Planos de Modernização do Município

Contrato/Plano	Empresa	Escopo do contrato
CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA, PARA A EXECUÇÃO DA GESTÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (IP) DO MUNICÍPIO DE MARANGUAPE/CE –	ENPECEL ENGENHARIA LTDA.	Gestão do acervo existente de IP, melhoramento do parque, emplacamento e controle patrimonial, Fornecimento e Substituição de luminárias por LED, instalação e

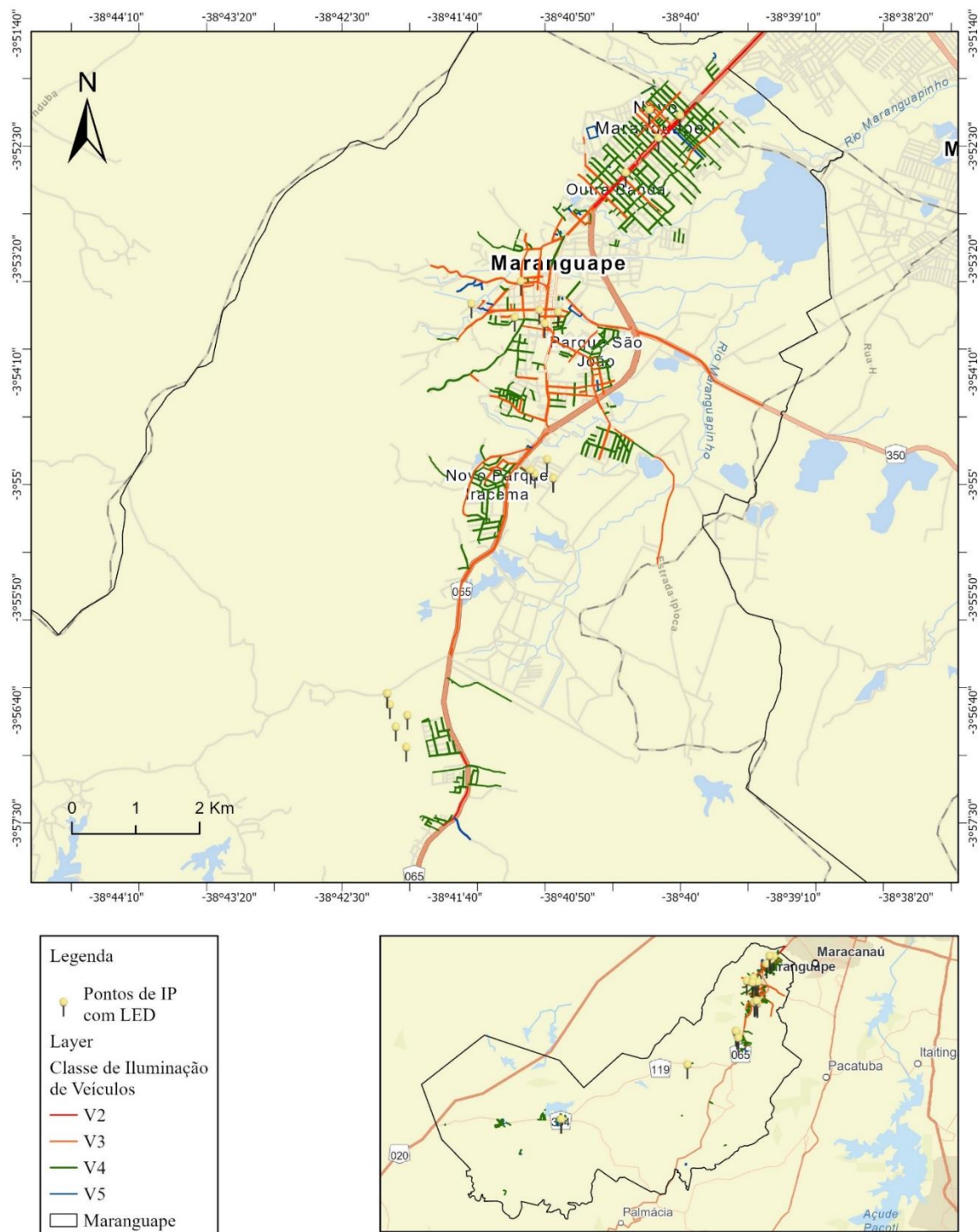
Contrato/Plano	Empresa	Escopo do contrato
CONTRATO Nº 06.22.11.25.001		montagem de GD on grid, montagem de evento natalino.

Fonte: Contratos de Modernização fornecidos pela Prefeitura, ou Planos de Modernização.

A ENPECEL ENGENHARIA LTDA não pode fornecer uma expectativa da projeção de instalação de novas luminárias ou modernização. Está sendo considerado e previsto que a nova Concessionária de Iluminação Pública irá assumir o Parque de IP de Maranguape na forma apresentada neste relatório.

Com estes dados foi gerado o mapa a seguir contendo a localização geográfica destes pontos IP já substituídos por LED.

Mapa 21 – Localização dos Pontos IP com Tecnologia LED



Fonte: Elaboração MODELO IP com base nos resultados do trabalho de campo.

Devido à falta de histórico sobre a qualidade técnica dos equipamentos de iluminação pública em tecnologia LED adquiridos, que totalizam 1.605 unidades de acordo com o Cadastro de IP, Censo IP ENEL CE 2024 e informações da Prefeitura, não foi possível determinar a vida útil e consequentemente o prazo em que esses equipamentos precisarão ser substituídos durante a vigência do contrato da PPP. Portanto

as substituições a serem feitas das luminárias existentes de LED no parque ocorrerão apenas conforme for identificada o fim da vida útil delas. Pelo formato de contratação que prioriza o menor preço, estas luminárias devem ser substituídas na sua totalidade para cumprimento da modernização de rede antes do fim do contrato.

Não foi apresentado pela prefeitura o cronograma de execução de instalação das luminárias LED do contrato ativo de manutenção de iluminação pública e nem as marcas e relatório técnico das luminárias que serão instaladas.

A seguir temos na Tabela 63 o resumo da situação em que o parque estará e o quantitativo da modernização para a concessão.

Tabela 63 – Pontos a serem substituídos

Escopo	Quantidade	% do Parque
Pontos a serem substituídos no início da concessão	11.144	93,10%
Pontos a serem substituídos ao fim da vida útil	1.605	6,90%
Total	12.749*	100,00%

Fonte: Elaboração MODELO IP com base nas Informações disponibilizadas pela Prefeitura.

**O resultado do valor total do quantitativo de pontos da modernização está diferente dos 12.206 pontos informados no Cadastro, por conta dos novos LED's que foram instalados pelo contrato Nº 06.22.11.25.001, e as demais intervenções da Prefeitura, pois há 543 novas luminárias.*

Anexo I – Relação de locais com faixas de pedestres (sinalizadas na via)

Nº	Endereço da Faixa de Pedestre	Ponto de Referência
1	Rua Chico Anísio com Rua Capitão Manoel Bandeira	Semáforo da Rodoviária
2	Av. Stênio Gomes	Colégio Anchieta
3	Av. Stênio Gomes	Semáforo da Guarda
4	Rua Major Agostinho	Biblioteca
5	Av. Stênio Gomes	SESI
6	Rua Dr. João Bezerra com Rua Major Agostinho	Paulinho Grill
7	Av. Dr. Argeu Braga Herbster	Faculdade
8	Av. Dr. Argeu Braga Herbster	Semáforo Outra Banda
9	Rua Cel. Manoel Paiva	Em frente ao Nº 188 - Escolinha
10	Rua Dr. João Bezerra	Bradesco
11	Rua Valter Lopes	Rio Grande do Norte
12	Rua Mundica Paula com Rua Dr. João Bezerra	
13	Rua Des. Pontes Vieira com Rua Cel. Antônio Botelho	BB
14	Rua Cel. Antônio Botelho	FITEC
15	Rua José F. Vieira com Rua Afro Campos	
16	Rua José F. Vieira com Rua Cel. Joaquim Sombra	
17	Rua Domingos Façanha	Igreja Matriz
18	Rua Cap. Manoel Bandeira com Rua Cel. Antônio Botelho	
19	Rua Mundica Paula com Rua Dr. João Bezerra	Semáforo
20	Rua Major Agostinho	Em frente ao Nº 544
21	Rua Napoleão Lima com Rua Major Agostinho	
22	Av. Stênio Gomes	Praça Telmo Bessa
23	Rua Com. Heitor V. Cavalcante	Dakota
24	Rua Major Agostinho	Teatro
25	Rua Antônio Gomes Bessa	Colégio Anchieta
26	Rua Antônio Gomes Bessa	CSU
27	Rua São José	Colégio Sã José
28	Rua Juscelino Kubitschek	Escola Manoel Rodrigues
29	Rua Juscelino Kubitschek	Colégio CSA

Anexo II - Relação dos locais com acidentes em vias públicas

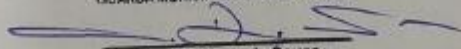


Informo que consta em nossos arquivos um total de 129 sinistros ocorridos de janeiro de 2021 até julho de 2022.

Segue abaixo as 04 ruas com maior índices.

RUA/AVENIDA	QUANTIDADE
AV. DR. ARGEU GURGEL BRAGA HERBSTER	20
AV. STENIO GOMES	14
RUA CHICO ANÍSIO	13
RUA CORONEL ANTONIO BOTELHO	09

GUARDA MUNICIPAL DE MARANGUAPE


Marcelo Diogo de Sousa
 Guarda Municipal de Maranguape