

Projeto para Estruturação da PPP de Iluminação Pública Timon/MA 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. Considerações Gerais	9
2. Sumário Executivo	11
3. Análise Institucional dos Serviços de Iluminação Pública	13
3.1. Instituições envolvidas na operação atual	13
3.2. Resoluções da ANEEL	13
3.3. Norma ABNT NBR 5101	14
4. Diagnóstico Técnico da Rede de IP	17
4.1. Análise do Cadastro de IP	17
4.2. Classificação viária.....	20
4.3. Trabalho de campo	24
4.3.1. Definição da Metodologia	24
4.3.2. Resultados dos parâmetros técnicos.....	29
4.3.3. Análise do nível de atendimento à NBR 5101:2018	35
4.3.4. Análise da consistência entre Cadastro e Trabalho de Campo	36
5. Diagnóstico de Iluminação Especial.....	38
5.1 Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen	41
5.2 Complexo Cultural Maria Socorro de Macêdo Claudino	44
5.3 Letreiro "TIMON"	47
5.4 Memorial em Homenagem aos Artesãos Locais	49
5.5 Parque Ambiental Sucupira	51
5.6 Ponte Metálica João Luís Ferreira	53
5.7 Praça São José.....	56
5.8 Igreja São José	58
6. Diagnóstico da Expansão e Modernização do Parque de IP.....	61
6.1. Expansão da Rede de IP	61
6.2. Modernização da Rede de IP	61
Apêndice I – Lista de Vias com Classes de Iluminação	63

Índice de Figuras

<i>Figura 1 – Contexto urbano do Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen</i>	41
<i>Figura 2 – Composição de imagens do Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen</i>	42
<i>Figura 3 – Contexto urbano do Complexo Cultural</i>	44
<i>Figura 4 – Composição de imagens do Complexo Cultural</i>	45
<i>Figura 5 – Contexto urbano do Letreiro “Timon”</i>	47
<i>Figura 6 – Composição de imagens do Letreiro “TIMON”</i>	48
<i>Figura 7 – Contexto urbano do Memorial</i>	49
<i>Figura 8 – Composição de imagens do Memorial em Homenagem aos Artesãos Locais</i>	50
<i>Figura 9 – Contexto urbano do Parque Ambiental Sucupira</i>	51
<i>Figura 10 – Composição de imagens do Parque Ambiental Sucupira</i>	52
<i>Figura 11 – Contexto urbano da Ponte Metálica João Luís Ferreira</i>	53
<i>Figura 12 – Composição de imagens da Ponte Metálica</i>	54
<i>Figura 13 – Imagem panorâmica da Ponte Metálica</i>	55
<i>Figura 14 – Contexto urbano da Praça São José</i>	56
<i>Figura 15 – Composição de imagens da Praça São José</i>	57
<i>Figura 16 – Contexto urbano da Igreja São José</i>	58
<i>Figura 17 – Composição de imagens da Igreja São José</i>	59

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1 – Principais Números Situação Técnico-Operacional</i>	11
<i>Tabela 2 – Distribuição dos Pontos de IP por Classe de Iluminação (item 4.2)</i>	11
<i>Tabela 3 – Classificação das vias de veículos</i>	14
<i>Tabela 4 – Classificação das vias de pedestres</i>	15
<i>Tabela 5 – Requisitos de Iluminância e Uniformidade</i>	16
<i>Tabela 6 – Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada</i>	17
<i>Tabela 7 – Pontos de IP por Tecnologia e Potência</i>	17
<i>Tabela 8 – Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada</i>	20
<i>Tabela 9 – Classificação do volume de tráfego de veículos</i>	20
<i>Tabela 10 – Correlação classificação de vias do Município x Classificação Viária (NBR 5101:2018)</i>	21
<i>Tabela 11 – Distribuição atual das vias do Município e dos Pontos IP por Classificação Viária</i>	23
<i>Tabela 12 – Distribuição atual dos pontos IP – Classe de Iluminação de Veículos</i>	23
<i>Tabela 13 – Distribuição atual dos pontos IP – Classe de Iluminação de Pedestres</i>	23
<i>Tabela 14 – Código da Amostragem e Tamanho da Amostra conforme a NBR 5426</i>	25
<i>Tabela 15 – Distribuição dos pontos de IP no cadastro e na amostra vistoriada em relação à tecnologia da lâmpada</i>	26
<i>Tabela 16 – Distribuição dos pontos de IP no cadastro e na amostra vistoriada em relação à potência da lâmpada</i>	26
<i>Tabela 17 – Modelo grade de medição NBR 5101 (Malha de Referência)</i>	28
<i>Tabela 18 – Grade de medição das vias</i>	28
<i>Tabela 19 – Parâmetros aferidos (Vistorias in loco)</i>	30
<i>Tabela 20 – Tipo de Posteação</i>	32
<i>Tabela 21 – Tecnologia e Potência das lâmpadas</i>	33
<i>Tabela 22 – Tipo de Luminária</i>	33
<i>Tabela 23 – Tipo de Braço</i>	34
<i>Tabela 24 – Tipo de Poste</i>	34
<i>Tabela 25 – Tipo de Distribuição da Rede de Energia Elétrica</i>	34
<i>Tabela 26 – Requisitos de Iluminância e Uniformidade (Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018)</i>	35
<i>Tabela 27 – Atendimento da Iluminação das vias de Veículos e Pedestres do Parque de IP em relação à Norma NBR 5101</i>	36
<i>Tabela 28 – Nível de Atendimento à Norma NBR 5101 conforme classificação viária</i>	36
<i>Tabela 29 – Análise de consistência do Cadastro de IP</i>	37
<i>Tabela 30 – Informações sobre a qualidade do parque de Iluminação Pública atual</i>	37
<i>Tabela 31 – Locais para implementação de Iluminação Especial</i>	38
<i>Tabela 32 – Caracterização Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen</i>	43
<i>Tabela 33 – Caracterização Complexo Cultural Maria Socorro de Macêdo Claudino</i>	46
<i>Tabela 34 – Caracterização Letreiro “TIMON”</i>	48
<i>Tabela 35 – Caracterização Memorial em Homenagem aos Artesãos Locais</i>	50
<i>Tabela 36 – Caracterização Parque Ambiental Sucupira</i>	52

<i>Tabela 37 – Caracterização Ponte Metálica</i>	55
<i>Tabela 38 – Caracterização Praça São José</i>	57
<i>Tabela 39 – Caracterização Igreja São José</i>	60
<i>Tabela 40 – Histórico de expansão de novos pontos de IP e crescimento populacional do Município</i>	61
<i>Tabela 41 – Tecnologia LED x Outras tecnologias</i>	62
<i>Tabela 42 – Classe de iluminação de Veículos e Pedestres para as vias do Município</i>	63

1. Considerações Gerais

Este relatório apresenta a situação técnico-operacional e financeira da rede de Iluminação Pública (IP) de Timon ("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 particionado 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.

Por fim, cabe destacar que este documento foi elaborado a partir das informações disponibilizadas pela Prefeitura do Município de Timon ("Prefeitura"), pela Concessionária Distribuidora de Energia Elétrica, bem como das demais informações levantadas em visita de campo. Para a realização deste diagnóstico, foram observadas ainda as disposições contidas, em especial, nas Resoluções da ANEEL, nas Normas da ABNT, dentre outros normativos aplicáveis ao setor, como será explicitado ao longo deste documento.

Destaca-se que as visitas em campo tiveram o objetivo de verificar a rede de Iluminação Pública municipal e, assim, a partir das amostras obtidas, realizar os estudos a serem projetados para todos os pontos de Iluminação Pública identificados.

Salienta-se, ademais, que os estudos e levantamentos ora apresentados consistem em documentos meramente indicativos e têm caráter referencial, sendo de responsabilidade das Licitantes a realização de seus próprios estudos para formatação de suas respectivas Propostas, quando do procedimento licitatório.

2. Sumário Executivo

Ao longo deste produto são detalhadas as principais características da situação técnico-operacional dos serviços de Iluminação Pública no Município. Neste sumário é apresentado de forma sintética os principais números deste relatório:

Tabela 1 – Principais Números Situação Técnico-Operacional

Parâmetro	Valor
Nº Total de Pontos de IP Cadastro (item 4.1)	23.007
Nº Atual de Pontos de IP com LED (item 6.2)	1.904
Nº de Pontos de IP a serem modernizados (LED) antes da PPP (item 6.2)	-
Atendimento Atual à Norma NBR 5101 (item 4.3.3)	2,42%
Expansão Anual Projetada (item 6.1)	492

Tabela 2 – Distribuição dos Pontos de IP por Classe de Iluminação (item 4.2)

Classe de Iluminação	Quantidade	%
V1	2.120	9,21%
V2	1.318	5,73%
V3	1.680	7,30%
V4	16.464	71,56%
V5	0	0,00%
Praças e Parques	1.425	6,19%

Principais conclusões quanto aos aspectos técnico-operacionais:

- O cadastro de IP com 23.007 representa o quantitativo de pontos de IP atualmente faturados pela Distribuidora de Energia no Município (Equatorial Maranhão).
- O cadastro de IP apresentou inconsistências em suas informações, para tecnologia (23,17%) e identificação da potência (23,49%), conforme descrito no item 4.3.4, e com impacto significativo na carga média e localização por ponto de IP, com variação de 7,26% e 4,13%, respectivamente. Esta desatualização da carga média se justificou principalmente por pontos de IP modernizados com tecnologia LED que ainda não constavam no cadastro de IP.

- O cadastro de IP indica que a rede do Município conta com apenas 1.904 Luminárias LED (8,28%). Foi verificado no trabalho de campo o percentual de 3,17% de pontos de IP com LED, o que representa um total de 729 pontos de IP. Não há planos para novas ações de modernização até o início da PPP.
- Com apenas 2,42% dos pontos de IP em conformidade, conclui-se que um percentual muito significativo do parque de IP está defasado quanto ao atendimento da Norma NBR 5101:2018, de modo que as soluções que serão propostas no cenário futuro deverão compensar esta questão, uma vez que carga instalada deveria ser superior para que todas as vias atendam aos parâmetros da Norma.
- Os parâmetros das vias no Município apresentam um cenário complexo para os projetos de modernização e efficientização, particularmente devido ao elevado distanciamento entre os postes, com mediana de 37,20 metros na amostra do trabalho de campo.
- Um fator que influencia diretamente no fluxo luminoso dos pontos de IP é a interferência da iluminação por indivíduos arbóreos, que no caso do Município apresentam grande representatividade, tendo sido identificados em 31,11% da amostra do trabalho de campo.
- Estima-se a expansão média de 492 novos pontos por ano, considerando uma projeção de crescimento do parque de IP de 0,73%, baseado nos dados históricos, e demanda adicional apresentada pela equipe da Prefeitura.

3. Análise Institucional dos Serviços de Iluminação Pública

Timon é um município do estado de Maranhão com população atual estimada em 171.317 habitantes¹. No último censo, realizado em 2010, o Município registrava uma população de 155.460 habitantes, o que representa uma taxa de crescimento populacional anual de aproximadamente 0,89% durante o período de 2010 a 2021.

Nos itens a seguir, serão apresentados os panoramas relacionados às instituições atualmente envolvidas no serviço de IP no Município, e as principais regulamentações do setor, como resoluções da ANEEL e Normas ABNT.

3.1. Instituições envolvidas na operação atual

A Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, através do Departamento Municipal de Iluminação Pública (DEMIP), é responsável pela elaboração e supervisão de projetos executivos de iluminação pública, fiscalização e gestão dos serviços e recursos.

A distribuidora de energia elétrica atuante no Município, Equatorial - Maranhão, tem como principal função o fornecimento de energia elétrica, sendo remunerada pela tarifa (b4a). A distribuidora também é responsável pela elaboração de Norma Técnica Distribuidora referente à prestação dos serviços de IP em sua área de atuação, em conformidade com a Resolução 888 da ANEEL.

3.2. Resoluções da ANEEL

A resolução normativa 414/2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) transferiu a responsabilidade sobre os parques de Iluminação Pública, que era das distribuidoras de energia, para os municípios. Por meio da resolução 587/2013, a ANEEL determinou que, até o final de 2014, as distribuidoras deveriam transferir todos os seus ativos de IP para os municípios brasileiros.

Em 2020, a resolução supracitada foi alterada pela resolução 888/2020 da ANEEL, aprimorando as disposições relacionadas ao fornecimento de energia elétrica para o serviço público de Iluminação Pública. Os principais aspectos alterados pela nova resolução foram:

- 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;

¹ Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2021.

- Substituição do Acordo Operativo por Norma Técnica Distribuidora.

A ANEEL com o intuito de consolidar as principais regras da Agência para a prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica, desenvolveu a resolução normativa 1.000/2021, unificando em um único documento os direitos e deveres dos consumidores, incluindo as diretrizes previstas em diversas resoluções, como a 414/2021 e 888/2020.

As referidas resoluções da ANEEL são abordadas de forma mais detalhada no relatório sobre a Situação Jurídico-Institucional.

3.3. Norma ABNT NBR 5101

A ABNT NBR 5101:2018 é o documento que regulamenta a iluminação de vias públicas, estabelecendo os requisitos mínimos, de modo a proporcionar segurança ao tráfego de veículos e pedestres. Os principais objetivos da Norma são:

- Redução de acidentes noturnos;
- Melhoria das condições de vida, principalmente nas comunidades carentes;
- Auxílio à proteção policial, com ênfase na segurança dos indivíduos e propriedades;
- Facilitar o fluxo de tráfego;
- Destaque a edifícios e obras públicas durante à noite;
- Eficiência energética.

Um dos principais direcionadores presentes nesta Norma é a classificação das vias para tráfego de veículos e de pedestres. Em cada uma dessas classes (veículos e pedestres), a definição varia de acordo com a intensidade do tráfego (volume de veículos) e a classificação da via (trânsito rápido, arterial, coletora e local). As vias de veículos foram desdobradas em cinco níveis, enquanto, as vias de pedestres, em quatro níveis, conforme tabelas abaixo:

Tabela 3 – 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	Volume de tráfego intenso	V1

Descrição da via	Volume de Tráfego	Classe de Iluminação
e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	Volume de tráfego médio	V2
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 4 – Classificação das vias de pedestres

Descrição da via	Classe de Iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (ex.: Calçadas, 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.

As classes de iluminação são divididas em dois tipos: para veículos (V) e para pedestres (P), as quais apresentam valores definidos de requisitos mínimos de iluminância e uniformidade, como demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 5 – 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.

4. Diagnóstico Técnico da Rede de IP

4.1. Análise do Cadastro de IP

O perfil do parque de IP do Município pode ser visualizado na tabela a seguir onde apresenta-se a quantidade de pontos e a sua respectiva tecnologia:

Tabela 6 – Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada

Tecnologia	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP
Vapor de Sódio	14.913	64,82%
Vapor Metálico	5.930	25,77%
LED	1.904	8,28%
Vapor de Mercúrio	127	0,55%
Fluorescente	104	0,45%
Mista	22	0,10%
Halógena	5	0,02%
Incandescente	2	0,01%
Total	23.007	100,00%

Fonte: Cadastro de IP do Município.

A distribuição detalhada dos pontos de IP entre as tecnologias e potências é a seguinte:

Tabela 7 – Pontos de IP por Tecnologia e Potência²

Tecnologia	Potência (W)	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP
Vapor de Sódio	70	13.015	56,57%
	100	1.029	4,47%
	150	432	1,88%
	250	225	0,98%
	400	212	0,92%
Vapor Metálico	70	1.076	4,68%
	100	68	0,30%

² Para cálculo da carga deve foi considerada perda de Reatores.

Tecnologia	Potência (W)	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP
	150	1.242	5,40%
	250	1.327	5,77%
	400	2.206	9,59%
	1000	11	0,05%
LED	5	19	0,08%
	8	4	0,02%
	9	12	0,05%
	10	2	0,01%
	12	4	0,02%
	15	14	0,06%
	16	5	0,02%
	20	3	0,01%
	22	1	0,00%
	25	4	0,02%
	26	3	0,01%
	30	265	1,15%
	40	73	0,32%
	50	127	0,55%
	56	1	0,00%
	60	6	0,03%
	65	13	0,06%
	100	276	1,20%
	125	41	0,18%
	150	771	3,35%
200	96	0,42%	
240	146	0,63%	
400	18	0,08%	
Vapor de Mercúrio	80	84	0,37%
	125	4	0,02%
	250	13	0,06%
	400	26	0,11%

Tecnologia	Potência (W)	Nº de pontos de IP	% de Pontos de IP
Fluorescente	15	4	0,02%
	18	1	0,00%
	20	6	0,03%
	25	8	0,03%
	30	8	0,03%
	34	1	0,00%
	45	30	0,13%
	46	7	0,03%
	59	1	0,00%
	65	2	0,01%
	85	36	0,16%
	15	4	0,02%
	18	1	0,00%
	20	6	0,03%
	25	8	0,03%
	30	8	0,03%
	34	1	0,00%
	45	30	0,13%
	46	7	0,03%
	59	1	0,00%
65	2	0,01%	
85	36	0,16%	
Mista	160	15	0,07%
	250	6	0,03%
	500	1	0,00%
Halógena	40	2	0,01%
	60	1	0,00%
	150	2	0,01%
Incandescente	60	2	0,01%

Fonte: Cadastro de IP do Município.

Já a distribuição dos pontos quanto ao tipo de local em que se encontra dá-se conforme a tabela a seguir:

Tabela 8 – Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada

Local	Nº de pontos de IP
Vias	21.582
Praças e Parques	1.425
Total	23.007

Fonte: Cadastro de IP do Município.

Para o acionamento das lâmpadas, as informações disponíveis no Cadastro dos pontos de IP registram a presença de relés para cerca de 100% dos pontos. A divergência encontrada em relação ao quantitativo total de pontos de IP no Cadastro se justifica pelos pontos com acionamento por chave de comando.

Entre as informações disponibilizadas para análise não foram identificados dados a respeito do circuito de distribuição de energia elétrica, incluindo detalhamento se o ponto de IP tem ligação via rede aérea ou subterrânea. Conforme referências de parques de IP de outros municípios, a rede aérea representa cerca de 80% a 90% dos pontos de IP, enquanto os pontos restantes teriam ligação via rede subterrânea, usualmente encontrados em postes exclusivos de IP, por exemplo em canteiros centrais de avenidas.

4.2. Classificação viária

O processo de Classificação Viária inicia-se pelo levantamento das informações de hierarquização das principais vias do Município contidas nos Plano Municipal de Mobilidade Urbana.

Adicionalmente, tendo em vista possíveis defasagens entre o Plano Municipal de Mobilidade Urbana vigente e a realidade atual do Município, são coletadas outras informações de categorização viária usualmente adotadas pelo Município, como estudos/projetos correlatos que contemplem a atualização da categorização viária municipal (projetos de revitalização da infraestrutura urbana, projetos de sistemas de transporte coletivo, entre outros).

Após a coleta destas informações, é realizada a correlação entre a classificação apresentada pelo Município e os tipos de vias previstos pela Norma – vias de trânsito rápido, arterial, coletora e local – de modo a adequar as nomenclaturas de classificação municipal à classificação prevista em Norma.

A Norma ABNT NBR 5101 prevê as seguintes classificações para o volume de tráfego:

Tabela 9 – 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.

Conforme estabelece a NBR 5101, o volume de tráfego noturno, que determina a classe de iluminação de veículos, caracteriza-se pelo fluxo de veículos por hora por faixa no período entre 18h e 21h. Portanto, a análise realizada para as vias do Município ocorre em duas etapas:

- **Análise Quantitativa:** Levantamento do volume de tráfego noturno (fluxo de veículos/hora para as vias monitoradas por radares). Usualmente, algumas das principais vias do Município (trânsito rápido, arterial, coletora) possuem essa informação disponível, para as quais pode ser confrontada a Classificação Viária x Fluxo de veículos conforme previsto em Norma, resultando na definição da classe de iluminação (V1 a V5).
- **Análise Qualitativa:** Mapeamento de informações complementares e apontamento pelo Município do tráfego de veículos para vias não monitoradas. Esta etapa é realizada de forma complementar à análise quantitativa, de modo a definir o fluxo de veículos noturno para as principais vias (trânsito rápido, arterial e coletora) que não apresentam contabilização do fluxo de veículos.

Para definir a Classe de Iluminação de pedestres, realiza-se uma análise das informações disponíveis no Município:

- **Classe de Iluminação P1:** Áreas com intensa movimentação de pedestres – calçadões (conforme estabelecido em Norma) e vias localizadas em orlas que apresentem uso noturno intenso por pedestres;
- **Classe de Iluminação P2:** Praças, parques, regiões turísticas de uso noturno, vias próximas a locais diversos com funcionamento noturno (hospitais, universidades, teatros etc.);
- **Classe de Iluminação P3:** Calçadas das principais vias (trânsito rápido, arterial e coletora) que não tenham sido caracterizadas nas classes de pedestre acima descritas;
- **Classe de Iluminação P4:** 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, foi considerada como principal referência, o Perfil Municipal de Timon - 2021, e, conforme apresentado, foram obtidas as classificações das vias da hierarquia física, elencadas como Vias Arteriais, Vias Coletoras e Vias Expressas.

Em seguida, foi realizada a distribuição das vias entre Arteriais, Coletoras e Locais, a partir da correlação entre as classificações obtidas nos Planos supramencionados vis-à-vis a Norma NBR 5101, conforme ilustrado na tabela a seguir.

Tabela 10 – Correlação classificação de vias do Município x Classificação Viária (NBR 5101:2018)

Classificação do Município	Classificação Viária (NBR 5101)
Vias Arteriais	Arterial

Classificação do Município	Classificação Viária (NBR 5101)
Vias Coletoras	Coletora
Vias Expressas	Trânsito Rápido

Fonte: Perfil Municipal de Timon (2021) e Norma ABNT NBR 5101:2018.

Como resultado, foi obtida a relação preliminar das vias distribuídas entre Arterial, Coletora e Local no Município.

Em relação aos registros do fluxo noturno de veículos em vias monitoradas por radares no Município, não foram disponibilizadas informações pela Prefeitura, tendo em vista a inexistência destes dados.

Uma lista com todas as principais vias do Município foi encaminhada para a Prefeitura para definição qualitativa do fluxo. Para as vias classificadas como Locais serão avaliados durante os estudos de engenharia e modelagem econômico-financeiro os possíveis impactos no projeto quanto à sua distribuição dentre as diferentes classes de iluminação. De forma preliminar, as vias locais foram classificadas como V4 e P3.

Para consolidação da Classe de Iluminação de pedestres, as mesmas vias locais foram encaminhadas para a Prefeitura indicar a iluminação adequada, também conduzindo uma análise quanto ao fluxo qualitativo sob a ótica dos pedestres. As informações enviadas pela Prefeitura foram consolidadas e os resultados apresentados ao final deste tópico.

Adicionalmente às atividades apresentadas acima, foi realizado um mapeamento complementar de outras vias do Município com potencial para classificação entre Trânsito Rápido, Arterial e Coletora. Estas vias foram identificadas a partir de uma análise do Cadastro, elencando aquelas as vias com elevado volume de pontos de IP e potência média superior à média do Município.

Altas potências indicam possíveis vias de porte e classe superior a uma via tipicamente local. Portanto, foi encaminhada relação complementar destas vias para análise pela Prefeitura para definição da Classificação Viária, bem como das Classes de Iluminação de Veículos e Pedestres.

Após análise de Prefeitura, foi obtida a relação final de vias classificadas entre Trânsito Rápido, Arterial e Coletora, para os quais foram apontados fluxo de veículos e utilização por pedestres, possibilitando a obtenção da Classificação Viária do Município.

Após obtenção das informações de classificação apresentadas acima e análise pela Prefeitura do Município, foram consolidados os resultados conforme dispostos a seguir.

Tabela 11 – Distribuição atual das vias do Município e dos Pontos IP por Classificação Viária

Classificação Viária (NBR 5101)	%
Trânsito Rápido	3,48%
Arterial	8,95%
Coletora	9,20%
Local	72,03%
Praça	6,34%

Fonte: Política Municipal de Mobilidade Urbana de Timon (2021) e Cadastro de Pontos IP do Município.

No que diz respeito à Classe de Iluminação de Veículos e à Classe de Iluminação de Pedestres, foram obtidas as seguintes distribuições:

Tabela 12 – Distribuição atual dos pontos IP – Classe de Iluminação de Veículos

Classe de Iluminação de Veículos	%
V1	9,21%
V2	5,73%
V3	7,30%
V4	71,56%
V5	0,00%
Praças e Parques	6,19%

Fonte: Política Municipal de Mobilidade Urbana de Timon (2021) e Cadastro de Pontos IP do Município.

Tabela 13 – Distribuição atual dos pontos IP – Classe de Iluminação de Pedestres

Classe de Iluminação de Pedestres	%
P1	4,14%
P2	6,34%
P3	89,52%
P4	0,00%

Fonte: Política Municipal de Mobilidade Urbana de Timon (2021) e Cadastro de Pontos IP do Município.

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

Apêndice I – Lista de Vias com Classes de Iluminação.

4.3. Trabalho de campo

O trabalho de campo consiste em quatro etapas:

- Definição de metodologia: descrição das normas aplicáveis ao trabalho de campo, tanto para sorteio da amostra a ser verificada, assim como os procedimentos para medições e as informações coletadas em campo.
- Resultados dos aos parâmetros técnicos: são coletadas e apresentadas as informações referentes às dimensões de cada ponto de IP verificador em campo, em relação aos parâmetros do logradouro (largura da via, largura da calçada, etc.) e parâmetros do próprio ponto de IP (altura da luminária, tipo do braço, etc.).
- Análise do nível de atendimento à Norma 5101:2018: com a utilização de um luxímetro (equipamento especializado para medições de iluminância), são mensurados em campo os requisitos luminotécnico aplicáveis, indicando a situação do parque de IP quanto ao nível de iluminação real frente à Norma 5101:2018.
- Análise da consistência entre Cadastro e trabalho de campo: é realizada uma comparação entre as informações contidas no Cadastro fornecido pela Prefeitura, em relação aos dados coletadas pelo trabalho de campo, a fim de se estimar a margem de erro/desatualização das informações.

4.3.1. Definição da Metodologia

A aferição em campo é essencial para a obtenção de informações complementares em relação à estrutura atual do parque de Iluminação Pública do Município, incluindo padrões de parâmetros de montagem e verificação da adequação aos parâmetros mínimos de iluminância e uniformidade definidos na Norma da ABNT NBR 5101:2018.

A definição da estratégia de diagnóstico do parque de IP teve como premissa a análise do Cadastro de Iluminação Pública disponibilizado pela Prefeitura, o qual estava parcialmente completo. Deste modo, os trabalhos terão tanto o objetivo de validar as informações disponíveis (tecnologia e potência da lâmpada) como gerar novas informações (projeção do braço, largura da via etc.).

No trabalho de campo são coletados dois tipos de informações:

- Iluminância, com o objetivo de verificar o atendimento das vias à Norma NBR 5101 no que tange aos parâmetros iluminância média e uniformidade (iluminância mínima / iluminância média);
- 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.

Primeiramente, são aplicadas as Normas ABNT NBR 5426 - "Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos" e NBR 5427 "Guia para utilização da Norma NBR 5426 - 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 seguir, 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 e 315 pontos de IP para cada tipo de inspeção:

Tabela 14 – Código da Amostragem e Tamanho da Amostra conforme a NBR 5426

Tamanho do lote	Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção			Código da amostragem	Tamanho da amostra
	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	A	2
16 25	A	A	B	B	B	C	D	B	3
26 50	A	B	B	C	C	D	E	C	5
51 90	B	B	C	C	C	E	F	D	8
91 150	B	B	C	D	D	F	G	E	13
151 280	B	C	D	E	E	G	H	F	20
281 500	B	C	D	E	F	H	J	G	32
501 1200	C	C	E	F	G	J	K	H	50
1201 3200	C	D	E	G	H	K	L	J	80
3201 10000	C	D	F	G	J	L	M	K	125
10001 35000	C	D	F	H	K	M	N	L	200
35001 150000	D	E	G	J	L	N	P	M	315
150001 500000	D	E	G	J	M	P	Q	N	500
Acima de 500001	D	E	H	K	N	Q	R	P	800
								Q	1250
								R	2000

Fonte: ABNT NBR 5426.

Os locais de visita sorteados foram avaliados quanto à representatividade e distribuição no parque de IP, conforme apresentado a seguir:

Tabela 15 – Distribuição dos pontos de IP no cadastro e na amostra vistoriada em relação à tecnologia da lâmpada

Tecnologia	Cadastro de IP	Amostra Visita
Vapor de Sódio	64,81%	70,16%
Vapor Metálico	25,77%	26,35%
LED	8,28%	0,63%
Vapor de Mercúrio	0,55%	0,95%
Fluorescente	0,46%	0,32%
Mista	0,10%	1,59%
Halógena	0,02%	0,00%
Incandescente	0,01%	0,00%

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

Tabela 16 – 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	65,00%	58,10%
70 a 150 W	6,44%	21,59%
150 a 250 W	17,56%	18,73%
+ 250 W	11,00%	7,30%

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

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

- Iluminância (conforme NBR 5101);
- Espaçamento entre postes;
- Largura da via;
- Largura das calçadas;
- Tipo de posteação (unilateral, bilateral alternada, canteiro central, bilateral frontal);
- Registro fotográfico da visita.

Em relação às informações coletadas em campo para cada ponto de IP visitado foram coletados os seguintes dados:

- Dados Geográficos/Localização;

- Dados Técnicos:
 - Tipo, potência e quantidade de lâmpadas;
 - Tipo e quantidade de luminárias;
 - Tipo / Projeção e quantidade de braço;
 - Tipo de distribuição (aérea, subterrânea);
 - Tipo de Poste (concreto, metálico, fibra).
- Qualidade dos pontos de IP:
 - Lâmpadas apagadas;
 - Lâmpadas intermitentes;
 - Árvores obstruindo a iluminação;
 - Luminárias avariadas/faltantes;
 - Postes danificados/fora do prumo.
- Medições:
 - Altura das luminárias;
 - Altura do Poste.

A coleta das informações nas vistorias *in loco* é 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 posteação etc.), enquanto outros fatores, como altura da luminária, projeção do braço e potência da lâmpada, são componentes ajustáveis.

Para a análise do nível de iluminação atual dos locais visitados, é realizada a medição de uma grade de iluminância, conforme diretrizes da Norma ABNT NBR 5101 - "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 NBR 5101:

"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 acima³ 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 representam valores bem próximos aos padrões utilizados pelas diversas concessionárias e prefeituras brasileiras (ver Tabela 9)“.

Tabela 17 – Modelo grade de medição NBR 5101 (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 18 – Grade de medição das vias

Norma NBR 5101 (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			

³ Conforme estabelecido na NBR 5101, 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.

Fonte: ABNT NBR 5101:2018.

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

“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 d e 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 também prevê análises quanto ao nível de luminância na via e, conseqüentemente, à avaliação dos parâmetros de uniformidade global e longitudinal. A luminância representa a quantidade de emissão de luz, que passa através ou é refletida a partir de uma superfície, sendo diretamente impactada pelas características e condições do pavimento da via.

Como os atributos do pavimento da via apresentam grande divergência até dentro de um mesmo Município e pela gestão do pavimento das vias não estar relacionada ao escopo de Iluminação Pública, a diretriz preliminar é que o nível de luminância da via, bem como os respectivos indicadores de uniformidade, não são previstos como uma responsabilidade da futura Concessionária durante a PPP de IP e, por isso, não será foco dos estudos deste relatório.

4.3.2. 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.
- 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 NBR 5101, 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.
- 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 19 – Parâmetros aferidos (Vistorias in loco)

Parâmetros		Todas as Vias	Trânsito Rápido	Arterial	Coletora	Local
Largura da Via	Até 6 metros	38,22%	10,00%	20,59%	18,92%	45,02%
	De 6 a 8 metros	51,59%	40,00%	64,71%	64,86%	48,05%
	De 8 a 10 metros	7,01%	30,00%	11,76%	13,51%	4,33%
	De 10 a 12 metros	0,96%	0,00%	0,00%	0,00%	1,30%
	Acima de 12 metros	2,23%	20,00%	2,94%	2,70%	1,30%
	Mediana (metros)	6,24	7,65	6,50	6,60	6,19

Parâmetros		Todas as Vias	Trânsito Rápido	Arterial	Coletora	Local
Largura da Calçada	Sem calçada ⁴	18,41%	0,00%	20,59%	8,11%	19,83%
	Até 2 metros	33,65%	30,00%	26,47%	35,14%	34,91%
	De 2 a 3 metros	27,30%	30,00%	17,65%	29,73%	28,45%
	Acima de 3 metros	20,63%	40,00%	35,29%	27,03%	16,81%
	Mediana (metros)	2,28 m	2,51 m	2,56 m	2,32 m	2,19 m
Distância dos Postes	Até 25 metros	8,60%	0,00%	23,53%	5,41%	6,49%
	De 25 a 30 metros	13,38%	20,00%	8,82%	21,62%	12,55%
	De 30 a 35 metros	20,38%	20,00%	20,59%	16,22%	21,21%
	De 35 a 40 metros	25,48%	20,00%	23,53%	35,14%	24,68%
	Acima de 40 metros	32,17%	40,00%	23,53%	21,62%	35,06%
	Mediana (metros)	37,20 m	38,65 m	34,76 m	36,20 m	37,91 m
Altura dos Postes	Até 9 metros	61,78%	40,00%	64,71%	62,16%	62,77%
	De 9 a 11 metros	37,58%	60,00%	32,35%	37,84%	37,23%
	De 11 a 13 metros	0,64%	0,00%	2,94%	0,00%	0,00%
	Acima de 13 metros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Mediana (metros)	9,00 m	10,00 m	9,00 m	9,00 m	9,00 m
Altura das Luminárias	Até 7 metros	60,19%	40,00%	50,00%	56,76%	63,64%
	De 7 a 8 metros	25,48%	30,00%	14,71%	21,62%	27,71%
	De 8 a 9 metros	10,83%	10,00%	20,59%	21,62%	7,79%
	Acima de 9 metros	3,50%	20,00%	14,71%	0,00%	0,87%
	Mediana (metros)	6,77 m	7,15 m	6,99 m	6,85 m	6,70 m
Projeção dos Braços	Sem braço ⁵	2,23%	2,23%	2,23%	2,23%	2,23%
	Até 1,5 metros	58,92%	40,00%	52,94%	35,14%	64,94%
	De 1,5 a 3 metros	31,53%	30,00%	29,41%	43,24%	29,87%
	De 3 a 4,5 metros	7,32%	30,00%	11,76%	21,62%	3,46%
	Acima de 4,5 metros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

⁴ Pontos em que foi constatada a ausência de calçada (passeio).

⁵ Postes classificados como "Sem Braço".

Parâmetros		Todas as Vias	Trânsito Rápido	Arterial	Coletora	Local
	Mediana (metros)	1,41 m	2,10 m	1,41 m	1,72 m	1,36 m

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

- Outras informações técnicas de cada ponto de IP coletadas foram a potência 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. Preliminarmente, será considerado como um parâmetro fixo não alterado durante a modernização e efficientização do parque de IP na PPP, mas será feita uma análise para casos de vias que necessitem de alteração no tipo de posteação para garantir o atendimento dos requisitos da Norma 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 apenas para os braços deteriorados (com defeito) ou para ajustes necessários para assegurar o atendimento à Norma NBR 5101.

A seguir são apresentados os resultados:

Tabela 20 – Tipo de Posteação

Tipo de Posteação	% da Amostra
Unilateral	97,78%
Canteiro Central	0,95%
Bilateral Alternada	0,63%
Praça	0,63%
Total	100,00%

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

Tabela 21 – Tecnologia e Potência das lâmpadas

Tecnologia	Potência (W)	% da Amostra
Vapor de Sódio	70	65,71%
	100	2,86%
	150	1,59%
	250	2,22%
	400	1,59%
Vapor Metálico	70	2,54%
	100	2,22%
	150	3,49%
	200	0,63%
	250	6,03%
	400	7,30%
LED	100	2,22%
	150	0,95%
Vapor de Mercúrio	80	0,32%
Fluorescente	60	0,32%
Total		100,00%

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

Tabela 22 – Tipo de Luminária

Tipo de Luminária	% da Amostra
Aberta	86,31%
Integrada	7,32%
Fechada	3,18%
LED	3,18%
Total	100,00%

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

Tabela 23 – Tipo de Braço

Tipo de Braço	% da Amostra
Curto	74,60%
Médio	20,95%
Longo	1,59%
Sem Braço	1,59%
4 Pétalas	0,63%
2 Pétalas	0,32%
Chicote Duplo	0,32%
Total	100,00%

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

Tabela 24 – Tipo de Poste

Tipo de Luminária	% da Amostra
Duplo T	98,10%
Aço Reto	0,95%
Concreto	0,95%
Total	100,00%

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

Tabela 25 – Tipo de Distribuição da Rede de Energia Elétrica

Tipo de Luminária	% da Amostra
Aérea	99,05%
Subterrânea	0,95%
Total	100,00%

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

4.3.3. Análise do nível de atendimento à NBR 5101:2018

Outro importante resultado do trabalho de campo é a avaliação da situação atual de iluminação do parque de IP em relação à Norma de Iluminação Pública amplamente utilizada no Brasil, a NBR 5101:2018. Um cenário corriqueiramente encontrado nos Municípios é a existência de níveis de iluminância abaixo do requerido pela Norma, de forma que a projeção de economia da carga instalada no cenário futuro possa apresentar algum limite, visto que o parque atual de IP pode estar defasado em relação à Norma 5101:2018 que apresenta os requisitos luminotécnicos a serem cumpridos pela futura Concessionária ao longo de todo o período da PPP.

As vias visitadas *in loco* foram classificadas conforme descrito no item 4.2 deste relatório. As classes de iluminação, que são divididas em dois tipos, para veículos (V) e para pedestres (P), apresentam valores definidos de requisitos mínimos de iluminância e uniformidade, como demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 26 – 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.

O resultado do trabalho indicou que um percentual muito significativo do parque de IP está defasado quanto ao atendimento da Norma NBR 5101, de modo que as soluções que serão propostas no cenário futuro deverão compensar esta questão, uma vez que carga instalada deveria ser superior para que todas as vias atendam aos parâmetros da Norma.

Em relação ao atendimento dos requisitos de iluminância e uniformidade para as classes de iluminação das vias de veículos e das vias de pedestre, tem-se os resultados apresentados nos gráficos a seguir:

Tabela 27 – Atendimento da Iluminação das vias de Veículos e Pedestres do Parque de IP em relação à Norma NBR 5101

Atendimento à Norma NBR 5101	Via de Veículos	Via de Pedestres
Atende à Norma	4,84%	5,79%
Apenas Iluminância	9,68%	10,74%
Apenas Uniformidade	9,68%	9,09%
Não atende	75,81%	74,38%

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

Por fim, em relação ao atendimento dos níveis da Norma NBR 5101, tanto para as vias de veículos como para as de pedestres, o nível de atendimento deu-se conforme representado no gráfico a seguir, que descreve a amostra verificada *in loco*:

Tabela 28 – Nível de Atendimento à Norma NBR 5101 conforme classificação viária

Classificação Viária (NBR 5101)	Atende (%)	Não Atende (%)
Todas as Vias	2,42%	97,58%
Trânsito Rápido	0,00%	100,00%
Arterial	7,69%	92,31%
Coletora	0,00%	100,00%
Local	2,13%	97,87%

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

4.3.4. Análise da consistência entre Cadastro e Trabalho de Campo

Utilizando-se as informações levantadas pelo trabalho de campo para verificar a consistência do cadastro de Iluminação Pública atual, observou-se que existem divergências quanto à potência dos pontos de IP encontrados no campo e aos valores apontados no Cadastro. Esta diferença foi constatada em 23,49% dos pontos de IP da amostra utilizada pelo trabalho de campo e verificou-se que esta divergência teve impacto razoável sobre a carga total instalada. Avaliando os números do cadastro de IP frente àqueles aferidos para a amostra analisada, nota-se uma divergência de 7,26%. A figura a seguir apresenta os resultados da análise de convergência das informações do trabalho de campo e do cadastro de IP.

Tabela 29 – Análise de consistência do Cadastro de IP

Item verificado	Cadastro de IP ⁶	Trabalho de Campo	Divergência (%)
Tecnologia	N/A	N/A	23,17%
Identificação da Potência	N/A	N/A	23,49%
Carga Média (W)	145,53	140,05	3,76%
Localização	N/A	N/A	4,13%

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

Além dos itens supracitados, também foi registrada uma diferença significativa quanto à avaliação da tecnologia das lâmpadas. Ou seja, a tecnologia indicada no Cadastro de IP não corresponde ao encontrado de fato no ponto de IP pela equipe do Trabalho de Campo, para aproximadamente 23,17% da amostra analisada.

Quanto à qualidade do parque de Iluminação Pública atual, o trabalho de campo apresentou as seguintes informações:

Tabela 30 – Informações sobre a qualidade do parque de Iluminação Pública atual

Item verificado	% da Amostra
Lâmpadas apagadas/queimadas	6,98%
Braço avariado	0,95%
Poste avariado	3,49%
Árvores obstruindo	31,11%
Interferência de outras fontes de luz	5,40%

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

⁶ Amostra dos pontos de IP sorteados para o trabalho de campo.

5. Diagnóstico de Iluminação Especial

Um projeto de Iluminação Especial (IE) é um projeto que visa a valorização e o embelezamento de monumentos⁷ e espaços públicos e urbanos como pontes, edifícios, praças, parques, monumentos, fachadas e obras de arte de valor histórico por meio da iluminação destes.

Para a definição do escopo e das diretrizes que servirão como guia para a elaboração dos estudos para a PPP de IP, foram considerados como principais critérios:

- Valorização dos espaços de convivência;
- Preocupação com identidade cultural;
- Ordenação do espaço público;
- Hierarquização e legibilidade dos monumentos e edificações;
- Adequação a novos usos;
- Sensação de segurança.

Logo, a determinação dos locais que receberão IE foi realizada segundo os critérios destacados acima e indicações do Grupo de Trabalho da Prefeitura. Por fim, foram definidos os locais apresentados a seguir:

Tabela 31 – Locais para implementação de Iluminação Especial

#	Local	Localização
1	Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen	Av. Teresina, 865 – Parque Piauí
2	Complexo Cultural Maria Socorro de Macêdo Claudino	R. Filomena Martins Nazareno Bringel, s/nº - São Francisco II
3	Letreiro "TIMON"	Cruzamento da Av. Piauí com Av. Francisco Carlos Jansen
4	Memorial em Homenagem aos Artesãos Locais	Rotatória entre a Av. Francisco Carlos Jansen e Av. Jaime Rios
5	Parque Ambiental Sucupira	Rua 15, s/nº, Boa Vista
6	Ponte Metálica João Luís Ferreira	Ponte sobre o Rio Parnaíba, entre Teresina – PI e Timon – MA
7	Praça São José	Praça São José, s/nº, Centro
8	Igreja São José	Praça São José, s/nº, Centro

Fonte: Elaboração EY.

A elaboração deste diagnóstico visa estabelecer subsídios para o desenvolvimento das diretrizes gerais e específicas, que servirão como suporte para a composição das premissas para os Projetos Referenciais

⁷ Material da história e da memória coletiva. Obra que visa a preservação da memória, celebração de um evento ou personalidade. Pode ser também um objeto ou edifício, com características grandiosas, "monumentais".

de IE. Para tanto, foram utilizadas técnicas de coletas de dados qualitativas através da revisão literária, com o objetivo de aprofundar e embasar a descrição dos bens abrangendo informações a respeito da sua localização, características arquitetônicas, revisão histórica e importância patrimonial.

Adicionalmente foram realizadas visitas a campo, em duas ocasiões - uma no período diurno e uma no período noturno - onde foram coletados registros fotográficos e informações pertinentes ao entendimento da realidade e expressas neste documento em formato de textos, mapas e tabelas. Cabe destacar que as informações colhidas durante as visitas técnicas foram previamente sistematizadas conforme a classificação do bem⁸ analisado, seguindo critérios de análises divergentes a depender da classificação do objeto - Praças, Monumentos, Elementos Integrantes da Paisagem e Edifícios - visto que a natureza de cada um, demanda tratamentos distintos. As principais informações apresentadas no documento referem-se aos fatos observados durante a realização do diagnóstico e estão relacionadas a:

- Relação do edifício com seu entorno imediato: características da região onde se encontra, análise dos usos das edificações do entorno (comercial, residencial, serviço), influência da vegetação e demais obstáculos visuais que possam estar presentes nas proximidades do bem, e conformação das vias e passeios adjuntos;
- Pontos de vistas: identificação dos principais visuais do bem analisado;
- Principais usos identificados para o espaço: observação das principais formas de utilização do espaço pelo público;
- Classificação da(s) via(s) do entorno imediato: classificação das vias lindeiras aos objetos de estudo segundo documentação do município;
- Influência que a Iluminação Pública (IP) do entorno imediato exerce sobre o bem: análise qualitativa sobre o efeito de iluminação que incide nas fachadas, nos monumentos e nos trajetos dos bens analisados. Para tanto, estabeleceu-se a seguinte classificação:
 - Muita influência: A IP incide de forma direta e intensa na totalidade, ou em parte das superfícies do bem analisado, influenciando na leitura da fachada ou superfície do bem, assim como, na elaboração da proposta de Iluminação especial.
 - Média influência: A IP incide de forma direta e moderada na totalidade, ou em parte das superfícies do bem analisado, influenciando na leitura da fachada ou superfícies, entretanto tem interferência reduzida na elaboração da proposta de Iluminação especial.
 - Pouca influência: A IP é inexistente ou incide de forma sutil nas superfícies do bem analisado e não influencia na leitura das fachadas das edificações e dos monumentos, bem como na elaboração da proposta de Iluminação especial.

⁸ Elemento que compõe um conjunto ou patrimônio. A expressão é empregada, sobretudo, em itens com algum grau de proteção legal ou no processo para obtenção da mesma. Bens materiais são representados por edifícios, templos, palácios, vilas, conjuntos arquitetônicos e arqueológicos. Bens integrados fazem parte do conjunto arquitetônico e perdem sentido se dissociados do mesmo. Estes são representados por ornatos decorativos que compõem os edifícios, forros, pintura decorativa, vitrais, retábulos, cruzeiros, chafarizes e pontes.

- Presença de equipamentos destinado à Iluminação Especial (IE) - identificação de equipamentos destinados ao destaque dos bens.

Ressalta-se que a Iluminação dos locais deve ser decorrente de uma criteriosa avaliação das características físicas dos espaços de convivência, das edificações e dos monumentos. Ademais, toda proposta de IE deve ser elaborada considerando as características da Iluminação Pública instalada em seu entorno - nível de iluminância, temperatura e reprodução de cor - e a interferência dos efeitos luminosos nas fachadas do bem, que eventualmente podem sofrer interações com elementos vegetativos e demais obstáculos presentes no entorno, e causar sombreamentos indesejados.

Quando da execução dos Projetos de IE, os locais passarão por uma completa modernização com substituição dos componentes e instalação da nova iluminação. Nesse contexto, serão priorizados a utilização de equipamentos com tecnologia LED, pela sua qualidade luminosa, durabilidade, economia e eficiência energética.

A Iluminação Especial proposta para o município, tem por finalidade criar uma identidade exclusiva à região, inibir atos de vandalismo, fomentar a apropriação do espaço público, estimular novos usos, além de promover o turismo.

5.1 Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen

Figura 1 – Contexto urbano do Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen



Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

O Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen está situado na Avenida Teresina, no bairro Parque Piauí. O local, que agrega funções esportivas, culturais e sociais, faz parte de uma iniciativa que nasceu na década de 1970 a partir de uma reunião de um grupo de jovens timonenses interessados em práticas esportivas e recreativas. Estes jovens deram origem à Fundação Cidadania. Com o intuito de criar um espaço para agregar essas atividades, a prefeitura doou um terreno para a comunidade em 1986. Nesse foi construída a primeira sede do centro da juventude, um ginásio, ainda de dimensões modestas. Seguindo o projeto do arquiteto Júlio Medeiros, o local passa por uma profunda intervenção. Hoje o espaço, inaugurado em 2018, possui 3,5 mil metros quadrados de área construída e dispõe de aulas de música, coral, dança, vôlei, ginástica, teatro, futebol, capoeira, skate, futsal e *bike-cross*, para crianças, jovens e adultos do município. O nome do local é uma homenagem a Francisco Carlos Jansen, figura pública da cidade, falecido em 1990.

A construção possui uma estética contemporânea com volumes regulares e cobertura orgânica. O edifício tem grande visibilidade pelos observadores externos, devido ao seu grande porte, compatível com o uso do espaço.

A fachada principal está voltada para a avenida Teresina, e as demais estão voltadas para vias locais, que possuem uma menor circulação de veículos. O Centro da Juventude está interligado com a Secretaria de Esporte e Lazer de Timon, localizada na lateral de edifício. O conjunto conta com estacionamento privativo e postes de iluminação. A vegetação do entorno de médio porte interfere de forma pontual na fachada principal do Centro, entretanto não prejudica a leitura do volume total. Foram identificados alguns equipamentos de iluminação fora de operação no momento da visita técnica, entretanto o efeito luminoso atende às necessidades funcionais do entorno. Não foram identificados equipamentos de IE destinados ao destaque das fachadas.

Figura 2 – Composição de imagens do Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen



Fonte: Elaboração EY.

Tabela 32 – Caracterização Centro da Juventude Francisco Carlos Jansen

Característica	Detalhamento		
Classificação do Bem	Edifício		
Tombamento ⁹	Não possui tombamento		
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada A Fachada B Fachada C		
Gabarito da edificação	7 a 10m		
Tipologia Arquitetônica	Contemporânea		
Classificação viária e de iluminação para veículos e pedestres da(s) via(s) do entorno imediato	Via arterial	V1	P1
	Via coletora	V4	P4
	Via local	V4	P4
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Média influência		
Iluminação Pública	17 postes com 2 luminárias cada		
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificado	
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificado	

Fonte: Elaboração EY.

⁹ Instrumento jurídico de preservação reservado aos bens do patrimônio histórico, cultural e artístico. Enquanto o patrimônio imaterial é protegido pelo registro, os bens protegidos por tombamento são materiais, e se submetem a uma série de normas, decretos e restrições que visam a sua perpetuação, autenticidade e integridade. Existem três instâncias de preservação: a Federal, a Estadual e a Municipal.

5.2 Complexo Cultural Maria Socorro de Macêdo Claudino

Figura 3 – Contexto urbano do Complexo Cultural



Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

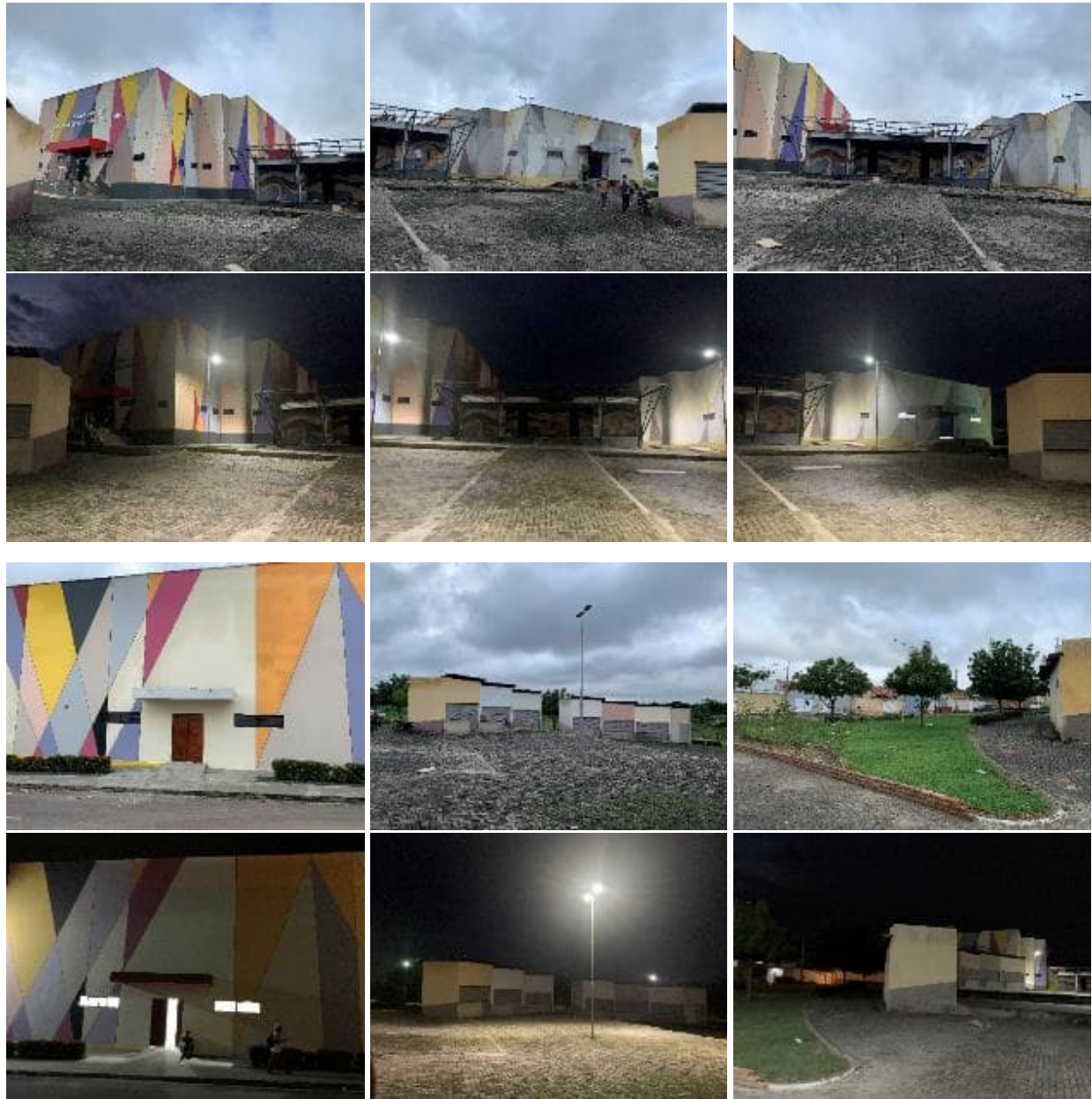
Próximo a região central de Timon, em uma área em franca expansão, está situado o Complexo Cultural Maria Socorro de Macêdo Claudino, esposa de João Claudino - figura pública, empresário e dono do terreno onde foi construído o edifício, o qual doou para o Estado. O projeto faz parte de uma iniciativa que tem como objetivo a criação de um espaço cultural que agrega funções de eventos, exposições, feiras, cine teatro, biblioteca, laboratório de informática e praça aberta para comunidade, além de abrigar a Secretaria da Cultura de Timon. A praça tem 5 mil metros quadrados e, além da área de convívio, possui quiosques para comerciantes, áreas de estar e um posto policial.

A construção tira partido do terreno generoso, e privilegia o plano horizontal. Apesar do aspecto funcional do complexo, com uma arquitetura de formas simples, o conjunto se destaca na paisagem pela pintura artística presente nas fachadas dos dois prédios principais.

Embora tenham sido identificados equipamentos de IP distribuídos no entorno do conjunto, no cenário noturno existem regiões sombreadas que não permitem o alcance visual capaz de transmitir ao

observador, sensação de segurança. Adicionalmente, não foram identificados equipamentos destinados ao destaque dos edifícios e demais elementos integrantes da paisagem.

Figura 4 – Composição de imagens do Complexo Cultural



Fonte: Elaboração EY.

Tabela 33 – Caracterização Complexo Cultural Maria Socorro de Macêdo Claudino

Característica	Detalhamento		
Classificação do bem	Edifício e Praça		
Tombamento	Não possui tombamento		
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada A Fachada B Fachada C Fachada D Fachada E Fachada F Fachada G Fachada H Fachada I Fachada J Fachada K Fachada L		
Gabarito da edificação	7 a 10m		
Tipologia Arquitetônica	Contemporânea		
Classificação viária e de iluminação para veículos e pedestres da(s) via(s) do entorno imediato	Vias locais	V4	P4
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência		
Principais usos identificados para o espaço	Exposição Apresentação Passeio Comércio		
Elementos de interesse para a Iluminação Especial	Anfiteatro Teatro Quiosque Elementos arbóreos		
Iluminação Pública instalada	20 postes com 2 luminárias cada		
Iluminação Especial instalada	Não identificado		

Fonte: Elaboração EY.

5.3 Letreiro “TIMON”

Figura 5 – Contexto urbano do Letreiro “Timon”



Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

Situado em um dos acessos da cidade, no cruzamento das Avenidas Piauí e Francisco Carlos Jansen, na chegada da Ponte Metálica João Luís Ferreira, o letreiro indica o nome do município de Timon. O monumento possui uma estética pós-moderna¹⁰, com uso de elementos escultóricos em vermelho e características tipográficas na mesma cor. Também faz parte do conjunto esculturas de capivaras, muito presentes na fauna da cidade. O entorno é composto por edificações diversificadas, comerciais e residenciais, e possui grande movimento, tanto no período noturno quanto diurno.

¹⁰ Pós-moderno: Movimento que na arquitetura surgiu em oposição ao modernismo e sua austeridade. O pós-moderno uma abordagem mais maximalista. Apesar de o movimento ter início na década de 1960, no Brasil ele teve sua relevância nas décadas de 1980 e início de 1990.

O monumento pode ser avistado de todos os ângulos, visto a sua localização em canteiro central, todavia, a face de maior evidencia – a qual o letreiro está direcionado - é a voltada para a Ponte Metálica. A implantação no encontro de vias e a caixa larga da Avenida, permitem ao bem ser avistado de longas distancias.

Devido à sua conformação, a IP tem pouca interferência na leitura do bem. Adicionalmente, não foram identificados equipamentos de iluminação especial destinados a valorização do letreiro.

Figura 6 – Composição de imagens do Letreiro “TIMON”



Fonte: Elaboração EY.

Tabela 34 – Caracterização Letreiro “TIMON”

Característica	Detalhamento		
Classificação do bem	Monumento		
Tombamento	Não possui tombamento		
Gabarito do monumento	Médio porte		
Classificação viária e de iluminação para veículos e pedestres da(s) via(s) do entorno imediato	Via de trânsito rápido	V1	P1
	Via arterial	V1	P1
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Média influência		
Iluminação Especial instalada	Não identificado		

Fonte: Elaboração EY.

5.4 Memorial em Homenagem aos Artesãos Locais

Figura 7 – Contexto urbano do Memorial



Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

Situado em um local de intensa atividade comercial, entre as Avenidas Francisco Carlos Jansen, Jaime Rios e Teresina, está o monumento em homenagem aos artesãos locais. O tributo está disposto em uma rotatória e é composto por uma escultura de concreto de um mestre “pilãozeiro” esculpindo um pilão no seu torno. A localização privilegiada da estátua reforça a importância desse tipo de artesanato na região, reconhecido não só no estado do Maranhão, mas internacionalmente. A atividade também é uma importante fonte de renda para os cidadãos, movimentando a economia da cidade devido a posição de relevância no artesanato de Timon. No município são produzidas várias peças de madeira como tábuas de carne, bancos, placas, cadeiras, além dos famosos pilões.

Considerando a caixa larga da via, a implantação em rotatória, e a inexistência de obstáculos visuais, todos os ângulos da escultura podem ser observados a partir das Avenidas que a margeiam e dos respectivos passeios pedonais. Não foram identificados equipamentos de IE voltados para o destaque da escultura, contudo, é possível visualizá-la no período noturno devido a influência da IP.

Figura 8 – Composição de imagens do Memorial em Homenagem aos Artesãos Locais



Fonte: Elaboração EY.

Tabela 35 – Caracterização Memorial em Homenagem aos Artesãos Locais

Característica	Detalhamento		
Classificação do bem	Monumento		
Tombamento	Não possui tombamento		
Gabarito do monumento	Pequeno porte		
Classificação viária e de iluminação para veículos e pedestres da(s) via(s) do entorno imediato	Via de trânsito rápido	V1	P1
	Via arterial	V1	P1
	Via coletora	V2	P3
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Média influência		
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados no monumento	Infraestrutura para refletores, porém sem os equipamentos instalados	
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificado	

Fonte: Elaboração EY.

5.5 Parque Ambiental Sucupira

Figura 9 – Contexto urbano do Parque Ambiental Sucupira

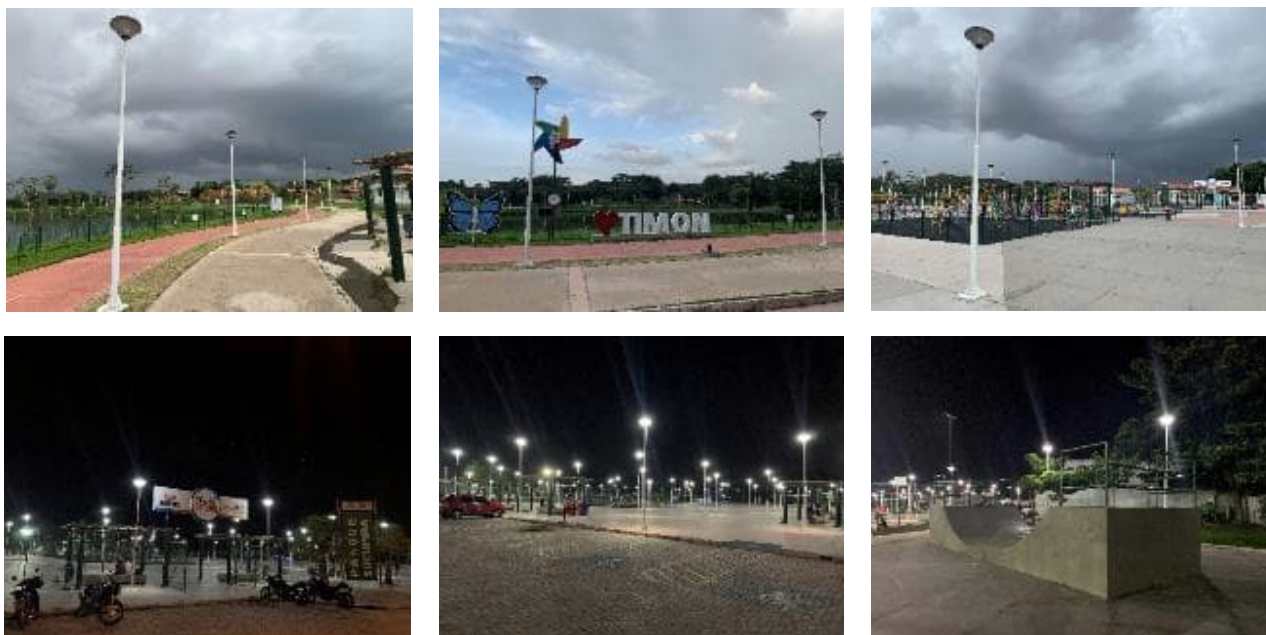


Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

Inaugurado em 30 de dezembro de 2020, o Parque Ambiental Sucupira possui 7 hectares e está localizado no bairro Boa Vista, região norte da cidade em uma área de uso predominantemente residencial. O nome Sucupira também faz alusão a localização, já que o mesmo está inserido no loteamento homônimo. Primeiro parque ambiental da cidade, agrega áreas de lazer e contemplação com a preservação da fauna e flora do local, já que a área integra a Área de Proteção Ambiental – APA da Sucupira. O parque segue uma linha contemporânea e funcional, destacando a natureza presente na região. O equipamento é ocupado por pista de ciclismo, pista de skate, áreas de estar, pergolados, quadras poliesportivas, pistas para caminhadas, parque infantil e estacionamento. O local conta, também, com uma lagoa para a contemplação dos visitantes. Essa diversidade de atividades reforça o caráter plural do espaço, criado para toda comunidade timonense.

Foram identificados equipamentos de IP distribuídos em toda a extensão do parque, que garantem uma iluminação que atende às necessidades dos usuários do espaço. Adicionalmente foram identificados equipamentos destinados ao destaque de alguns elementos integrantes da paisagem.

Figura 10 – Composição de imagens do Parque Ambiental Sucupira



Fonte: Elaboração EY.

Tabela 36 – Caracterização Parque Ambiental Sucupira

Característica	Detalhamento
Classificação do bem	Parque
Tombamento	Não possui tombamento
Principais usos identificados para o espaço	Contemplação Permanência Lazer Exercício físico
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Portal de entrada Leteiro "TIMON" na beira do lago Complexo esportivo e de lazer
Iluminação Pública instalada	205 postes com 1 luminária cada
Iluminação Especial instalada	16 refletores

Fonte: Elaboração EY.

5.6 Ponte Metálica João Luís Ferreira

Figura 11 – Contexto urbano da Ponte Metálica João Luís Ferreira



Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

Cartão postal das cidades de Timon e Teresina, situada sob o Rio Parnaíba, a Ponte Metálica João Luís Ferreira é um elemento de ligação entre os estados do Maranhão e Piauí. O equipamento foi criado com intuito de fomentar o desenvolvimento da região, junto a novos ramais ferroviários no início do século XX. As obras iniciaram na década de 1920, sendo idealizadas pelo engenheiro alemão Germano Frank e acompanhadas pelo engenheiro brasileiro Ramiro Ferreira. Apesar das primeiras peças e materiais chegarem na área em 1922 a obra teve sucessivos atrasos e foi inaugurada somente em 1939, pouco tempo antes do declínio do transporte ferroviário. O nome foi uma homenagem póstuma ao engenheiro João Luís Ferreira, que apoiou a construção do equipamento. Nas décadas seguintes a ponte passou a receber carros de forma improvisada, até a década de 1970, quando foi convertida oficialmente em rodoferroviária. O objeto passou por outras intervenções de reforço estrutural e criação de passarela para pedestres e bicicletas. Foi tombada pelo IPHAN devido ao seu valor cultural.

A ponte é um exemplar da arquitetura metálica, material que foi amplamente utilizado durante e após o movimento eclético. É devido a propriedade do mesmo, e o design “treliçado” da ponte, que a obra de arte¹¹ consegue vencer 290 metros de vão com maior leveza.

A ponte carrega equipamentos de IP voltados para a sua circulação interna e no momento da visita técnica noturna, muitos não se encontravam em funcionamento. Desse modo, no cenário noturno, foram identificadas muitas regiões sombreadas ao longo da extensão do equipamento urbano, e devido à falta de equipamentos de IE, a ponte não se destaca na paisagem.

Figura 12 – Composição de imagens da Ponte Metálica



Fonte: Elaboração EY.

¹¹ Obra de arte (engenharia): Construção de caráter especial que necessitam de grande conhecimento técnico, bem como, projetos específicos. Usualmente o termo está associado a pontes, túneis e viadutos.

Figura 13 – Imagem panorâmica da Ponte Metálica



Fonte: Visit Brasil, Flickr¹².

Tabela 37 – Caracterização Ponte Metálica

Característica	Detalhamento		
Classificação do bem	Ponte		
Tombamento	Tombamento pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN		
Gabarito da ponte	4 a 7m (a partir do nível da rua)		
Classificação viária e de iluminação para veículos e pedestres da(s) via(s) do entorno imediato	Via de trânsito rápido	V1	P1
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Média influência		
Iluminação Pública instalada	17 luminárias		
Iluminação Especial instalada	Não identificados		

Fonte: Elaboração EY.

¹² Disponível em: <https://www.pinterest.de/pin/311029917993225330/>

5.7 Praça São José

Figura 14 – Contexto urbano da Praça São José



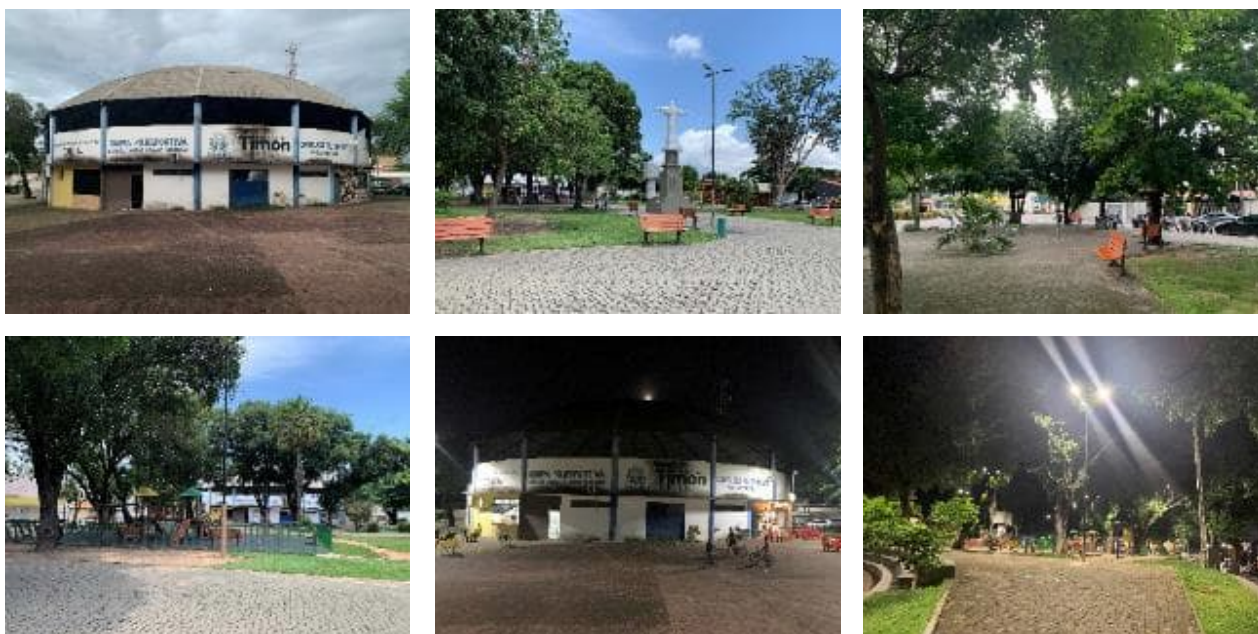
Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

Importante equipamento de lazer, histórico e cultural, a praça São José fica no centro da cidade de Timon, tem grande visibilidade pelo público e possui entorno com uso misto composto por comércios, bares, escola e residências. A praça é composta por academia ao ar livre, parque infantil, anfiteatro, quiosques destinados a alimentação, um complexo para atividades esportivas, além de abrigar a Igreja de São José, padroeiro da cidade. O espaço agrega várias atividades como saraus e apresentações musicais, e no período noturno, comporta mesas e cadeiras que atendem ao comércio que compõe a fachada do complexo esportivo.

A conformação da praça permite que o observador que transita nas vias lindeiras, consiga estabelecer contato visual com todos os elementos presentes no espaço. As copas densas da vegetação não interferem na perspectiva do observador e competem pouco com a IP instalada.

A malha de posteamento é bem distribuída no espaço e o efeito da iluminação atende às necessidades funcionais dos usuários do local. Não foram identificados equipamentos de IE.

Figura 15 – Composição de imagens da Praça São José



Fonte: Elaboração EY.

Tabela 38 – Caracterização Praça São José

Característica	Detalhamento		
Classificação do bem	Praça		
Tombamento	Não possui tombamento		
Principais usos identificados para o espaço	Permanência Passeio Transposição Lazer Comercial Atividade Física		
Elementos de interesse da iluminação especial	Edifício	Fachada A, B, C e D	
	Elementos integrantes da paisagem	Monumento (Cristo) Elementos arbóreos Anfiteatro	
Classificação viária e de iluminação para veículos e pedestres da(s) via(s) do entorno imediato	Via Coletora	Não identificado	Não identificado
	Via local	V4	P4
Iluminação Pública instalada	17 postes com 3 luminárias cada 4 postes com 2 luminárias cada 1 refletor		
Iluminação Especial instalada	Não identificado		

Fonte: Elaboração EY.

5.8 Igreja São José

Figura 16 – Contexto urbano da Igreja São José



Fonte: Elaboração EY a partir de base do Google Earth.

A igreja de São José está localizada na Praça homônima, no centro do município. O local, além de ser ponto de encontro dos timonenses, é um dos símbolos da cidade. O templo começou como uma pequena capela de pedra dedicada ao santo, no então povoado de São José das Cajazeiras, atual município de Timon. A construção da matriz teve início em 1936, contando com recursos e auxílio da comunidade, e foi inaugurada em 1945.

A igreja de São José não segue uma linha acadêmica definida, indo ao encontro de uma linguagem popular, face não acadêmica do eclético. O templo possui elementos historicistas, que fazem alusão ao neogótico - como os arcos em ogiva presentes na fachada e esquadrias -, ao colonial - volumetria e topo da torre sineira -, bem como ornamentos na fachada principal sem repertório formal acadêmico ou estilo definido. A Igreja de São José sempre esteve presente no cotidiano da comunidade, através de quermesses e celebrações, das quais se destacam as festas de Natal e do padroeiro da cidade.

Devido a implantação em espaço aberto, a Igreja dispõe das quatro fachadas visíveis a partir do logradouro público. A amplitude de visualização é garantida pelo recuo frontal, formado pela Praça São José, que não abriga elementos que competem ou atrapalham a visual da Igreja. As fachadas laterais são igualmente percebidas pelo observador externo, contudo possuem amplitude ligeiramente reduzida devido a inserção mais próxima às vias públicas. A fachada posterior é composta apenas por um muro de fechamento, e coberta por vegetação de porte médio e de copa densa.

A IP do entorno interfere nas fachadas do bem e, pela conformação e características dos postes e luminárias, tornam a Igreja perceptível no cenário noturno. Adicionalmente, foi identificado equipamento destinado ao destaque da escultura de São José.

Figura 17 – Composição de imagens da Igreja São José



Fonte: Elaboração EY.

Tabela 39 – Caracterização Igreja São José

Característica	Detalhamento		
Classificação do bem	Edifício		
Tombamento	Não possui tombamento		
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada A Fachada B Fachada C Fachada D		
Gabarito da edificação	7 a 10m		
Tipologia Arquitetônica	Linguagem popular		
Classificação viária e de iluminação para veículos e pedestres da(s) via(s) do entorno imediato	Via Coletora	Não identificado	Não identificado
	Via local	V4	P4
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Muita influência		
Iluminação especial instalada	Equipamentos fixados na edificação		1 refletor
	Equipamentos instalados no entorno imediato		Não identificado

Fonte: Elaboração EY.

6. Diagnóstico da Expansão e Modernização do Parque de IP

6.1. 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:

Tabela 40 – Histórico de expansão de novos pontos de IP e crescimento populacional do Município

Ano	Quantidade de novos pontos de IP	Expansão Anual (%)	Crescimento Populacional (%) ¹³
2018	196	0,94%	0,21%
2019	97	0,46%	0,68%
2020	166	0,79%	0,66%
2021	Não informado	Não informado	0,64%
Média	153	0,73%	0,55%

Fonte: Informações disponibilizadas pela Prefeitura e IBGE.

A expansão anual histórica do Parque de Iluminação Pública e o crescimento populacional registrado no mesmo período são os direcionadores mais recomendados para projeção da quantidade de pontos de IP a serem instalados anualmente no Município.

Desta forma, considerando os dados apresentados acima, entende-se como o crescimento mínimo esperado para o Município a taxa anual de 0,73%. A partir de interações com as equipes da Prefeitura foi definido que para a análise de viabilidade será considerada uma expansão anual de 492 pontos de IP durante o período da PPP.

6.2. Modernização da Rede de IP

Nos últimos anos, o parque de IP do Município foi modernizado em algumas localidades, substituindo-se luminárias de tecnologias antigas (vapor de sódio, vapor metálico e vapor de mercúrio) por luminárias LED. Na tabela a seguir, tem-se a proporção atual de luminárias LED no Município:

¹³ Fonte: Dados IBGE

Tabela 41 – Tecnologia LED x Outras tecnologias

Tecnologia	Quantidade (Cadastro de IP)	% do Parque (Cadastro de IP)	Quantidade ¹⁴ (Trabalho de Campo)	% do Parque (Trabalho de Campo)
LED	1.904	6,02%	729	3,17%
Outras	21.103	93,98%	22.278	96,83%
Total	23.007	100,00%	23.007	100,00%

Fonte: Cadastro de IP do Município e Resultados do Trabalho de Campo.

Considerando as informações apresentadas acima dos quantitativos verificados na análise do Cadastro de IP e do Trabalho de Campo, para a análise de viabilidade será considerado o quantitativo de 1.904 pontos de IP com LED atualmente, conforme indicado no Trabalho de Campo.

Além dos pontos de IP que atualmente já contam com tecnologia LED, a Prefeitura indicou que não tem planos para novas ações de modernização até o início da PPP.

¹⁴ 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.

Apêndice I – Lista de Vias com Classes de Iluminação

A tabela a seguir apresenta a classificação viária do Município do ponto de vista da Iluminação Pública, para as vias consideradas no trabalho descrito no item 4.2:

Tabela 42 – Classe de iluminação de Veículos e Pedestres para as vias do Município

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Avenida Luís Firmino de Sousa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Piauí	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Benedito Ferreira Campos	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Raimundo Corrêa da Silva	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua José Constâncio	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Miguel Simão	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Francisco Vitorino de Assunção	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Teresina	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Tiúba	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Perimetral	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua São Joaquim	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Coronel Falcão	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua José Simões Pedreira	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Parnarama	Via Arterial	Arterial	Leve	Leve	V2	P3
Rua Cento e Cinco	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Cento e Seis	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Quatro	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Cinco	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Marcos Batista da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Dezessete	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Firmino Gonçalves Pedreira	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Doutor João Lula	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Circular	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Mil e Três	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Getúlio Vargas	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Jaime Rios	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Benedito Leite	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Belo Horizonte	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Odilo Costa	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida São Luís	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Tenente Antônio Corrêa da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Cicero Ferraz	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Viana Vaz	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Presidente Médici	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
BR-316	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
BR-226	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3
Rodovia Presidente Dutra	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
MA-040	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Leve	V2	P3
Avenida Francisco Carlos Jansen	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
Rua José Odécio Teófilo Silva	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Gerônimo Silva	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Boa Vista	Não classificada	Arterial	Intenso	Leve	V1	P3
Rua Pernambuco	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua João Pereira de Macedo	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Henrique Pereira de Souza	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São Judas Tadeu	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Antônio Marques	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua da Mangueira	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Newton Bezerra de Moura	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Martinho Carlos da Silva	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Amâncio Pequeno de Souza	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Antônio Rodrigues Machado	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Manoel Viana	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Jamil de Miranda Gedeon	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua João Joca Assunção	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Adão Belarmino	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Justino de Oliveira Costa	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São João	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua São Sebastião	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Paulo Ramos	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Luís Pires de Sá	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Higino Cunha	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Senador Furtado	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Estrada do Roncador	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Manoel Gomes da Silva	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Lourdes Carlos de Oliveira Nunes	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Brasil	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Miguel Arraes	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Topázio	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Duque de Caxias	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Turquesa	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Ponte Governador José Sarney	Não classificada	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Luís Firmino de Sousa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Piauí	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Benedito Ferreira Campos	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Raimundo Corrêa da Silva	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua José Constâncio	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Miguel Simão	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Avenida Francisco Vitorino de Assunção	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Teresina	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Tiúba	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Perimetral	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua São Joaquim	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Coronel Falcão	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua José Simões Pedreira	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Parnarama	Via Arterial	Arterial	Leve	Leve	V2	P3
Rua Cento e Cinco	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Cento e Seis	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Quatro	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Cinco	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Marcos Batista da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Dezesete	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Firmino Gonçalves Pedreira	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Doutor João Lula	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Circular	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Mil e Três	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Getúlio Vargas	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Jaime Rios	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Benedito Leite	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Belo Horizonte	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Odilo Costa	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida São Luís	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Tenente Antônio Corrêa da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Cicero Ferraz	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Viana Vaz	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Presidente Médici	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
BR-316	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
BR-226	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3
Rodovia Presidente Dutra	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
MA-040	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Leve	V2	P3
Avenida Francisco Carlos Jansen	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
Rua José Odécio Teófilo Silva	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Gerônimo Silva	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Boa Vista	Não classificada	Arterial	Intenso	Leve	V1	P3
Rua Pernambuco	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua João Pereira de Macedo	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Henrique Pereira de Souza	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São Judas Tadeu	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Antônio Marques	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua da Mangueira	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Newton Bezerra de Moura	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Martinho Carlos da Silva	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Amâncio Pequeno de Souza	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Antônio Rodrigues Machado	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Manoel Viana	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Jamil de Miranda Gedeon	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua João Joca Assunção	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Adão Belarmino	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Justino de Oliveira Costa	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São João	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua São Sebastião	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Paulo Ramos	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Luís Pires de Sá	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Higino Cunha	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Senador Furtado	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Estrada do Roncador	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Manoel Gomes da Silva	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Lourdes Carlos de Oliveira Nunes	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Brasil	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Miguel Arraes	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Topázio	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Duque de Caxias	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Turquesa	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Ponte Governador José Sarney	Não classificada	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Luís Firmino de Sousa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Piauí	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Benedito Ferreira Campos	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Raimundo Corrêa da Silva	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua José Constâncio	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Miguel Simão	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Francisco Vitorino de Assunção	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Teresina	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Tiúba	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Perimetral	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua São Joaquim	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Coronel Falcão	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua José Simões Pedreira	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Parnarama	Via Arterial	Arterial	Leve	Leve	V2	P3
Rua Cento e Cinco	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Cento e Seis	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Quatro	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Cinco	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Marcos Batista da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Dezessete	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Firmino Gonçalves Pedreira	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Doutor João Lula	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Circular	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Mil e Três	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Getúlio Vargas	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Jaime Rios	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Benedito Leite	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Belo Horizonte	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Odilo Costa	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida São Luís	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Tenente Antônio Corrêa da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Cicero Ferraz	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Viana Vaz	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Presidente Médici	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
BR-316	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
BR-226	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3
Rodovia Presidente Dutra	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
MA-040	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Leve	V2	P3
Avenida Francisco Carlos Jansen	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
Rua José Odécio Teófilo Silva	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Gerônimo Silva	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Boa Vista	Não classificada	Arterial	Intenso	Leve	V1	P3
Rua Pernambuco	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua João Pereira de Macedo	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Henrique Pereira de Souza	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São Judas Tadeu	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Antônio Marques	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua da Mangueira	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Newton Bezerra de Moura	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Martinho Carlos da Silva	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Amâncio Pequeno de Souza	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Antônio Rodrigues Machado	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Manoel Viana	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Jamil de Miranda Gedeon	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua João Joca Assunção	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Adão Belarmino	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Justino de Oliveira Costa	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São João	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua São Sebastião	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Paulo Ramos	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Luís Pires de Sá	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Higino Cunha	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Senador Furtado	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Estrada do Roncador	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Manoel Gomes da Silva	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Lourdes Carlos de Oliveira Nunes	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Brasil	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Miguel Arraes	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Topázio	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Duque de Caxias	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Turquesa	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Ponte Governador José Sarney	Não classificada	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Luís Firmino de Sousa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Piauí	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Benedito Ferreira Campos	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Raimundo Corrêa da Silva	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua José Constâncio	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Miguel Simão	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Francisco Vitorino de Assunção	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Teresina	Via Arterial	Arterial	Intenso	Intenso	V1	P1
Avenida Tiúba	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Perimetral	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua São Joaquim	Via Arterial	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Formosa	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Coronel Falcão	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua José Simões Pedreira	Via Arterial	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Parnarama	Via Arterial	Arterial	Leve	Leve	V2	P3
Rua Cento e Cinco	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Cento e Seis	Via Arterial	Arterial	Médio	Leve	V2	P3
Rua Quatro	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Cinco	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Marcos Batista da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Dezesete	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Firmino Gonçalves Pedreira	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Doutor João Lula	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Circular	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Mil e Três	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Getúlio Vargas	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Jaime Rios	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Rua Benedito Leite	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida Belo Horizonte	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Odilo Costa	Via Coletora	Coletora	Intenso	Médio	V2	P3
Avenida São Luís	Via Coletora	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Tenente Antônio Corrêa da Silva	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Avenida Cicero Ferraz	Via Coletora	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Avenida Viana Vaz	Via Coletora	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Presidente Médici	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
BR-316	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
BR-226	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3
Rodovia Presidente Dutra	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
MA-040	Via Expressa	Trânsito Rápido	Médio	Leve	V2	P3
Avenida Francisco Carlos Jansen	Via Expressa	Trânsito Rápido	Intenso	Intenso	V1	P1
Rua José Odécio Teófilo Silva	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Avenida Gerônimo Silva	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Avenida Boa Vista	Não classificada	Arterial	Intenso	Leve	V1	P3
Rua Pernambuco	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua João Pereira de Macedo	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Henrique Pereira de Souza	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São Judas Tadeu	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Antônio Marques	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua da Mangueira	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Newton Bezerra de Moura	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Martinho Carlos da Silva	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Amâncio Pequeno de Souza	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Antônio Rodrigues Machado	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Manoel Viana	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua Jamil de Miranda Gedeon	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua João Joca Assunção	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Adão Belarmino	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Justino de Oliveira Costa	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua São João	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Rua São Sebastião	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Paulo Ramos	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Luís Pires de Sá	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Rua Higino Cunha	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Fluxo de Veículos	Fluxo de Pedestres	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Senador Furtado	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Estrada do Roncador	Não classificada	Coletora	Médio	Leve	V3	P3
Rua Manoel Gomes da Silva	Não classificada	Coletora	Leve	Leve	V3	P3
Rua Lourdes Carlos de Oliveira Nunes	Não classificada	Coletora	Médio	Médio	V3	P3
Avenida Brasil	Não classificada	Arterial	Médio	Médio	V2	P3
Avenida Miguel Arraes	Não classificada	Trânsito Rápido	Médio	Médio	V2	P3
Rua Topázio	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Rua Duque de Caxias	Não classificada	Arterial	Intenso	Médio	V1	P3
Rua Turquesa	Não classificada	Local	Leve	Leve	V4	P3
Ponte Governador José Sarney	Não classificada	Trânsito Rápido	Intenso	Médio	V1	P3

Fonte: Desenvolvido pela EY em conjunto com a Prefeitura do Município.