



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

MEMORIAL DESCRITIVO.

MELHORIA / EFICIENTIZAÇÃO / MODERNIZAÇÃO EM ILUMINAÇÃO PÚBLICA – VÁRIAS RUAS E AVENIDAS.

MUNICÍPIO: CATALÃO - GO

OBRA: MELHORIA / EFICIENTIZAÇÃO / MODERNIZAÇÃO EM ILUMINAÇÃO PÚBLICA – VÁRIAS RUAS E AVENIDAS.



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

LOCAL / DATA: CATALÃO-GO, ABRIL DE 2021.

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor:	Prefeitura Municipal de CATALÃO - GO.
Obra	Melhoria / Eficientização / Modernização em Iluminação Pública – Várias Ruas e Avenidas
Localidade	Catalão – GO
Data	ABRIL / 2021
Descrição do Projeto.....	O presente Projeto tem por objetivo fixar normas e especificações para a Melhoria / Eficientização / Modernização em Iluminação Pública de Várias Ruas e Avenidas do Município de Catalão-GO.

2. OBJETO:

O projeto objetiva a contratação de empresa especializada para o fornecimento de materiais relacionados e serviços para a melhoria, eficientização e modernização em iluminação pública, gerada pela substituição de braços de iluminação pública e luminárias convencionais em várias ruas, avenidas e praças do município de Catalão, com a utilização da tecnologia LED, conforme escopo definido, referenciando corretamente quantitativos e características técnicas do fornecimento em questão.

3. JUSTIFICATIVA:

A instalação dos novos conjuntos de iluminação e equipamentos relacionados propiciará:

- Economia, através da diminuição do consumo de energia elétrica provida pela utilização das luminárias LED, em substituição às lâmpadas de vapor de sódio e vapor metálico existentes, e consequente diminuição do valor da fatura de iluminação pública;
- Possibilidade de um controle efetivo de parte do novo pólo de iluminação pública, através de informações em tempo real de dados elétricos e estado das luminárias, individualmente, através do telegerenciamento;
- Diminuição das Atividades de Manutenção em Iluminação Pública, pois a vida útil das luminárias LED está além de 50.000 horas, não requer substituição de reatores, não requer substituição de lâmpadas e tem 05 anos de garantia;



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

- Melhoria dos Níveis de Iluminação Pública, advindas pela alta eficiência das luminárias LED e pelo avanço da posição do aparelho de iluminação, provido pelos novos braços de iluminação pública de 03 metros, quando necessário, assegurando à população maior segurança e conforto;

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS:

O presente memorial descritivo estabelece as condições técnicas mínimas de fornecimento a serem obedecidas para o escopo de referência, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e equipamentos, seguindo as normas técnicas da **ABNT** e constituirão parte integrante dos contratos de fornecimento.

5. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE:

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

O presente memorial tem por finalidade descrever os serviços das instalações elétricas para a **Melhoria / Eficientização / Modernização em Iluminação Pública de Várias Avenidas e Ruas – CATALÃO-GO.**

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o termo de referência e as especificações de materiais em conformidade com a planilha orçamentária.

Todos os serviços devem ser feitos por pessoal habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto em questão conforme seja o caso.

Caberá à empresa contratada a execução dos projetos executivos, em consonância com este termo de referência, para a aprovação prévia da contratante, antes do início das obras.

Toda e qualquer alteração durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

Todos os serviços das instalações elétricas devem obedecer aos passos descritos neste documento.

7. NORMAS E DETERMINAÇÕES:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

As seguintes normas nortearam este projeto e devem ser seguidas durante a execução dos serviços:

- NBR 5410 - Instalação Elétrica de Baixa Tensão
- NR 10 – Segurança em instalações e Serviços em eletricidade.
- NTC-04 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária.
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público.
- NBR 5101 - Iluminação Pública

Caso sejam detectadas inconformidades com as Normas vigentes, estas devem ser sanadas para a correta execução dos serviços.

8. CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO:

O Projeto contempla a Melhoria / Eficientização / Modernização em Iluminação Pública do Município de Catalão e Distritos, destacando os seguintes materiais e serviços:

- Instalação de Luminárias Led, potência entre 60W e 200W, **fornecidas pela Prefeitura de Catalão;**
- Fornecimento e Instalação de Braço de Iluminação Pública Ornamental Duplo de 3,0 metros;
- Fornecimento e Instalação de Braço de Iluminação Pública Ornamental do tipo Borboleta de 3,0 metros;
- Fornecimento e Instalação de Braço de Iluminação Pública Convencional de 3,0 metros;
- Fornecimento e Instalação de Parafusos e Ferragens necessárias para a fixação dos conjuntos de iluminação;
- Fornecimento e Instalação de Conectores;
- Fornecimento e Instalação de Relés Fotoelétricos;
- Fornecimento e Instalação de Postes Metálicos de 11 metros;
- Fornecimento e Instalação de Eletrodutos;
- Fornecimento e Instalação de Cabos Elétricos;
- Fornecimento e Instalação de Chave de Iluminação Pública Automática;
- Fornecimento e Instalação de Equipamentos de Telegerenciamento;
- Confecção de Projetos Executivos;

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

9. PLANTA DE SITUAÇÃO:

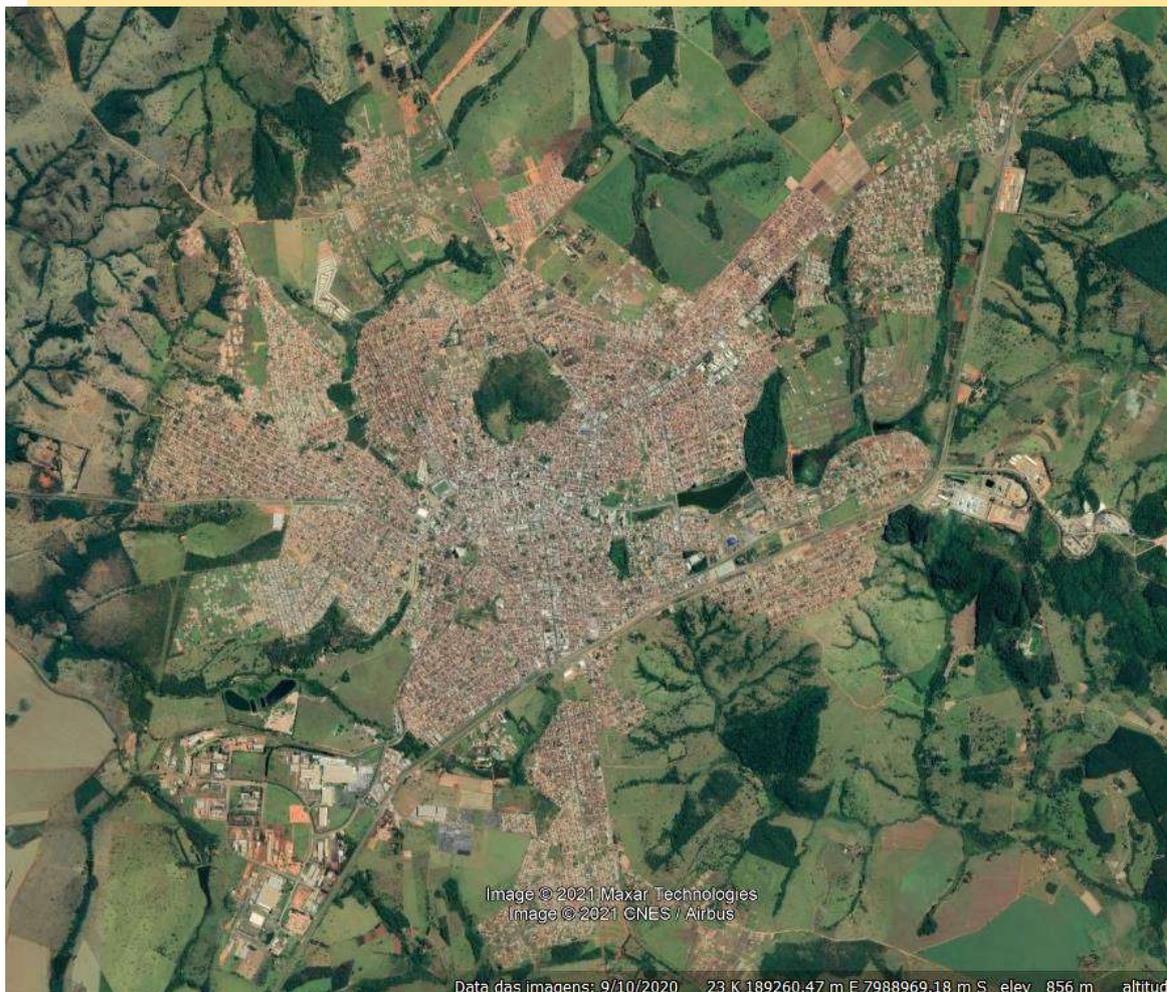


Figura 1 – Catalão – GO

10. SUPRIMENTO DE ENERGIA:

A tensão da Rede de Baixa tensão existente (pertencente à concessionária local) é 380/220V, 380V F+F e 220V F+N. Os circuitos de alimentação das luminárias são monofásicos, a dois fios, por cabos de cobre flexíveis isolados singelos.

Para as novas derivações dos conjuntos de iluminação em novos braços de iluminação serão utilizados conectores adequados ao tipo e seção dos cabos.



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

11. CIRCUITOS:

Para o caso de troca de braços, serão feitas novas derivações nos circuitos BT da concessionária através de novos cabos e novos conectores, onde serão utilizados cabos de cobre flexíveis de 2,5mm².

A ligação das luminárias será 220V F+N.

Devem ser obedecidos os seguintes códigos de cores (no caso dos circuitos terminais):

- Fase: Preto, vermelho e branco;
- Neutro: Azul claro;
- Terra: Verde.

Obs.: O condutor PE das luminárias LED deverá ser conectado junto ao condutor Neutro da Rede Elétrica, que é aterrado, de modo a garantir o escoamento de correntes provenientes de surtos de tensão à terra, para que não haja problemas com a garantia das novas luminárias LED.

12. CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS:

12.1. BRAÇOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ORNAMENTAIS CURVO DUPLO DE 03 METROS

- BRAÇO ORNAMENTAL PARA LUMINÁRIA DESCRIÇÃO: BRAÇO ORNAMENTAL, FABRICAÇÃO NACIONAL, PARA APLICAÇÃO EM AVENIDAS E RUAS DE TRÁFEGO INTENSO, PODENDO SER USADO UNI E BILATERALMENTE, CONFORMADO EM AÇO CARBONO SAE 1010/1020 NBR 8261, 02 TUBOS PARALELOS DE 3000MM COM DIÂMETRO DE 48,3MM ESPESSURA 3MM, SEPARADOS EQUIDISTANTES POR 4 TUBOS DE 25,4MM X 120MM, ESPESSURA DE 2MM PARTINDO DA BASE A UM ÂNGULO DE 45° E CURVATURA LONGA TERMINANDO NO PONTO DO BRAÇO COM INCLINAÇÃO DE 5° PARA MELHOR POSICIONAMENTO DA LUMINÁRIA, E, TENDO NESTA EXTREMIDADE UM ANEL PARA FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA DE 60,3MM X 10MM FIXADO COM SOLDA TRANSVERSAL. A BASE DO BRAÇO EM PERFIL "U" 38X38X76X550MM, ESPESSURA DE 3,75MM, TENDO NUMA DAS EXTREMIDADES FURO DE 18MM E NA OUTRA EXTREMIDADE DISTANCIADOS CENTRO A CENTRO DOS FUIROS 500MM, UM FURO OBLONGO DE 18MM E A 10MM DA PARTE INFERIOR DA EXTREMIDADE DA BASE UM FURO DE 25,4MM.

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



**Figura 2 – Braço Ornamental Curvo Duplo de 3 metros
(utilizados unilateralmente ou bilateralmente)**

**12.2. BRAÇOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ORNAMENTAIS BORBOLETA DE 03
METROS:**

- BRAÇO ORNAMENTAL FABRICAÇÃO NACIONAL TIPO BORBOLETA, PARA APLICAÇÃO EM AVENIDAS E RUAS DE TRÁFEGO INTENSO, PODENDO SER USADO UNI E BILATERALMENTE, EM AÇO CARBONO SAE 1010/1020 NBR 8261, COM DIÂMETRO DE 60,3MM E ESPESSURA DE 3MM, TENDO EM UMA DE SUAS EXTREMIDADES UMA CURVATURA TIPO "C" DE EXTENSÃO 1890MM, COM 149° E RAIOS DE 125 NO EIXO E NA OUTRA EXTREMIDADE PEQUENA INCLINAÇÃO DE 5° PARA MELHOR POSICIONAMENTO DA LUMINÁRIA. NO ÂNGULO DE CURVATURA TIPO "C" APRESENTA-SE UMA ALETA ORNAMENTAL NA CONFORMAÇÃO DE ASAS BORBOLETA EM AÇO Nº 11 (3MM) MSG COM SEGMENTO NA PARTE RETA DO BRAÇO DESPONTANDO ATÉ CHEGAR AO PONTO 0 (ZERO) A 300MM DA EXTREMIDADE DO BRAÇO. ACABAMENTO SUPERFICIAL REVESTIDO COM ZINCO POR IMERSÃO A QUENTE CONFORME NBR 6323/90 E PINTURA ELETROSTÁTICA A PÓ BASE DE POLYESTER NA COR BRANCA NBR 14622.

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



Figura 3 – Braços Ornamentais Borboleta de 3 metros
(utilizados unilateralmente ou bilateralmente)

12.3. BRAÇOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA CONVENCIONAL DE 03 METROS

- BRAÇO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA CONVENCIONAL EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO TIPO CISNE, COM SAPATA REFORÇADA, COMPRIMENTO DE 3 METROS, DIÂMETRO EXTERNO 48,3mm



Figura 4 – Braços Convencional de 3 metros
(utilizados unilateralmente ou bilateralmente)

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

12.4. SUPORTE PARA 04 PÉTALAS PARA LUMINÁRIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA:

- NÚCLEO GALVANIZADO DE 04 ELEMENTOS, TUBO CENTRAL DE 6", ESPESSURA MÍNIMA 3,0mm, COM PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DE 45mm DE COMPRIMENTO MÍNIMO, COM 04 BRAÇOS DE 250mm X 60,3mm, ESPESSURA MÍNIMA 2,25mm, PARA A FIXAÇÃO DE LUMINÁRIAS, COM INCLINAÇÃO DE 15° COM O EIXO HORIZONTAL. CONJUNTO REVESTIDO COM ZINCO POR IMERSÃO A QUENTE CONFORME NBR 6323/90.



Figura 5 – Suporte para 04 Elementos, para topo de poste

12.5. POSTES METÁLICOS:

- POSTE METÁLICO TELECÔNICO RETO GALVANIZADO A FOGO, ALTURA TOTAL DE 11 METROS, DE ENGASTAR, 04 ESTÁGIOS, ESPESSURA DOS TUBOS DE 3mm, 1º ESTÁGIO (BASE) DE 5,1/2", ESTÁGIO DO TOPO DE 4".

12.6. LUMINÁRIAS LED POTÊNCIA 60W:

- LUMINÁRIA MODULAR PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA A LED 60W (+/-10%) COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: CONFECCIONADA EM LIGA DE ALUMÍNIO INJETADO A ALTA PRESSÃO SAE-305/306 OU EXTRUSADO, ACABAMENTO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, SISTEMA DE FIXAÇÃO AO BRAÇO COM ENTRADA PARA TUBO DE 48,3 A 60,3MM, COM TOMADA PARA RELÉ INCORPORADA. GARANTIA DE 5 ANOS. **FORNECIDAS PELA PREFEITURA DE CATALÃO.**

12.7. LUMINÁRIAS LED POTÊNCIA 100W:

- LUMINÁRIA MODULAR PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA A LED 100W (+/-10%) COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: CONFECCIONADA EM LIGA DE ALUMÍNIO INJETADO A ALTA PRESSÃO SAE-305/306 OU EXTRUSADO, ACABAMENTO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, SISTEMA DE FIXAÇÃO



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

AO BRAÇO COM ENTRADA PARA TUBO DE 48,3 A 60,3MM, COM TOMADA PARA RELÉ INCORPORADA. GARANTIA DE 5 ANOS. **FORNECIDAS PELA PREFEITURA DE CATALÃO.**

12.8. LUMINÁRIAS LED POTÊNCIA 150W:

- LUMINÁRIA MODULAR PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA A LED 150W (+/-10%) COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: CONFECCIONADA EM LIGA DE ALUMÍNIO INJETADO A ALTA PRESSÃO SAE-305/306 OU EXTRUSADO, ACABAMENTO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, SISTEMA DE FIXAÇÃO AO BRAÇO COM ENTRADA PARA TUBO DE 48,3 A 60,3MM, COM TOMADA PARA RELÉ INCORPORADA. GARANTIA DE 5 ANOS. **FORNECIDAS PELA PREFEITURA DE CATALÃO.**

12.9. LUMINÁRIAS LED POTÊNCIA 200W:

- LUMINÁRIA MODULAR PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA A LED 200W (+/-10%) COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: CONFECCIONADA EM LIGA DE ALUMÍNIO INJETADO A ALTA PRESSÃO SAE-305/306 OU EXTRUSADO, ACABAMENTO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, SISTEMA DE FIXAÇÃO AO BRAÇO COM ENTRADA PARA TUBO DE 48,3 A 60,3MM, COM TOMADA PARA RELÉ INCORPORADA. GARANTIA DE 5 ANOS. **FORNECIDAS PELA PREFEITURA DE CATALÃO.**

12.10. SISTEMA DE TELEGESTÃO:

PELO FATO DO SISTEMA DE TELEGESTÃO SER UM CONCEITO NOVO E POUCO EXPERIMENTADO, O CRITÉRIO DA PREFEITURA UTILIZADO PARA A EXECUÇÃO DESTES SERVIÇOS IMPLEMENTÁ-LO INICIALMENTE EM UMA PEQUENA ÁREA DO MUNICÍPIO, DEFINIDA PELO ESCOPO DA OBRA DESTES DOCUMENTOS.

12.10.1. REDE INTELIGENTE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA:

EMBORA OS SISTEMAS DE TELEGESTÃO TENHAM SURTIDO ORIGINALMENTE PARA RESOLVER TÃO SOMENTE OS PROBLEMAS RELACIONADOS À ILUMINAÇÃO PÚBLICA, SE TORNOU CADA VEZ MAIS NOTÓRIO QUE O POTENCIAL DESTES TIPOS DE SISTEMAS VAI MUITO ALÉM DISSO.

A ILUMINAÇÃO PÚBLICA OFERECE UMA INFRAESTRUTURA MUITO RICA E IMPORTANTE DEVIDO A 3 ASPECTOS FUNDAMENTAIS: SUA PRESENÇA EM TODA A REGIÃO URBANA DAS CIDADES; O FATO DE ESTAR CONECTADA A UMA FONTE DE ENERGIA ELÉTRICA; O FATO DE SER DE PROPRIEDADE DOS MUNICÍPIOS.

SENDO ASSIM, SERIA UM ERRO DEFINIR SISTEMAS DE TELEGESTÃO QUE NÃO CONTEMPLAM SUA EXPANSÃO E APROVEITAMENTO PARA OUTRAS FUNÇÕES ÚTEIS AO MUNICÍPIO E À POPULAÇÃO.

12.10.2. BENEFÍCIOS IMEDIATOS DO SISTEMA:



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

CONSIDERANDO AINDA, AS DIMENSÕES DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO DO MUNICÍPIO E, SUAS DIFICULDADES, QUANTO À MOBILIDADE, AUTOMATIZAR E AGREGAR INTELIGÊNCIA AS LUMINÁRIAS PÚBLICAS IRÁ PROPORCIONAR OS SEGUINTE BENEFÍCIOS:

- DETECÇÃO IMEDIATA DE DEFETOS COM ENTREGA DE ALERTAS EM UMA CENTRAL DE CONTROLE OPERACIONAL, SEM A NECESSIDADE DE O MUNÍCIPE ACIONAR O SERVICE DESK OU CALL CENTER PARA RECLAMAR, COM CONSEQUENTE REDUÇÃO DA INFRAESTRUTURA DESTA CENTRAL DE ATENDIMENTO;
- REDUÇÃO DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO PELO ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DE CADA LUMINÁRIA, PERMITINDO INTERVENÇÕES PREVENTIVAS QUE GARANTEM A DISPONIBILIDADE DOS SERVIÇOS, COM CUSTOS INFERIORES ÀS INTERVENÇÕES CORRETIVAS;
- PROGRAMAÇÃO INDIVIDUAL DO ACIONAMENTO E O CONTROLE DO FLUXO LUMINOSO, PODENDO AMPLIÁ-LO, QUANDO E ONDE NECESSÁRIO, MAS TAMBÉM, E PRINCIPALMENTE, REDUZI-LO, DENTRO DE LIMITES NORMATIVOS, SEMPRE GARANTINDO A SEGURANÇA DO CIDADÃO, RESULTANDO COM ISTO, UMA REDUÇÃO DE CONSUMO E PROLONGAMENTO DE SUA VIDA ÚTIL DA LUMINÁRIA E EQUIPAMENTOS;
- APURAÇÃO REAL DO CONSUMO DE ENERGIA E, CONTROLE DOS TEMPOS, DE FALTA DO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA;
- CONTROLE REFERENCIAL DA QUALIDADE DE ENERGIA FORNECIDA PELA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA LOCAL, POSSIBILITANDO EXIGIR A ADEQUAÇÃO DESTE FORNECIMENTO PARA GARANTIR DISPONIBILIDADE E MAIOR VIDA ÚTIL AO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- OFERECER UMA INTERFACE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO COM OS CIDADÃOS ATRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS TAIS COMO TABLETS E SMARTPHONES, SEM A NECESSIDADE DE QUE ESTES TENHAM ACESSO À REDE DE DADOS CELULAR, PARA APLICAÇÕES DE CIDADES INTELIGENTES DE INTERESSE COMUM ENTRE A POPULAÇÃO E A PREFEITURA.
- OFERECER UMA INTERFACE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO PARA DISPOSITIVOS DE BAIXO CONSUMO ENERGÉTICO, MOVIDOS A BATERIA, POSSIBILITANDO A UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

COMUNICAÇÃO PARA A CONEXÃO COM DISPOSITIVOS CUJA FINALIDADE É TRAZER BENEFÍCIOS À CIDADE ATRAVÉS DIVERSAS APLICAÇÕES ENVOLVENDO SENSORIAMENTO E ACIONAMENTO REMOTO.

- PERMITIR MEIOS DE COMPENSAÇÃO AUTOMÁTICA DA DEPRECIAÇÃO DO FLUXO LUMINOSO AO LONGO DA VIDA ÚTIL, GARANTINDO A QUALIDADE DO SERVIÇO DURANTE TODA A VIDA DE CADA LUMINÁRIA.

12.10.3. COMPATIBILIDADE E EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA:

AS TECNOLOGIAS RELACIONADAS À CIDADES INTELIGENTES E INTERNET DAS COISA (IOT) ESTÃO EM EVOLUÇÃO ACELERADA. TODOS OS ANOS SÃO LANÇADOS DEZENAS DE NOVOS SENSORES, DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS, RÁDIOS DE COMUNICAÇÃO, PROTOCOLOS DE REDE E IDEIAS INOVADORAS.

PARA QUE O MUNICÍPIO POSSA APROVEITAR AO MÁXIMO A ONDA DE EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA EM QUE ESTAMOS, DEVE UTILIZAR ALGUNS PRINCÍPIOS ESTRATÉGICOS NA ADOÇÃO DAS TECNOLOGIAS:

- 1) DESACOPLAMENTO: OS DISPOSITIVOS QUE COMPÕEM A REDE INTELIGENTE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DEVEM SER INDEPENDENTES DAS LUMINÁRIAS ONDE SÃO INSTALADOS, PERMITINDO A SUBSTITUIÇÃO DESTES DE FORMA INDEPENDENTE;
- 2) MODULARIDADE: A UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS CONCEBIDOS DE FORMA A VIABILIZAR UPGRADES TECNOLÓGICOS SEM A NECESSIDADE DE SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DO CONJUNTO PODE VIABILIZAR A ADOÇÃO MAIS RÁPIDA DE NOVAS TECNOLOGIAS PELA PPP.
- 3) PROTOCOLOS DE REDE ABERTOS: UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS DE REDE ABERTOS E INTEROPERÁVEIS, AUMENTANDO A PROBABILIDADE DE QUE PRODUTOS DE DIFERENTES FABRICANTES, EXISTENTES OU QUE VENHAM A SURTIR, SE COMUNIQUEM COM A REDE FORMADA.

CONSIDERANDO O PRINCÍPIO DA “ABERTURA TECNOLÓGICA” CITADA ACIMA, ESTAMOS DEFININDO PARA ESTE PROJETO QUE SOMENTE SEJAM UTILIZADOS PROTOCOLOS ABERTOS EM TODAS AS CAMADAS QUE COMPÕE A ESTRUTURAÇÃO DA REDE INTELIGENTE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. ESTE DETALHAMENTO ESTÁ TRATADO EM TÓPICO ESPECÍFICO.

12.10.4. DESACOPLAMENTO DA TELEGESTÃO:

O PRINCÍPIO DO DESACOPLAMENTO PODE SER ATENDIDO ATRAVÉS DA EXIGÊNCIA DE ENCAPSULAMENTO PADRONIZADO EXTERNO ÀS LUMINÁRIAS PARA OS DISPOSITIVOS DE TELEGESTÃO, PERMITINDO QUE ESTES SEJAM SUBSTITUÍDOS FACILMENTE.

O ACOPLAMENTO DA TELEGESTÃO COM A LUMINÁRIA OU DRIVER PODE CONSTITUIR UM RISCO EM TERMOS DE APLICAÇÃO PRÁTICA DA TECNOLOGIA, EM ESPECIAL SE A SOLUÇÃO DE LUMINÁRIA APLICADA NÃO FOR DO MESMO FORNECEDOR EM TODAS OS PONTOS DO PARQUE. ASSIM, SE FAZ

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

NECESSÁRIO QUE O FUTURO CONCESSIONÁRIO CONSIDERE ESSA SITUAÇÃO NA SELEÇÃO DOS PRODUTOS E NA MANUTENÇÃO FUTURA. AO MESMO TEMPO, NO FUTURO PRÓXIMO, O ENTE PÚBLICO PODERÁ TER SOLUÇÕES JÁ APLICADAS AO MUNICÍPIO E QUE POR DECISÃO DISCRICIONÁRIA DO MESMO, ESCOLHA MANTER EM OPERAÇÃO INTEGRANDO À REDE INTELIGENTE CRIADA PELA TELEGESTÃO. POR ESSAS RAZÕES NO CASO DO PRESENTE ESTUDO, SE DEFINE COMO PREMISSA OBRIGATÓRIA A UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS ABERTOS E DISPOSITIVOS DE TELEGESTÃO DESACOPLADOS DAS LUMINÁRIAS.

ATUALMENTE O PADRÃO DE ENCAPSULAMENTO MAIS COMUM PARA ESTE TIPO DE DISPOSITIVO É O CONECTOR NEMA 7 PINOS (ANSI 136.41). PORÉM ENCONTRAMOS AINDA OUTRO PADRÃO QUE TAMBÉM PODE VIABILIZAR ESTE DESACOPLAMENTO: CONECTOR ZHAGA, DEFINIDO NO “BOOK 18” DO CONSÓRCIO QUE DEFINE ESTA PADRONIZAÇÃO.



Figura 6 – Conector Padrão Nema 7 pinos (ANSI 136.41)

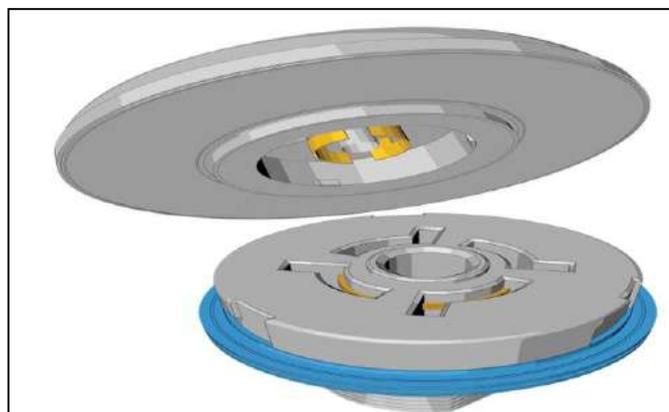


Figura 7 – Conector Padrão Zhaga



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

PARA A COMUNICAÇÃO ENTRE OS DISPOSITIVOS E OS DRIVERS LED, ESTAMOS CONSIDERANDO 2 FORMAS DE COMUNICAÇÃO:

- COMUNICAÇÃO ANALÓGICA: ATRAVÉS DE SINAL DE 0 A 10 VOLTS, CORRESPONDENDO À PADRONIZAÇÃO DA MAIOR PARTE DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS ATUALMENTE NO MERCADO.
- COMUNICAÇÃO DIGITAL: ATRAVÉS DE PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO ABERTO, TAL COMO DALI OU EQUIVALENTE.

12.10.5. MODULARIDADE DA TELEGESTÃO:

PARA ATINGIR O PRINCÍPIO DA MODULARIDADE PARA OS DISPOSITIVOS QUE COMPÕE A REDE INTELIGENTE, O FABRICANTE DEVE TER CONCEBIDO O PRODUTO DE FORMA QUE O HARDWARE RESPONSÁVEL PELO PROCESSAMENTO E COMUNICAÇÃO (INTELIGÊNCIA E REDE) ESTEJA SEPARADO DO RESTANTE DO PRODUTO, TORNANDO POSSÍVEL SUBSTITUÍ-LOS SEM NECESSIDADE DA TROCA COMPLETA DO EQUIPAMENTO. ESTA É UMA CARACTERÍSTICA OPCIONAL, PORÉM MUITO DESEJÁVEL, POIS DEIXA O PODER PÚBLICO MAIS CONFORTÁVEL QUANTO ÀS POSSIBILIDADE DE EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DOS PRODUTOS APLICADOS PELA PPP.

12.10.6. REDE DE COMUNICAÇÃO:

COM RELAÇÃO A TRANSMISSÃO DE DADOS ENTRE O CAMPO E O CCO, HÁ NO MERCADO VÁRIOS TIPOS DE DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO À DISTÂNCIA QUE PODEM SER CONECTADOS ÀS LUMINÁRIAS, DIFERENCIANDO-SE ENTRE SI SOB OS ASPECTOS DE LÓGICA DE TRÁFEGO DE INFORMAÇÃO E MEIO DE PROPAGAÇÃO DA INFORMAÇÃO.

QUANTO AOS MEIOS DE PROPAGAÇÃO DA INFORMAÇÃO, EXISTEM OS DISPOSITIVOS QUE UTILIZAM CONDUTORES METÁLICOS EXCLUSIVOS AO TRÁFEGO DE INFORMAÇÕES, CABOS COAXIAIS OU DO TIPO PAR TRANÇADO. ESTA TECNOLOGIA É MUITO CONHECIDA E SIMPLES, MAS ESTÁ SUJEITA A INTERFERÊNCIAS ELETROMAGNÉTICAS EXTERNAS; TEM CAPACIDADE MODERADA DE TRANSPORTE DE DADOS E APRESENTA PROBLEMAS FREQUENTES DE CONEXÃO; RUÍDOS; BAIXA EFICIÊNCIA PARA LONGAS DISTÂNCIAS, NECESSITANDO DE REPETIDORES. ALÉM DISSO, APRESENTAM A NECESSIDADE DE ACORDOS COM A DISTRIBUIDORA PARA UTILIZAÇÃO DOS POSTES DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.

EXISTEM SISTEMAS QUE UTILIZAM OS CONDUTORES DA PRÓPRIA REDE DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, CONHECIDOS POR PLC – POWER LINE COMMUNICATION, FUNCIONAM, INJETANDO UMA TENSÃO DE ALTA FREQUÊNCIA NA REDE, TRANSPORTANDO AS INFORMAÇÕES PELA MODULAÇÃO DA SUA FREQUÊNCIA. O PLC TERIA A VANTAGEM DE DISPENSAR INFRAESTRUTURA PRÓPRIA E TER GRANDE CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE INFORMAÇÕES, PORÉM, DEPENDE DA INFRAESTRUTURA ELÉTRICA EXISTENTE E SUAS LIMITAÇÕES, NÃO SENDO CAPAZ DE ULTRAPASSAR TRANSFORMADORES DE



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

DISTRIBUIÇÃO, É SUSCETÍVEL A PROBLEMAS DE CONEXÃO ELÉTRICA, FICANDO LIMITADO ÀS REDES SECUNDÁRIAS E À COMUNICAÇÃO APENAS DAS LUMINÁRIAS LIGADAS NA MESMA REDE SECUNDÁRIA.

ESTAMOS APONTANDO AS VÁRIAS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS EXISTENTES; ENTRETANTO, ISSO NÃO SIGNIFICA O RESPALDO A TODAS ELAS. NO CASO DA TECNOLOGIA PLC, ELA TEM ENCONTRADO MUITOS PROBLEMAS, DEVIDO AOS CONSTANTES PROBLEMAS DE TENSÃO QUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA NO BRASIL POSSUI.

JÁ AS FIBRAS ÓPTICAS TRANSMITEM AS INFORMAÇÕES ATRAVÉS DA CONDUÇÃO DA LUZ, CODIFICADAS EM PULSOS. ESTA TECNOLOGIA DEPENDE DE UMA INFRAESTRUTURA PRÓPRIA, PORÉM, NÃO ESTÁ SUJEITA A INTERFERÊNCIAS ELETROMAGNÉTICAS EXTERNAS, PERMITE O TRANSPORTE DE VOLUMES ELEVADOS DE INFORMAÇÕES A GRANDES DISTÂNCIAS.

SÃO MUITAS AS TECNOLOGIAS QUE SE UTILIZAM DO AR COMO MEIO DE PROPAGAÇÃO DAS INFORMAÇÕES, AS CHAMADAS TECNOLOGIAS “WIRELESS”, OU SEJA, “SEM FIO”. A COMUNICAÇÃO DE DADOS ENTRE OS PONTOS DA REDE OCORRE ATRAVÉS DA MODULAÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS PORTADORAS DE RÁDIO. MÚLTIPLAS PORTADORAS DE RÁDIO PODEM COEXISTIR NUM MESMO MEIO, SEM QUE UMA INTERFIRA NA OUTRA. PARA EXTRAIR OS DADOS, O RECEPTOR SINTONIZA NUMA FREQUÊNCIA ESPECÍFICA E REJEITA AS OUTRAS PORTADORAS DE FREQUÊNCIAS DIFERENTES.

PARA AUMENTO DA CONFIABILIDADE DO TRANSPORTE DE INFORMAÇÕES SÃO, ATUALMENTE, MAIS UTILIZADOS OS SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO EM REDE, ONDE DIVERSAS LUMINÁRIAS SÃO TRANSMISSORAS, RECEPTORAS E REPETIDORAS DOS SINAIS DAS DEMAIS, POSSIBILITANDO UMA GRANDE FLEXIBILIDADE DE “CAMINHOS” ENTRE A GERAÇÃO DOS DADOS E SEU DESTINO.

AS REDES SEM FIO SÃO UMA ALTERNATIVA ÀS REDES POR MEIOS CONDUTORES, POR DISPENSAR A INFRAESTRUTURA PRÓPRIA, COM AS MESMAS FUNCIONALIDADES, DE FORMA MAIS FLEXÍVEL, DE FÁCIL CONFIGURAÇÃO E BOA CONECTIVIDADE, ESPECIALMENTE ÀS DE RÁDIO FREQUÊNCIA TORNANDO UMA SOLUÇÃO VIÁVEL PARA ESTE PROJETO.

LOGO, É DE FUNDAMENTAL QUE SEJA ADOTADA UMA SOLUÇÃO ROBUSTA DE COMUNICAÇÃO, PARA UNIFORMIZAR SEU CONTROLE E PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ABRANGENDO O PROJETO DA INFRAESTRUTURA E A REDUÇÃO DE ITENS DE ESTOQUE.

A ALTERNATIVA A SER ADOTADA PARA O TRÁFEGO DAS INFORMAÇÕES DEVERÁ GARANTIR DESEMPENHO, FUNCIONALIDADE, DURABILIDADE, ENTRE OUTRAS QUALIDADES PARA CONTRIBUIR COM A OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE FORMA SEGURA.



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

NESTE SENTIDO, ADOTAMOS PARA ESTE PROJETO UMA SOLUÇÃO HÍBRIDA DE TRANSMISSÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA E EM ALGUNS PONTOS POR REDE CABEADA.

HÁ AINDA TECNOLOGIAS QUE NÃO NECESSITAM DE IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE CONECTIVIDADE PARA OS DISPOSITIVOS, UTILIZANDO-SE DIRETAMENTE DA REDE DE DADOS CELULAR PROVIDA PELAS OPERADORAS. NESTE CASO, CADA PONTO SE COMUNICA DIRETAMENTE COM AS ESTAÇÕES RÁDIO BASE ATRAVÉS DE TECNOLOGIAS COMO 2G/3G/4G. O PROBLEMA DESTES TIPO DE TECNOLOGIA É O ALTO CUSTO DA CONECTIVIDADE, EM ESPECIAL DEVIDO AO SISTEMA DE TRIBUTAÇÃO BRASILEIRO AO QUAL AS OPERADORAS ESTÃO SUBMETIDAS, ALÉM DOS RISCOS RELATIVOS À MUDANÇAS FUTURAS, DETERMINADAS TANTO PELAS OPERADORAS QUANTO PELA ANATEL. TAL SITUAÇÃO PODERIA ONERAR DEMASIADAMENTE, BEM COMO TRAZER RISCOS DESCONHECIDOS AO PODER PÚBLICO OU AO FUTURO CONCESSIONÁRIO, QUANDO COMPARADO COM OUTRAS SOLUÇÕES. SENDO ASSIM, PARA ESTE PROJETO, ESTAMOS LIMITANDO A UTILIZAÇÃO DA REDE DE ACESSO CELULAR SOMENTE PARA OS CONCENTRADORES OU GATEWAYS, TRAZENDO ESTE RISCO A UM NÍVEL ACEITÁVEL E PERMITINDO O BALIZAMENTO COM SOLUÇÕES QUE IMPLEMENTAM SUAS PRÓPRIAS REDES DE COMUNICAÇÃO.

12.10.7. PROTOCOLOS DE REDE ABERTOS:

OS PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO DEFINEM A MANEIRA COMO OS DISPOSITIVOS SE COMUNICAM ENTRE SI. OU SEJA: TRATA-SE DE DEFINIÇÃO DE UMA “LINGUAGEM” QUE DEVE SER CONHECIDA POR TODOS OS PONTOS DA REDE. OCORRE QUE DEVIDO À ALTA COMPLEXIDADE INERENTE À COMUNICAÇÃO DE DADOS, EM ESPECIAL VIA RÁDIO FREQUÊNCIA, NA REALIDADE A DEFINIÇÃO TECNOLÓGICA DA COMUNICAÇÃO ENVOLVE UMA SÉRIE DE PROTOCOLOS, DEFINIDOS EM DIVERSOS NÍVEIS OU CAMADAS, CONFORME ILUSTRADO ABAIXO:

<u>Camada de aplicação</u>	<u>Funções especialistas</u> <u>Exemplos: LDAP, HTTP, etc.</u>
<u>Camada de transporte</u>	Entrega dos dados de um <u>ponto</u> a outro <u>Exemplos: TCP, UDP</u>
Camada de rede	<u>Possibilita a conexão indireta (rede inteira)</u> <u>Exemplo: IPv6, 6LoWPAN, ZigBee, etc.</u>
Camada de enlace de dados	Controla o fluxo de comunicação Possibilita a conexão direta (postes vizinhos)
Camada física	<u>Determina a frequência e modulação física</u> <u>Exemplos: IEEE 802.15.4, BLE, etc.</u>



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

DEFINIÇÃO DAS CAMADAS DE COMUNICAÇÃO NECESSÁRIAS PARA O FUNCIONAMENTO DA REDE.

PARA CADA UMA DAS CAMADAS DE COMUNICAÇÃO, EXISTE UMA INFINIDADE DE PROTOCOLOS QUE DEVEM SER ESCOLHIDOS DE ACORDO COM OS OBJETIVOS E RESTRIÇÕES DA APLICAÇÃO. MUITOS DESTES PROTOCOLOS SÃO ABERTOS, ENQUANTO OUTROS SÃO FECHADOS E MANTIDOS EM SIGILO POR SEUS CRIADORES. ENTRE OS PROTOCOLOS ABERTOS, EXISTEM AINDA OS QUE SÃO PADRONIZADOS E DEFINIDOS EM NORMAS PUBLICADAS.

A UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS PROPRIETÁRIOS FECHADOS CONSTITUI UM RISCO IMPORTANTE PARA O MUNICÍPIO, DEVIDO ÀS QUESTÕES CITADAS ABAIXO, ENTRE OUTRAS:

- O MUNICÍPIO TORNA-SE REFÉM DE DETERMINADO FABRICANTE, FICANDO SUJEITO ÀS CONDIÇÕES POR ESTE DETERMINADA TANTO PARA EXPANSÃO QUANTO PARA MANUTENÇÃO DO SISTEMA INSTALADO;
- MAIOR RISCO DE OBSOLESCÊNCIA OU ABANDONO DA TECNOLOGIA;
- EM GERAL, EXISTE MAIOR RISCO DE VULNERABILIDADES DE SEGURANÇA;
- MENOR PROPENSÃO PARA ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS COMPATÍVEIS.

SENDO ASSIM, PARA ESTE PROJETO, ESTAMOS CONSIDERANDO SOMENTE **PROTOCOLOS ABERTOS**, SENDO QUE OS LICITANTES DEVERÃO DESCREVER TODOS OS PROTOCOLOS UTILIZADOS PARA SUA COMUNICAÇÃO EM CADA UMA DAS CAMADAS DESCRITAS. PARA CADA PROTOCOLO UTILIZADO, DEVERÁ SER CITADA A NORMA PUBLICADA, OU ANEXADO A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COMPLETA DO PROTOCOLO, DE FORMA QUE SEJA POSSÍVEL O DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS COMPATÍVEIS ATRAVÉS DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS FORNECIDOS. EM CASO DE PROTOCOLOS PROPRIETÁRIOS, ESTES DEVERÃO SER ABERTOS, DESCRITOS E ACOMPANHADOS DE TERMO DE DIREITO DE USO IRRESTRITO PARA APLICAÇÃO NO MUNICÍPIO.

12.10.8. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO:

A SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E PROTEÇÃO A ATAQUES CIBERNÉTICOS É UM REQUISITO PRIMORDIAL PARA ESTE PROJETO, DADAS AS CONSEQUÊNCIAS EM ESPECIAL PARA A SEGURANÇA PÚBLICA DA CIDADE.

SÃO REQUISITOS FUNCIONAIS MÍNIMOS:

- SUPORTAR UMA INFRAESTRUTURA DE CHAVES ASSIMÉTRICAS, PARA ESTABELECIMENTO DE CONEXÕES SEGURAS E AUTENTICADAS, DE FORMA QUE CADA DISPOSITIVO TENHA UMA CHAVE ÚNICA. A DEFINIÇÃO DE CHAVES ÚNICAS POR DISPOSITIVO GARANTE QUE, MESMO EM CASO DE



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

VIOLAÇÃO FÍSICA DE UM DISPOSITIVO, A SEGURANÇA DA REDE COMO UM TODO NÃO É COMPROMETIDA.

- POSSIBILIDADE DE REVOGAÇÃO DE CHAVE INDIVIDUAL DE DISPOSITIVOS;
- UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA FHSS PARA SALTOS DE FREQUÊNCIAS, GARANTINDO O MELHOR USO DO ESPECTRO E EVITANDO ATAQUES DE NEGAÇÃO DE SERVIÇO (DOS);
- SUPORTAR AUTENTICAÇÃO DA REDE POR PARTE DO NÓ, GARANTINDO QUE O NÓ ESTÁ SE CONECTANDO A UMA REDE LEGÍTIMA/CREDENCIADA.
- SUPORTAR AUTENTICAÇÃO DO NÓ POR PARTE DA REDE, GARANTINDO QUE O NÓ QUE ESTÁ SE CONECTANDO É LEGÍTIMO/CREDENCIADO.
- A TROCA DE DADOS ENTRE DISPOSITIVOS DA REDE DEVE SER CRIPTOGRAFADA, DE PREFERÊNCIA UTILIZANDO UM ALGORITMO BASEADO EM PADRÃO AES, COM NO MÍNIMO 128 BITS DE SEGURANÇA.
- OS DISPOSITIVOS DEVEM PERMITIR RESTRIÇÕES FIXAS INVOLÁVEIS QUANTO AO NÍVEL MÍNIMO DE DIMERIZAÇÃO EM PERÍODO NOTURNO. OU SEJA: DEVE SER POSSÍVEL DEFINIR UM NÍVEL MÍNIMO DE ILUMINAÇÃO PARA QUANDO O SENSOR DE LUZ ACUSAR BAIXA LUMINOSIDADE AMBIENTE, SENDO QUE ESTE NÍVEL MÍNIMO SERÁ PROGRAMADO NO DISPOSITIVO EM SUA INSTALAÇÃO E NÃO PODERÁ SER MODIFICADO POR COMANDOS DE REDE.

12.10.9. ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS:

OS PRINCIPAIS ASPECTOS DESSA TECNOLOGIA QUE SERÃO APONTADAS NO TERMO DE REFERÊNCIA SÃO:

COMISSIONAMENTO:

OS DISPOSITIVOS DEVEM SER INSTALADOS, SUBSTITUÍDOS E PROGRAMADOS EM CAMPO, ATRAVÉS DE TABLETS, SMARTPHONES, OU DISPOSITIVOS ESPECIAIS PARA ESTE FIM, SEM NECESSIDADE DE PROGRAMAÇÃO PRÉVIA EM BANCADA.

SERVIDOR:

O SOFTWARE, BEM COMO TODA A INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA A OPERAÇÃO DA TELEGESTÃO, DEVERÁ SER INSTALADA EM NUVEM, ATRAVÉS DE DATACENTER TERCEIRIZADO LOCALIZADO EM TERRITÓRIO NACIONAL, OU EM SERVIDOR LOCAL NAS DEPENDÊNCIAS DO CCO. O LOCAL DE INSTALAÇÃO SERÁ DEFINIDO JUNTAMENTE COM A PREFEITURA NO MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO CRITÉRIOS DE SEGURANÇA E FUNCIONALIDADES. SENDO ASSIM, NÃO DEVE HAVER RESTRIÇÕES QUANTO À INSTALAÇÃO EM SERVIDORES LOCAIS.

COMUNICAÇÃO:



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

BANDA DE FREQUÊNCIA 902MHZ – 928 MHZ PARA COMUNICAÇÃO ENTRE OS CONTROLADORES DE LUMINÁRIA. SUPORTAR ACIMA DE 500 DISPOSITIVOS POR CONCENTRADOR. PERMITIR CONEXÃO COM O CCO ATRAVÉS DE REDES INTRANET VIA FIBRA ÓPTICA OU REDE CELULAR.

MEDICÕES:

TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO LED(H). POTÊNCIA (W) ATIVA, REATIVA E APARENTE, CONSUMO DE ENERGIA (KWH), CORRENTE (A). FATOR DE POTÊNCIA (FP). TENSÃO (V), TEMPERATURA (CELSIUS).

OPERACÕES:

DIAGNÓSTICOS DEFINIDOS PELO USUÁRIO ATRAVÉS DE REGRAS LÓGICAS PERSONALIZADAS. DETECÇÃO DE FALHAS NAS OU DAS LUMINÁRIAS. DETECÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA FORA DO ESPERADO. DETECÇÃO DE FALHA DOS RELÉS. DETECÇÃO DE INTERRUPÇÕES NO CAMPO. DETECÇÃO DE VARIAÇÕES DA TENSÃO DE REDE. EMISSÃO DE RELATÓRIO DIÁRIO DE DEFEITOS.

CONTROLE:

LIGAR AO ANOITECER E DESLIGAR AO AMANHECER. A DIMERIZAÇÃO DO FLUXO LUMINOSO EM HORÁRIOS DE BAIXA UTILIZAÇÃO DAS VIAS. PROGRAMAÇÃO ARMAZENADA EM CADA DISPOSITIVO DE CONTROLE. OPÇÃO DE CONTROLE MANUAL.

OS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO A LED QUE SERÃO INSTALADOS NO PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO, DEVERÃO POSSUIR DISPOSITIVO DE TELEGESTÃO VIA INTERNET OU INTRANET.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO DEVE INCLUIR LICENÇA DE *SOFTWARE*, QUE PERMITA CONTROLAR EM TEMPO REAL, EFETUAR PROGRAMAÇÕES, IDENTIFICAR DEFEITOS, EMITIR RELATÓRIOS E ALARMES, ALÉM DE OUTRAS FUNÇÕES.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO DEVERÁ CONTER O POSICIONAMENTO GEOREFERENCIADO DE CADA EQUIPAMENTO DE ILUMINAÇÃO E PERMITIR CONSULTAS ATRAVÉS DE MAPAS OU BANCO DE DADOS.

OS PARÂMETROS OPERACIONAIS DEVERÃO COMPOR UMA BASE DE DADOS INDIVIDUAL E HISTÓRICA PARA CADA EQUIPAMENTO DE ILUMINAÇÃO INSTALADO.

EM CADA EQUIPAMENTO DE ILUMINAÇÃO DEVERÁ SER INSTALADO UM CONTROLADOR INDIVIDUAL PARA TRANSMISSÃO DOS DADOS, VIA RADIOFREQUÊNCIA, A CONTROLADORES DE GRUPO ESTRATEGICAMENTE LOCALIZADOS, QUE SERÁ RESPONSÁVEL POR RECEBER DADOS E OS RETRANSMITIR



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

PARA UM SERVIDOR CENTRAL, E AINDA RECEBER COMANDOS DO SERVIDOR CENTRAL E RETRANSMITIR AOS CONTROLADORES INDIVIDUAIS CONECTADOS AOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO.

DE FORMA AUTOMÁTICA POR PROGRAMAÇÃO ANTECIPADA OU DE FORMA DIRETA OS DADOS, INFORMAÇÕES OU COMANDOS SERÃO ACESSADOS ATRAVÉS DE COMPUTADOR QUE ESTEJA CONECTADO À REDE MUNDIAL DE COMPUTADORES (INTERNET) OU INTRANET, A PARTIR DE *LOGIN* E SENHAS INDIVIDUAIS, ALÉM DE AUTENTICAÇÃO POR DUAS ETAPAS.

O ACESSO AO *STATUS* DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO PERMITIRÁ QUE O MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO EFETUE COMANDOS PARA LIGAR, DESLIGAR OU DIMERIZAR, BEM COMO MONITORAR, COLETAR E REGISTRAR DADOS OPERACIONAIS DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO.

OS DADOS OPERACIONAIS MÍNIMOS NECESSÁRIOS SÃO:

- HORÁRIOS DE LIGAÇÃO, DESLIGAMENTO OU DIMERIZAÇÃO;
- REGISTRO E CONTROLE DE GRANDEZAS ELÉTRICAS COMO TENSÃO, CORRENTE, FATOR DE POTÊNCIA, CONSUMO, ENTRE OUTROS;
- EMISSÃO DE ALARMES PARA MONITORAMENTO E SUPERVISÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO.
- TENTATIVAS DE ACESSO NÃO AUTORIZADAS AO DISPOSITIVO (DETECÇÃO DE INTRUSÃO).
- DADOS DE SENSORES EXTERNOS CONECTADOS AO DISPOSITIVO VIA RADIOFREQUÊNCIA OU MÓDULOS DE EXPANSÃO.

LICENÇAS DE USO:

OS *SOFTWARES* E BANCO DE DADOS DO SISTEMA DE TELEGESTÃO PODERÁ SER HOSPEDADO EM SERVIDOR FÍSICO LOCAL, OU EM SERVIDOR “NA NUVEM” COM CAPACIDADE MÍNIMA PARA GERENCIAMENTO DE 50.000 EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO.

O PODER PÚBLICO INDICARÁ PROFISSIONAIS QUALIFICADOS PARA ACESSAR O SISTEMA DE TELEGESTÃO ATRAVÉS DE *LOGIN* E SENHA COM VALIDAÇÃO POR 2 ETAPAS (2-STEP AUTHENTICATION). OS CUSTOS COM LICENÇAS DE *SOFTWARES*, *ATUALIZAÇÃO* E ARMAZENAMENTO DO BANCO DE DADOS EM SERVIDOR SÃO DE RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA.

APÓS O PERÍODO CONTRATUAL, OS CUSTOS COM LICENÇAS DE *SOFTWARES*, *ATUALIZAÇÃO* E ARMAZENAMENTO DO BANCO DE DADOS EM SERVIDOR SERÃO DE RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO. NESTE MOMENTO, O PODER PÚBLICO PODERÁ OPTAR POR POSSUIR TODA A INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA O CORRETO FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS, INCLUINDO *SOFTWARES* E EQUIPAMENTOS, INSTALADA EM SUAS DEPENDÊNCIAS FÍSICAS. SENDO ASSIM, NÃO DEVEM HAVER



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

RESTRICÇÕES QUANTO À INSTALAÇÃO DE QUAISQUER SISTEMAS NECESSÁRIOS À OPERAÇÃO, EM SERVIDORES LOCAIS.

CONTROLADOR INDIVIDUAL

PARA A INTEGRAÇÃO DO SISTEMA E COMPOSIÇÃO DA REDE DE COMUNICAÇÃO, ESTES CONTROLADORES INDIVIDUAIS DEVERÃO COMUNICAR-SE POR RADIOFREQUÊNCIA COM AS LUMINÁRIAS PRÓXIMAS E COM O “GATEWAY”, EQUIPAMENTO ESTE QUE SE RESPONSABILIZARÁ PELAS TRANSFERÊNCIAS DE DADOS PARA OS SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTÃO DA CENTRAL DE CONTROLE E OPERAÇÕES (CCO) POR FIBRA ÓTICA, PORTA ETHERNET OU REDE CELULAR (2G/3G/4G).

MINIMAMENTE SÃO REQUERIDAS AS SEGUINTE FUNÇÕES:

- CONTROLE: ATUAR NO ACIONAMENTO E DE ACORDO COM A COMUTAÇÃO DO RELÉ DE SAÍDA E / OU REGULARIZAR O FLUXO LUMINOSO POR INTERFACE DE DIMERIZAÇÃO 0/1-10V OU DIGITAL (EM PROTOCOLO ABERTO). QUANDO A COMUNICAÇÃO ESTIVER TEMPORARIAMENTE INDISPONÍVEL, O CONTROLADOR INDIVIDUAL OU DE GRUPO DEVERÁ PERMANECER OPERACIONAL DE ACORDO COM A PROGRAMAÇÃO PREVIAMENTE AGENDADA EM MEMÓRIA NÃO VOLÁTIL NO DISPOSITIVO;
- MONITORAMENTO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS: COLETAR EM PERÍODOS CONFIGURÁVEIS OS DADOS DE CORRENTE, POTÊNCIA ATIVA, REATIVA E APARENTE, TENSÃO DA REDE, FATOR DE POTÊNCIA, PERÍODO DE OPERAÇÃO, CONSUMO DE ENERGIA, FREQUÊNCIA DA REDE. AS MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS DEVEM POSSUIR ERRO MÁXIMO DE 2%, CONFORME PORTARIA 587 DO INMETRO.
- SENSORIAMENTO: COLETAR, ARMAZENAR E ENVIAR AO CONTROLADOR DE GRUPO DE EQUIPAMENTO DE ILUMINAÇÃO OS DADOS DE SENSORES DO EQUIPAMENTO EM SI OU DE OUTROS CONECTADOS. OS DISPOSITIVOS DEVEM POSSUIR NO MÍNIMO SENSORES DE TEMPERATURA E ILUMINÂNCIA (EM LUX), PORÉM DEVEM TRANSMITIR DADOS DE SENSORES EXTERNOS CONECTADOS FISICAMENTE ATRAVÉS DE MÓDULOS DE EXPANSÃO OU VIA COMUNICAÇÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA. POR EXEMPLO: SENSORES HUMIDADE, TEMPERATURA EXTERNA, PRESSÃO ATMOSFÉRICA, POLUIÇÃO, ETC.
- CONNECTIVIDADE COM DISPOSITIVOS EXTERNOS: DEVERÁ OFERECER UMA INTERFACE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO PARA DISPOSITIVOS DE BAIXO CONSUMO ENERGÉTICO, MOVIDOS A BATERIA, POSSIBILITANDO A UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÃO PARA A CONEXÃO COM DISPOSITIVOS CUJA FINALIDADE É TRAZER BENEFÍCIOS À CIDADE ATRAVÉS DIVERSAS APLICAÇÕES ENVOLVENDO SENSORIAMENTO E ACIONAMENTO REMOTO.



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

- **CONECTIVIDADE COM O CIDADÃO:** DEVE OFERECER UMA INTERFACE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO COM OS CIDADÃOS ATRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS TAIS COMO TABLETS E SMARTPHONES, SEM A NECESSIDADE DE QUE ESTES TENHAM ACESSO À REDE DE DADOS CELULAR, PARA APLICAÇÕES DE CIDADES INTELIGENTES DE INTERESSE COMUM ENTRE A POPULAÇÃO E A PREFEITURA.

- **EVENTOS DE AUDITORIA:** REGISTRAR EVENTOS (OPERAÇÕES DE ACIONAMENTO E DIMERIZAÇÃO, RECEBIMENTO DE PROGRAMAÇÃO, TENTATIVAS DE INTRUSÃO, ETC.) E EMITIR SINAIS DE ALARME QUANDO A OPERAÇÃO NÃO OCORRER CONFORME PROGRAMADO. DEVERÁ AINDA VERIFICAR A OPERAÇÃO DE TODOS OS CONTROLADORES;

- **ARMAZENAMENTO:** TODAS AS MEDIÇÕES DOS PARÂMETROS OPERACIONAIS DEVERÃO COMPOR UMA BASE DE DADOS HISTÓRICA, INDIVIDUALIZADA PARA CADA CONTROLADOR E RESPECTIVOS ELEMENTOS DA REDE DE ILUMINAÇÃO. DEVERÃO SER DESENVOLVIDOS RELATÓRIOS ESPECÍFICOS À SUPERVISÃO, NÃO LIMITADO ÀS MEDIÇÕES DO CONSUMO REAL DE ENERGIA, MAS ABRANGENDO OS DIVERSOS REGISTROS OPERACIONAIS E CARACTERÍSTICOS DAS LUMINÁRIAS.

- **ENCAPSULAMENTO:** INVÓLUCRO PARA USO AO TEMPO, COM GRAU DE PROTEÇÃO CONTRA PENETRAÇÃO DE SÓLIDOS E LÍQUIDOS IP 66 COM ENCAPSULAMENTO PADRÃO NEMA 7 PINOS OU ZHAGA (BOOK 18);

- **MODOS DE OPERAÇÃO:**
 - SENSOR DE LUMINOSIDADE (FOTOELETRÔNICO OU FOTOTÉRMICO) - LIGA E DESLIGA DE ACORDO COM O NÍVEL DE LUMINOSIDADE DO AMBIENTE.
 - AGENDAMENTO - MEDIANTE ARMAZENAMENTO E EXECUÇÃO LOCAL DA PROGRAMAÇÃO DE OPERAÇÃO DETERMINADA VIA MÓDULO DE SOFTWARE. EM CASO DE PERDA DE COMUNICAÇÃO COM O SISTEMA CENTRAL, O DISPOSITIVO DEVE OPERAR NORMALMENTE DE ACORDO COM A PROGRAMAÇÃO ARMAZENADA INTERNAMENTE. OS DISPOSITIVOS DEVEM PERMITIR O ARMAZENAMENTO EM MEMÓRIA NÃO VOLÁTIL DE NO MÍNIMO 53 CONJUNTOS DE PROGRAMAÇÃO (1 POR SEMANA DO ANO). PARA CADA CONJUNTO DE PROGRAMAÇÃO DEVE SER POSSÍVEL DEFINIR MÍNIMO 4 COMANDOS (LIGAR, DESLIGAR, DIMERIZAR OU MANTER EM MODO AUTOMÁTICO).
 - MANUAL - LIGA, DESLIGA E DIMERIZA ATRAVÉS DE CONTROLE VIA SOFTWARE. ESTA FUNÇÃO DEVE SER HABILITADA SEMPRE COM LIMITE DE TEMPO PRÉ-DEFINIDO DE NO MÁXIMO 24 HORAS POR QUESTÕES DE SEGURANÇA. APÓS O PERÍODO, O DISPOSITIVO DEVE PASSAR A OPERAR EM SEU MODO DE OPERAÇÃO NORMAL.



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

- HORÁRIO SOLAR – OS DISPOSITIVOS DEVEM ACENDER, APAGAR OU DIMERIZAR DE ACORDO COM OS HORÁRIOS DE NASCER E PÔR DO SOL, CALCULADOS À PARTIR DAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS ARMAZENADAS.
- CONTINGÊNCIA – EM CASO DE FALHA DOS SISTEMAS DIGITAIS OU SOFTWARES EMBARCADOS, OU MESMO EM CASO DE DETECÇÃO DE TENTATIVAS DE ATAQUE CIBERNÉTICO, O DISPOSITIVO DEVE OPERAR DE ACORDO COM O SENSOR DE LUMINOSIDADE INSTALADO.
- DETECÇÃO DE FALHAS:
 - ENVIO DE MENSAGEM IMEDIATA PARA OS SEGUINTE EVENTOS: FALHA NA LUMINÁRIA OU DRIVER, LIMITES DE TENSÃO, POTÊNCIA, TEMPERATURA E FATOR DE POTÊNCIA;
- ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE OVER-THE-AIR: DEVE SER POSSÍVEL ATUALIZAR O SOFTWARE EMBARCADO DO DISPOSITIVO REMOTAMENTE, PARA CORREÇÕES OU MELHORIAS FUNCIONAIS E DE SEGURANÇA. DEVE SER POSSÍVEL ATUALIZAR ATRAVÉS DA REDE MESH OU VIA CONEXÃO DIRETA DE RÁDIO FREQUÊNCIA COM O DISPOSITIVO EM CAMPO CASO ESTE ESTEJA FORA DA REDE;
- RESILIÊNCIA À FALTA DE ENERGIA: OS DISPOSITIVOS DEVEM POSSUIR RECURSOS PARA RESISTÊNCIA À FALTA DE ENERGIA, MANTENDO INTACTOS OS DADOS E CONFIGURAÇÕES ARMAZENADAS, ALÉM DO RELÓGIO INTERNO COM DURAÇÃO DE NO MÍNIMO 4 HORAS SEM ENERGIA, VISANDO MANTER O FUNCIONAMENTO CORRETO ASSIM QUE OCORRER A RESTAURAÇÃO;
- ALIMENTAÇÃO: 220 V (+/-10 %); FREQUÊNCIA: 60 HZ; TEMPERATURA DE OPERAÇÃO: -20°C A +70°C; CARGA MÁXIMA: 3A;
- GARANTIA MÍNIMA: 3 ANOS.

CONCENTRADOR (GATEWAY)

O CONCENTRADOR REALIZARÁ AS TRANSFERÊNCIAS DE DADOS PROVENIENTES DO CONTROLADOR INDIVIDUAL PARA O SERVIDOR DO SISTEMA TELEGESTÃO REMOTO, POR MODEM 2G/3G/4G, E/OU CONEXÃO POR FIBRA ÓTICA OU PORTA ETHERNET, E AINDA TRANSMITIRÁ AOS CONTROLADORES INDIVIDUAIS OS COMANDOS RECEBIDOS DO SERVIDOR, NESSE CASO POR RÁDIO FREQUÊNCIA. TODAS AS FREQUÊNCIAS DE OPERAÇÃO DEVERÃO SER CERTIFICADAS E LIBERADAS PELA ANATEL.



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

OS CUSTOS COM MENSALIDADES RELATIVOS À TRANSMISSÃO DE DADOS ATRAVÉS DE SISTEMA DE CONCESSIONÁRIA DE TELECOMUNICAÇÕES FICARÃO A CARGO DA CONTRATADA SEM NENHUM CUSTO PARA O PODER PÚBLICO, DURANTE TODO O PERÍODO DE CONTRATO.

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

- CAPACIDADE DE COMUNICAÇÃO VIA RÁDIO FREQUÊNCIA COM NO MÍNIMO 500 CONTROLADORES INDIVIDUAIS DE EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO A LED;
- TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA CENTRAL DE TELEGESTÃO VIA INTERNET POR MODEM 2G/3G/4G;
- CONEXÃO POR FIBRA ÓTICA, PORTA ETHERNET OU REDE CELULAR;
- INSTALAÇÃO EM INVÓLUCRO PARA USO AO TEMPO, COM GRAU DE PROTEÇÃO CONTRA PENETRAÇÃO DE SÓLIDOS E LÍQUIDOS IP 66;
- ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE OTA (OVER THE AIR);
- ALIMENTAÇÃO: 220 V (+/-10 %); FREQUÊNCIA: 60 HZ; TEMPERATURA DE OPERAÇÃO: -20°C A +70°C; CARGA MÁXIMA: 3A;
- GARANTIA MÍNIMA DE 3 ANOS.

REDE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO:

- SER ESCALÁVEL PARA PERMITIR SUPORTE A CENTENAS DE MILHARES DE DISPOSITIVOS;
- SER MULTISSERVIÇO PARA PERMITIR SUPORTE A MAIS DE UMA APLICAÇÃO NA MESMA INFRAESTRUTURA DE REDE; OS DISPOSITIVOS DEVEM POSSUIR TECNOLOGIA QUE PERMITA A INTEROPERABILIDADE COM DISPOSITIVOS FINAIS DE DIFERENTES FABRICANTES ATRAVÉS DE PROTOCOLO ABERTO DE COMUNICAÇÃO A SER APLICADO ENTRE O DISPOSITIVO EXTERNO E O NÓ MAIS PRÓXIMO DA REDE.
- TECNOLOGIA SEM FIO MESH 802.15.4G OU SUPERIOR, OPERANDO EM FAIXA DE FREQUÊNCIA NÃO LICENCIADA OU LICENCIADA, COM SALTO EM FREQUÊNCIA PARA MINIMIZAR INTERFERÊNCIAS; OS DISPOSITIVOS DEVEM SE COMUNICAR UTILIZANDO TODOS OS CANAIS DA FAIXA ESCOLHIDA DO ESPECTRO, UTILIZANDO-SE DE TECNOLOGIAS COMO FHSS, DSSS OU EQUIVALENTES, E NÃO SE FIXAR EM APENAS UM CANAL.
- RÁDIOS COM POTÊNCIA DE SAÍDA (TRANSMISSÃO) DE NO MÍNIMO 27DBM PARA PERMITIR MAIOR ALCANCE E MAIOR COBERTURA;
- VELOCIDADE DE COMUNICAÇÃO MÍNIMA PODENDO VARIAR ENTRE 50KBPS PARA LONGAS DISTÂNCIAS (MAIS QUE 1KM) E 150KBPS PARA CURTAS DISTÂNCIAS;
- ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE DOS ELEMENTOS DE REDE E CONTROLADORES INTELIGENTES - OTA (OVER THE AIR);



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

- ASSINATURA DE IMAGEM DE FIRMWARE PARA OS HARDWARES DE COMUNICAÇÃO E DOS DISPOSITIVOS, POSSIBILITANDO UM BOOTLOADER PROTEGIDO;

PLATAFORMA PARA CONTROLE E GERENCIAMENTO DA REDE INTELIGENTE DE ILUMINAÇÃO

CORRESPONDE ÀS CAMADAS DE SOFTWARE RESPONSÁVEIS PELA COMUNICAÇÃO COM OS GATEWAYS, ARMAZENAMENTO DOS DADOS DE SENSORIAMENTO, TRATAMENTO DE EVENTOS, COMUNICAÇÃO COM AS APLICAÇÕES, ETC.

A PLATAFORMA PODE SER DEFINIDA EM 3 CAMADAS, QUE PODEM SER PROVIDAS UMA OU MAIS SOLUÇÕES, DESDE QUE INTEGRADAS ENTRE SI. SÃO ELAS: APLICAÇÃO, MIDDLEWARE E GERENCIAMENTO DA REDE.

A CAMADA DE APLICAÇÃO É RESPONSÁVEL POR DESEMPENHAR AS FUNÇÕES ESPECÍFICAS RELACIONADAS A DETERMINADA SOLUÇÃO. NO CASO DA TELEGESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, A CAMADA DE APLICAÇÃO É RESPONSÁVEL POR PROVER AS INTERFACES PARA VISUALIZAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DOS DISPOSITIVOS, EXIBIÇÃO DE RELATÓRIOS, TRATAMENTO DE ALARMES, ETC.

A CAMADA DE GERENCIAMENTO DA REDE É RESPONSÁVEL POR GERENCIAR A COMUNICAÇÃO E FORMAÇÃO DA REDE, INTEGRANDO OS MÚLTIPLOS GATEWAYS E DISPOSITIVOS, E DEPENDE DOS PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO E TECNOLOGIAS UTILIZADOS.

A CAMADA CHAMADA “MIDDLEWARE” CONSISTE EM UMA INTERMEDIÇÃO ENTRE A REDE DE DISPOSITIVOS E AS APLICAÇÕES, PERMITINDO A CENTRALIZAÇÃO DE DADOS E CONTROLE DE TECNOLOGIAS DIFERENTES. POR EXEMPLO: O MIDDLEWARE PODE ARMAZENAR DADOS E CENTRALIZAR A COMUNICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE TELEGESTÃO DE DIFERENTES FABRICANTES, ALÉM DE DISPOSITIVOS PARA CIDADES INTELIGENTES, TAIS COMO LIXEIRAS ELETRÔNICAS, SEMAFÓRICOS, SENSORES DE AMBIENTE, ETC. ISSO PERMITE QUE AS DIVERSAS APLICAÇÕES CONECTADAS COMPARTILHEM INFORMAÇÕES. POR EXEMPLO, A ILUMINAÇÃO PÚBLICA PODE UTILIZAR DADOS DE SENSORES DE PRESENÇA, CHUVA, E DADOS DE CONTAGEM DE VEÍCULOS PARA TOMAR DECISÕES.

A DEFINIÇÃO DO “MIDDLEWARE” COMO UMA CAMADA INDEPENDENTE GARANTE ROBUSTEZ, INTEROPERABILIDADE, PROPENSÃO À EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E ELEGÂNCIA À SOLUÇÃO COMPLETA.

PARA ESTE PROJETO, ESTAMOS DEFININDO A OBRIGATORIEDADE DA UTILIZAÇÃO DE UMA CAMADA DE “MIDDLEWARE” INDEPENDENTE, COM NO MÍNIMO AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

- DISPONÍVEL PARA INSTALAÇÃO EM SERVIDORES LOCAIS;
- ACESSO À INTERFACE DE USUÁRIO VIA COMPUTADOR E/OU SMARTPHONE;
- DEVE SUPORTAR CONEXÕES SEGURAS VIA PROTOCOLO SSL;
- SUPORTE A DIVERSOS TIPOS DE TECNOLOGIA DE DIFERENTES FABRICANTES DE DISPOSITIVOS DE IOT (INTERNET DAS COISAS);



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

- ARMAZENAMENTO DE DADOS DE SENSORIAMENTO EM TECNOLOGIAS APROPRIADAS PARA GRANDES VOLUMES DE DADOS (BIG DATA), TAIS COMO HADOOP OU SIMILAR;
- TRATAMENTO PARAMETRIZÁVEL PARA GERAÇÃO DE ALERTAS COM BASE NOS DADOS RECEBIDOS;
- ALARMES BASEADOS EM EVENTOS DE FALHA PRÉ-DEFINIDOS.

A CAMADA DE APLICAÇÃO DEVERÁ TER NO MÍNIMO AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- DISPONÍVEL PARA INSTALAÇÃO EM SERVIDORES LOCAIS;
- INTERFACE GRÁFICA DE USUÁRIO DISPONÍVEL NO IDIOMA PORTUGUÊS;
- ACESSO À INTERFACE DE USUÁRIO VIA COMPUTADOR E/OU SMARTPHONE;
- DEVE SUPOSTAR CONEXÕES SEGURAS VIA PROTOCOLO SSL;
- SUPORTE A DIVERSOS TIPOS DE TECNOLOGIA DE DIFERENTES FABRICANTES DE SISTEMAS DE CONTROLE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- CAPACIDADE DE GERENCIAMENTO POR ZONAS, INCLUSIVE POSSIBILITANDO O AGRUPAMENTO DE DISPOSITIVOS;
- CAPACIDADE DE ENVIO AOS DISPOSITIVOS DE CALENDÁRIOS CONTENDO AGENDAMENTO DE LIGA/ DESLIGA E CONTROLE DE NÍVEL DE ILUMINAÇÃO;
- RELATÓRIOS PARA ANÁLISE DE FALHAS E CONSUMO DE ENERGIA;

12.11. ELETRODUTOS:

Para os serviços de lançamento de eletrodutos enterrados, conforme aponta o escopo da obra deste documento, o eletroduto considerado foi o duto fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), na cor preta, de seção circular, camada simples, corrugado helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal, impermeável, com excelente raio de curvatura, de diâmetro de 2". Os mesmos deverão atender aos ensaios da ABNT NBR13897 e 13898.

Para os eletrodutos aparentes utilizados para subida de cabos junto aos postes das novas chaves de iluminação automáticas, serão utilizados eletrodutos de aço galvanizado de 2", afixados por arame 12 BWG.

12.12. CAIXAS DE PASSAGEM:

Foram previstas caixas de passagem e derivação junto a base de cada poste metálico e uma junto a base de cada chave de iluminação, sendo estas exclusivas para os condutores de energia elétrica e hastes de aterramento. O espaçamento entre estas será de acordo com o projeto executivo a ser fornecido pela contratada, as mesmas terão a dimensão 30x30x40 cm (C X L X P). Esta deverá possuir tampa em concreto, dreno e brita.

12.13. CHAVES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA AUTOMÁTICAS:



***Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.***

Os quadros de comando de iluminação serão instalados em postes onde serão feitas as derivações da Rede secundária da concessionária. Estes Quadros de Comando e Proteção da Iluminação Pública (Chaves de Iluminação) serão metálicos e neste serão instalados os seguintes dispositivos:

- 01 X Disjuntor Termomagnético Bipolar 40A, curva C;
- 02 X Dispositivos de Proteção de Surto de Tensão (DPS), 275V, 40KA.
- 01 X Contator Tripolar 45A em AC3, Bobina em 220Vca;
- 01 x Relé fotoelétrico 1NF, 220 Vca com base;

As chaves de iluminação deverão ser aterradas utilizando 01 haste de aterramento de 5/8"x2,40 mts com conector, instalada junto à base do poste, em caixa de passagem.

12.14. CABOS ELÉTRICOS:

- Cabos para luminárias LED em braços de iluminação pública, em postes da concessionária de energia: cabos de cobre flexíveis singelos, isolamento 1KV, PVC 70° C, #2,5mm², para fase e neutro/PE (sistema PEN);
- Cabos para luminárias LED em braços de iluminação pública, em postes metálicos com rede subterrânea: cabos de cobre flexíveis singelos, isolamento 1KV, PVC 70° C, #2,5mm², para fase, neutro e PE;
- Cabos para subida em postes metálicos com rede subterrânea: cabos de cobre flexíveis multipolares, isolamento 1KV, PVC 70°C, #3x4,0mm², para fase, neutro e PE;
- Cabos em eletrodutos enterrados (circuitos tronco subterrâneos): cabos de cobre flexíveis singelos, isolamento 1KV, PVC 70°C, #10mm², para fases, neutro e PE;

12.15. ATERRAMENTO:

Cada poste metálico será aterrado individualmente com uma haste de aterramento do tipo cooperweld cobreada de 5/8"x2,40 mts, com conector, instalada em caixa de passagem de alvenaria de 30x30x40cm junto a base destes, conectada ao poste através de cordoalha de cobre nu de #10mm² e terminal de compressão não isolado.

Para o aterramento das luminárias de circuitos subterrâneos, 01 dos condutores elétricos de subida dos postes deverá conectar o aterramento da luminária LED (PE) à haste de aterramento, através de conector tipo grampo. Este condutor será uma veia do cabo de cobre flexível multipolar de #3x4,0mm².

As luminárias LED instaladas em postes da rede da concessionária local deverão ser aterradas conectando-se o neutro do sistema elétrico ao neutro e terra da luminária LED, de maneira a garantir o escoamento de correntes provenientes de surtos de tensão da rede elétrica.



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

12.16. VALA PARA ELETRODUTOS:

Para o lançamento de eletrodutos enterrados a escavação de valas deverá ter uma profundidade de 50cm e largura de 30cm para assentamento de eletrodutos PEAD, bem como a execução de serviços de reaterro e recuperação de pisos onde o mesmo sofrer cortes.

Recomenda-se que antes do início da obra a empresa executora solicite aos órgãos responsáveis os cadastros da rede de água, esgoto, energia, telecomunicações e demais, a fim de que sejam compatibilizadas possíveis interferências identificadas, visando evitar danos as instalações.

O material utilizado para o reaterro deverá ser isento de pedras de grande porte, pedaços de concreto e materiais estranhos, tal como entulho, etc.

As escavações, construções, reaterros e reparos em superfícies afetadas deverão ser realizadas de forma contínua, com cada fase sendo completada o mais rápido possível.

12.17. TRAVESSIAS SUBTERRÂNEAS PARA O LANÇAMENTO DE ELETRODUTOS:

Para os trechos de lançamento de eletrodutos sob o asfalto deverá ser empregado o método não destrutivo guiado (MND), de forma a conservar o asfalto existente.

12.18. TRIAGEM DE MATERIAIS ELÉTRICOS REMOVIDOS:

Todos os componentes removidos do pátio de iluminação pública existente deverão ser entregues no almoxarifado da Prefeitura. Porém estes deverão passar por um processo de triagem prévia, sendo separados entre materiais danificados a serem descartados e materiais em bom estado de funcionamento/utilização. Caberá à empresa contratada empregar mão de obra própria qualificada para os serviços de testes, desmontagem, separação e transporte, bem como veículos, ferramentas e equipamentos necessários para esta finalidade.

12.19. DESCARTE DE MATERIAIS NOCIVOS AO MEIO AMBIENTE:

Após a entrega dos materiais sem utilização ou danificados à Prefeitura, a contratante efetuará a fiscalização sobre estes componentes. Após esta verificação, a empresa contratada deverá realizar a coleta dos materiais nocivos ao meio ambiente, resíduos classe I oriundos da iluminação pública, tais como lâmpadas e reatores danificados, destinando estes materiais até empresas qualificadas para este recebimento. Todos os custos de transporte e descarte serão de responsabilidade da contratada.

Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.

13. ESTUDO LUMINOTÉCNICO:

A iluminação pública é primordial para a segurança e qualidade de vida nas cidades. Como utiliza energia elétrica, gera gastos para o município e encargos aos cidadãos. Este trabalho tem como conceito de eficiência energética na iluminação pública, a qual está em substituir materiais utilizados atualmente com alto consumo de energia, tais como luminárias ineficientes e alto índice de deterioração por materiais com eficientes tecnologias.

Caberá à contratada a elaboração do estudo luminotécnico para a apresentação dos projetos executivos que antecederão a execução dos serviços, para a aprovação prévia da contratante, através de visitas aos logradouros e coleta de informações “in loco”.

A partir do levantamento dos pontos de iluminação de Catalão - GO, apresentados abaixo, utilizados para o levantamento do novo consumo de energia, com base em fatura emitida pela concessionária de energia local, juntamente com quantitativos de instalação de novas luminárias no município de Catalão e seus Distritos, podemos prever a equivalência das luminárias LED em substituição às luminárias convencionais existentes, para a totalidade dos pontos de iluminação do município, observando o princípio da economicidade e também garantindo um nível mínimo de iluminação, provendo segurança pública e conforto para os munícipes:

Status	Descrição da lâmpada existente	Tipo da lâmpada existente	Reator	Quantidade	Potência Unitária [W] Existente	Potência Unitária [W] c/ Led Equivalente (A INSTALAR)	Potência Total [W] c/ Led Equivalente
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA FLUORESCENTE 100W	FLUORESCENTE	NÃO	1	100	60	60,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA FLUORESCENTE 20 W	FLUORESCENTE	NÃO	8	20	60	480,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA FLUORESCENTE 40 W	FLUORESCENTE	NÃO	22	40	60	1.320,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA FLUORESCENTE 45 W	FLUORESCENTE	NÃO	4	45	60	240,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA HALÓGENA 300 W	HALOGÊNIO	NÃO	28	300	150	4.200,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA HALÓGENA 500 W	HALOGÊNIO	NÃO	10	500	200	2.000,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA INCANDESCENTE 100W	INCANDESCENTE	NÃO	64	100	60	3.840,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA INCANDESCENTE 150W	INCANDESCENTE	NÃO	4	150	100	400,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA INCANDESCENTE 42 W	INCANDESCENTE	NÃO	8	42	60	480,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA INCANDESCENTE 60 W	INCANDESCENTE	NÃO	28	60	60	1.680,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA MISTA 160 W	MISTA	NÃO	10	160	100	1.000,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA MISTA 250 W	MISTA	NÃO	4111	250	150	616.650,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA MISTA 400 W	MISTA	NÃO	0	400	200	0,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA MISTA 500 W	MISTA	NÃO	147	500	200	29.400,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE MERCÚRIO 80 W	MERCÚRIO	SIM	48	80	60	2.880,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE MERCÚRIO 125 W	MERCÚRIO	SIM	8	125	60	480,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE MERCÚRIO 250 W	MERCÚRIO	SIM	47	250	150	7.050,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE MERCÚRIO 400 W	MERCÚRIO	SIM	33	400	200	6.600,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 70W	SÓDIO	SIM	881	70	60	52.860,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 100W	SÓDIO	SIM	1147	100	60	68.820,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 150W	SÓDIO	SIM	2144	150	100	214.400,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 220W	SÓDIO	SIM	2	220	150	300,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 250W	SÓDIO	SIM	3319	250	150	497.850,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 400W	SÓDIO	SIM	4089	400	200	817.800,00
NÃO SUBSTITUIR	LÂMPADA VAPOR METÁLICO 1000 W	METÁLICO	SIM	6	1000	-	6.000,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR METÁLICO 150W	METÁLICO	SIM	1	150	100	100,00
NÃO SUBSTITUIR	LÂMPADA VAPOR METÁLICO 2000 W	METÁLICO	SIM	4	2000	-	8.000,00
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR METÁLICO 250W	METÁLICO	SIM	110	250	150	16.500,00

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

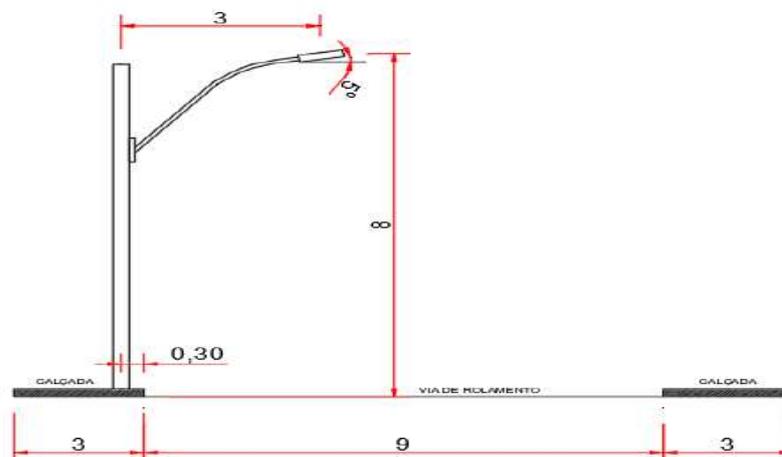
SUBSTITUIÇÃO	LÂMPADA VAPOR METÁLICO 400W	METÁLICO	SIM	228	400	200	45.600,00
NÃO SUBSTITUIR	LED 002 W	LED	NÃO	120	2	-	240,00
NÃO SUBSTITUIR	LED 003 W	LED	NÃO	56	3	-	168,00
NÃO SUBSTITUIR	LED 007 W	LED	NÃO	37	7	-	259,00
NÃO SUBSTITUIR	LED 010 W	LED	NÃO	5	10	-	50,00
NÃO SUBSTITUIR	LED 012 W	LED	NÃO	69	12	-	828,00
NÃO SUBSTITUIR	LED 015 W	LED	NÃO	258	15	-	3.870,00
NÃO SUBSTITUIR	LED 150 W	LED	NÃO	406	150	-	60.900,00
NÃO APLICÁVEL	REATOR 100 W	OUTROS	NÃO	4	100	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 11 W	OUTROS	NÃO	49	11	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 15 W	OUTROS	NÃO	782	15	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 17 W	OUTROS	NÃO	1288	17	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 21 W	OUTROS	NÃO	2	21	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 22 W	OUTROS	NÃO	1	22	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 25 W	OUTROS	NÃO	109	25	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 26 W	OUTROS	NÃO	2157	26	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 27 W	OUTROS	NÃO	276	27	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 37 W	OUTROS	NÃO	2926	37	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 54 W	OUTROS	NÃO	4491	54	-	-
NÃO APLICÁVEL	REATOR 65 W	OUTROS	NÃO	6	65	-	-
NÃO SUBSTITUIR	RELE FOTOELÉTRICO GRP 1,2 W	OUTROS	NÃO	0	1,2	1,2	0,00
NÃO SUBSTITUIR	RELE FOTOELÉTRICO IND 1,2 W	OUTROS	NÃO	17463	1,2	1,2	20.955,60
TOTAL DE LÂMPADAS/LUMINÁRIAS:				17.463	CONSUMO MENSAL COM LED UC [KWH]:		856.778,52
					CONSUMO MENSAL ATUAL [KWH]:		1.646.158,69
					ECONOMIA PREVISTA %:		47,95%

Através do levantamento acima a Contratante adquiriu os conjuntos de iluminação que serão entregues à Contratada para a execução dos serviços. A correta aplicação das luminárias em cada cenário de iluminação do município será de responsabilidade da Contratada, que primeiramente deverá apresentar os projetos executivos para a aprovação prévia da Contratante. Serão instaladas 13.208 luminárias LED inicialmente.

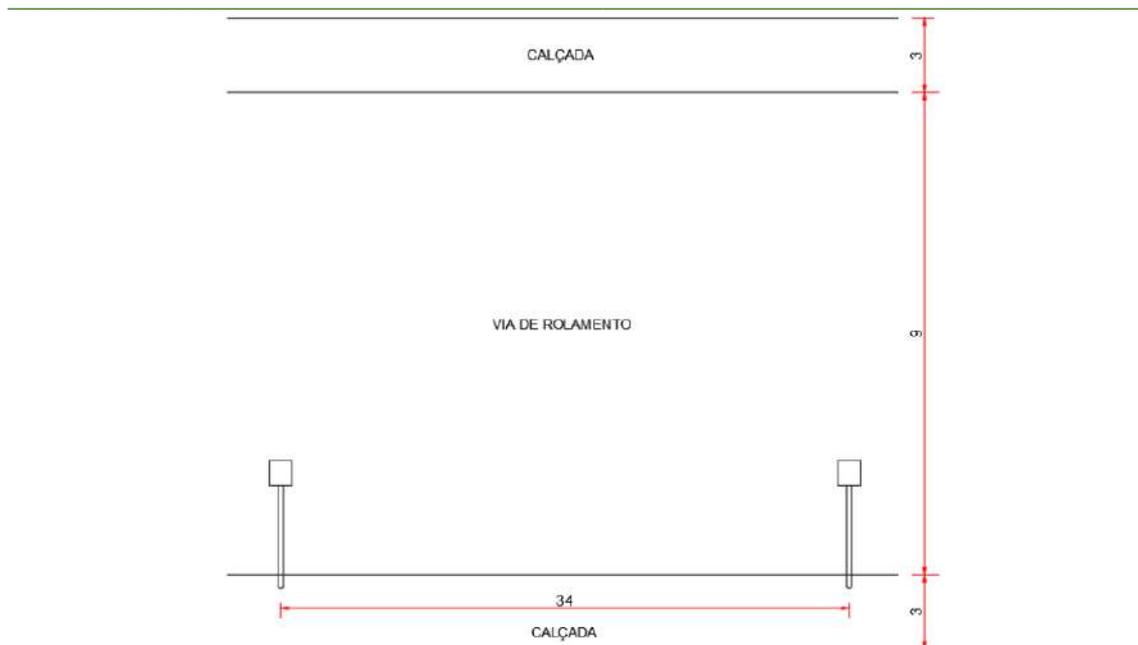
Abaixo são ilustrados 04 cenários típicos de iluminação do município.

13.1.CASO TÍPICO 01:

Para trechos com volume de tráfego leve em vias locais, classificação V4, conforme NBR 5101:2018, o cenário fotométrico típico das vias em questão é apresentado a seguir:

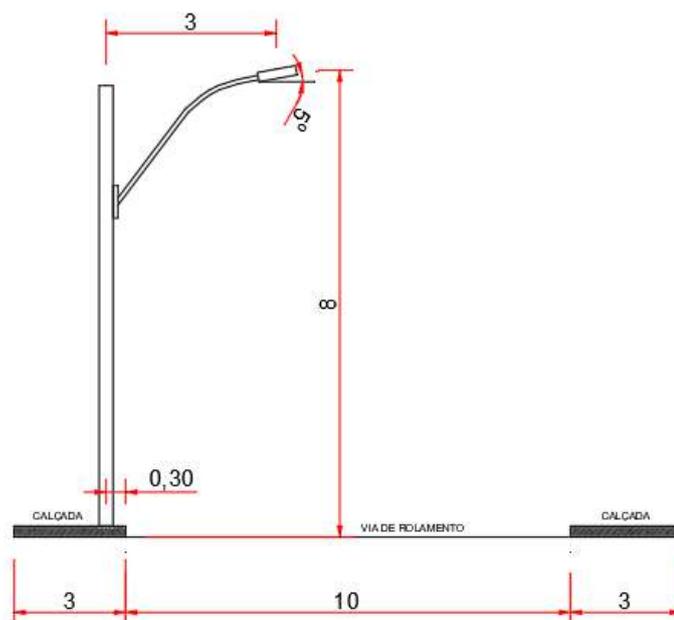


*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

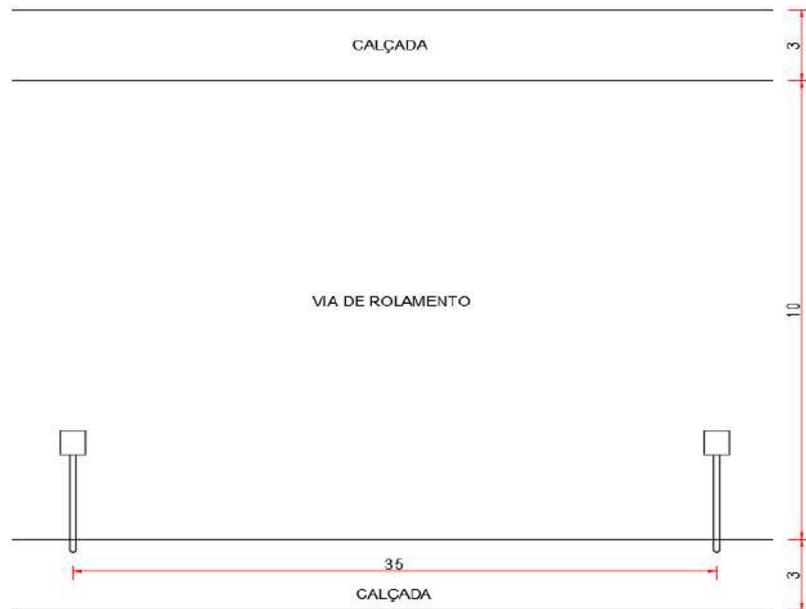


13.2. CASO TÍPICO 02:

Para trechos com volume de tráfego médio em vias coletoras, classificação V3, conforme NBR 5101:2018, o cenário fotométrico típico das vias em questão é apresentado a seguir:

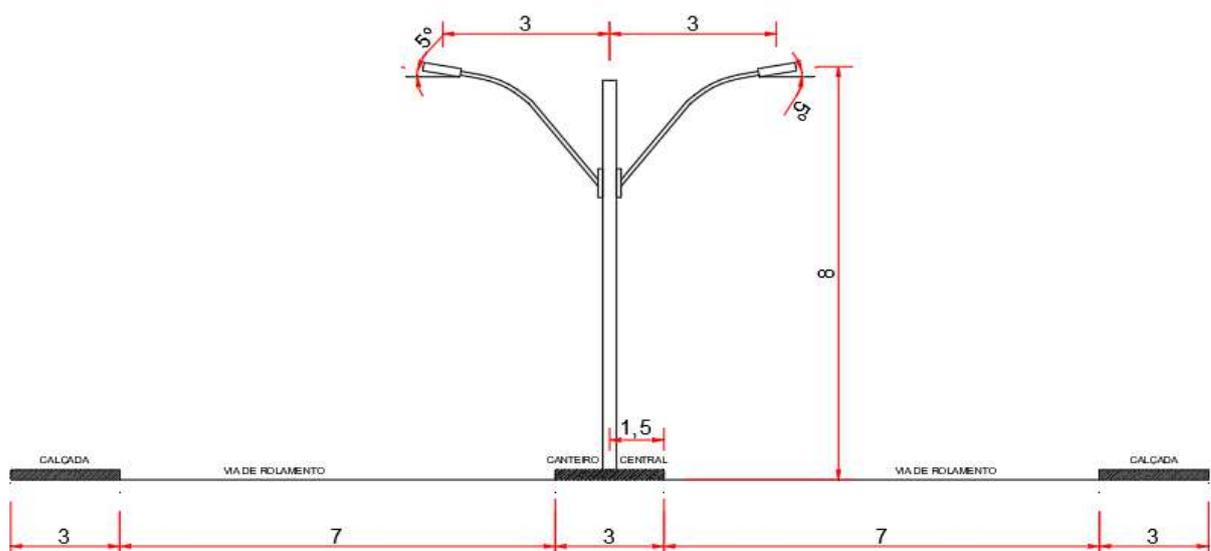


*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

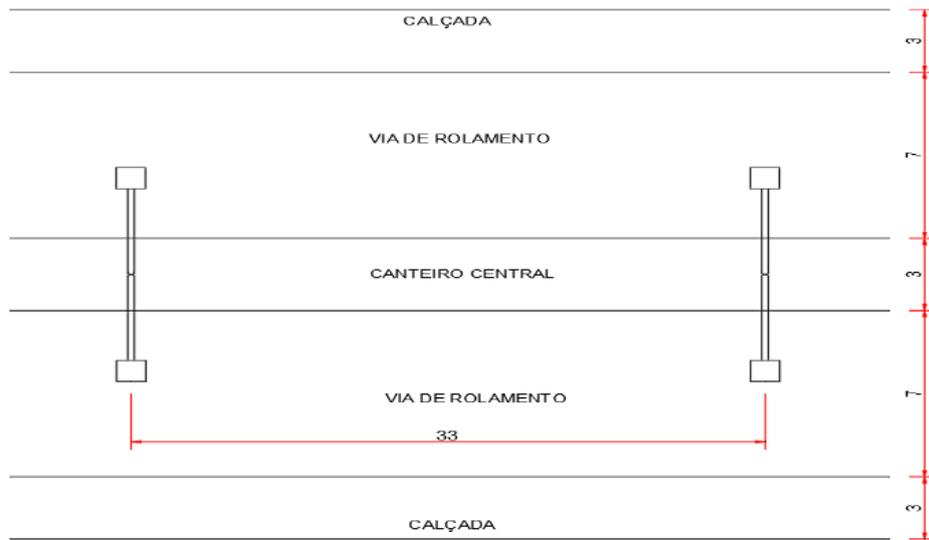


13.3. CASO TÍPICO 03:

Para trechos com volume de tráfego intenso em vias coletoras, classificação V2, conforme NBR 5101:2018, o cenário fotométrico típico das vias em questão é apresentado a seguir:

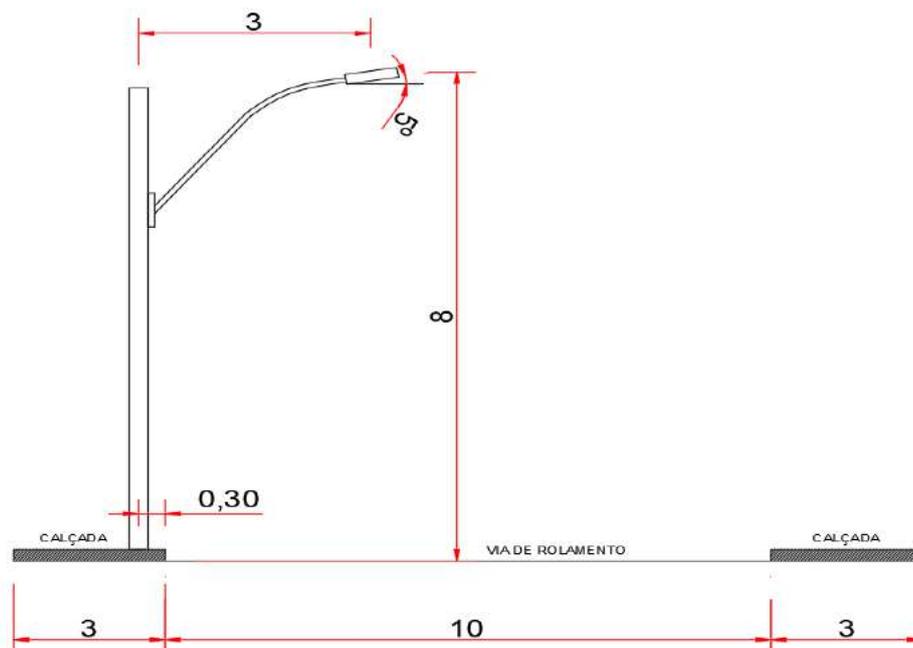


*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



13.4. CASO TÍPICO 04:

Para trechos com volume de tráfego intenso em vias arteriais, classificação V1, conforme NBR 5101:2018, o cenário fotométrico típico das vias em questão é apresentado a seguir:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



13.5. ESTUDO LUMINOTÉCNICO – CASOS TÍPICOS 01, 02, 03 E 04:

As luminárias de referência adotadas para o estudo apresentam as características construtivas e elétricas em conformidade com as especificações descritas no item 12.

13.5.1. Definições de Termos Luminotécnicos

A seguir serão definidos alguns termos luminotécnicos e elétricos necessários para a compreensão das demais seções.

- FLUXO LUMINOSO – (lm)

O fluxo luminoso pode ser entendido como a quantidade de energia radiante em todas as direções, emitida por unidade de tempo, e avaliada de acordo com a sensação luminosa produzida. A unidade de medida é o lúmen (lm).

- EFICIÊNCIA LUMINOSA

A eficiência luminosa é a relação entre o fluxo luminoso emitido pela potência elétrica absorvida, sendo a unidade de medida o lúmen por Watt (lm/W). Este conceito é utilizado para comparar a diferentes fontes luminosas.

- ILUMINAMENTO OU ILUMINÂNCIA – (E)

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

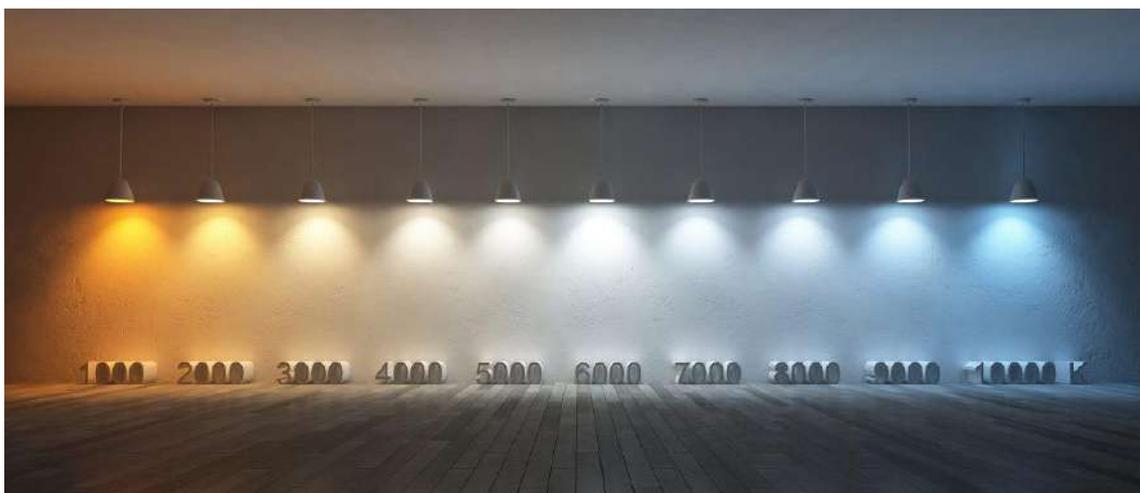
Iluminância é a densidade de fluxo luminoso recebido por uma superfície. Por definição a unidade de medida é o lúmen por metro ao quadrado (lm/m^2), que pode ser denominada também de lux. A verificação deste parâmetro é fundamental para comprovar a qualidade da iluminação de um determinado local.

- FATOR DE UNIFORMIDADE – (U)

O fator de uniformidade é uma relação entre a iluminância mínima e a média de uma determinada área. Resulta em um valor adimensional variando entre zero e a unidade, que indica como está a distribuição da luminosidade na superfície aferida.

- TEMPERATURA DE COR – (K)

Este parâmetro não está relacionado com o calor emitido por uma lâmpada, mas pela sensação de conforto que a mesma proporciona em um determinado ambiente. Quanto mais alto for o valor da temperatura de cor, mais branca será a luz emitida, denominada comumente de “luz fria” e que é utilizada, por exemplo, em ambientes de trabalho, pois induz maior atividade ao ser humano. No entanto, caso seja baixa a temperatura de cor, a luz será mais amarelada, proporcionando uma maior sensação de conforto e relaxamento, chamada popularmente de “luz quente”, utilizada preferencialmente em salas de estar ou quartos. As fontes luminosas artificiais podem variar entre 1000K (muito quente) até mais de 10000K (muito fria).



- ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR – (IRC)

O índice de reprodução de cor (IRC) de uma fonte luminosa é a medida de cor real de uma superfície e sua aparência a ser iluminada pela fonte artificial. Uma fonte com IRC 100% é a que apresenta as cores de um objeto

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

com a máxima fidelidade. Na Figura 1, é apresentado o mesmo local sob as mesmas condições, porém iluminado com fontes luminosas diferentes. À esquerda a iluminação é feita por LED's (light emitting diode ou diodo emissor de luz) de alto IRC, e à direita com lâmpadas a vapor de sódio em alta pressão com baixo IRC. Nota-se que na segunda situação a definição das cores é prejudicada.



13.5.2. Parâmetros Técnicos:

As intensidades luminosas emitidas pelas luminárias são controladas direcionalmente e distribuídas de acordo com a necessidade para visibilidade adequada (rápida, precisa e confortável).

São geralmente projetadas para uma faixa típica de condições:

- Altura da Montagem da Luminária
- Posição transversal de Luminárias (avanço)
- Espaçamento entre postes
- Posicionamento
- Largura das Vias
- Tipo de Via (Transito Rápido, Arteriais, Coletoras, Locais, Rodovias, Estradas)
- Classificação da Via (transito de pedestres e veículos (leve, médio, intenso))
- Porcentagem do Fluxo Luminoso na pista

Após realizar a classificação da rua e definido o tipo, faz-se necessário definir os parâmetros fotométricos adequados para atender a necessidade do local.



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

Conforme a NBR: 5101/2012 são definidos os valores mínimos para Iluminância (**Emín**) e o Fator de Uniformidade (**Umín**) em função do tipo de via.

Descrição da Via	VOLUME de Tráfego	Emín (lux)	Umín
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	Intenso	30	0,4
	Médio	20	0,3
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	Intenso	30	0,4
	Médio	20	0,3
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego elevado	Intenso	20	0,3
	Médio	15	0,2
	Leve	10	0,2
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	Médio	10	0,2
	Leve	5	0,2
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadões, passeios de zonas comerciais)		20	0,3
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, área de lazer)		10	0,25
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)		5	0,2
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)		3	0,2

São geralmente projetadas para uma faixa típica de condições:

- Altura da Montagem da Luminária
- Posição transversal de Luminárias (avanço)
- Espaçamento entre postes
- Posicionamento
- Largura das Vias
- Tipo de Via (Transito Rápido, Arteriais, Coletoras, Locais, Rodovias, Estradas)
- Classificação da Via (transito de pedestres e veículos (leve, médio, intenso))
- Porcentagem do Fluxo Luminoso na pista

Após realizar a classificação da rua e definido o tipo, faz-se necessário definir os parâmetros fotométricos adequados para atender a necessidade do local.

14. ESCOPO DE FORNECIMENTO:

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

Para a execução dos serviços de melhoria / efficientização / modernização de iluminação pública do município de Catalão e seus Distritos foi levado em consideração o levantamento em campo existente, que revela a quantidade e localização física georreferenciada de pontos de iluminação do município para avenidas principais e vias de acesso. Com base nas informações de potência das novas luminárias e nas informações de posicionamento relativo de cada ponto de iluminação foi composto o novo modelo de iluminação pública para o município, para que seja elaborado o projeto executivo que será apresentado à companhia de energia local, Enel, para a revisão do faturamento de energia, contemplando ainda a instalação de novos pontos de iluminação.

Abaixo apresentamos um resumo de quantidades de pontos de iluminação existentes, necessário para a instalação referida nos logradouros pré-definidos, além de fotos dos locais, divididos por setores:

14.1. Alto da Boa Vista 1



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

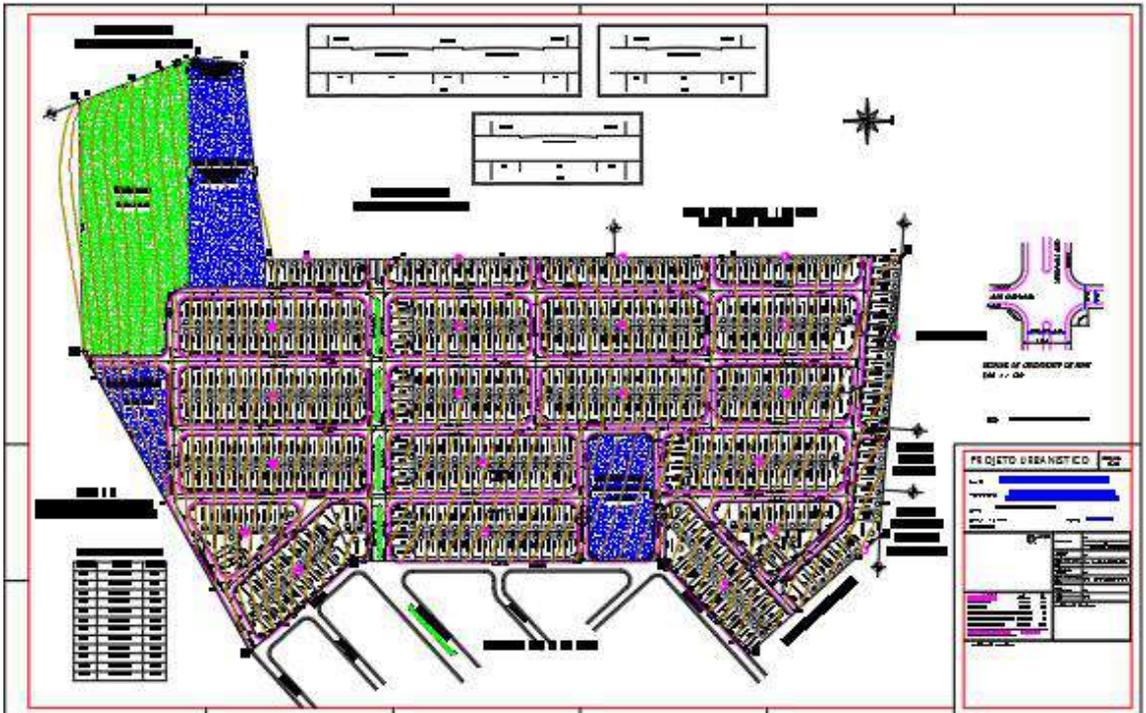


BAIRRO ALTO DA BOA VISTA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AV. MAX MARGON	3	7	10	10	10
RUA 28	11	24	35	35	35
RUA 33	3	4	7	7	7
RUA 34	2	4	6	6	6
RUA 36	4	9	13	13	13
RUA 38	3	7	10	10	10
RUA 39	3	4	7	7	7
RUA B	2	3	5	5	5
RUA A	4	7	11	11	11
RUA 40	5	10	15	15	15
RUA C	2	3	5	5	5
RUA F	3	5	8	8	8
RUA 35	4	9	13	13	13
RUA G	3	4	7	7	7
RUA E	3	5	8	8	8
RUA H	1	1	2	2	2

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

SOMA:	56	106	162	162	162
-------	----	-----	-----	-----	-----

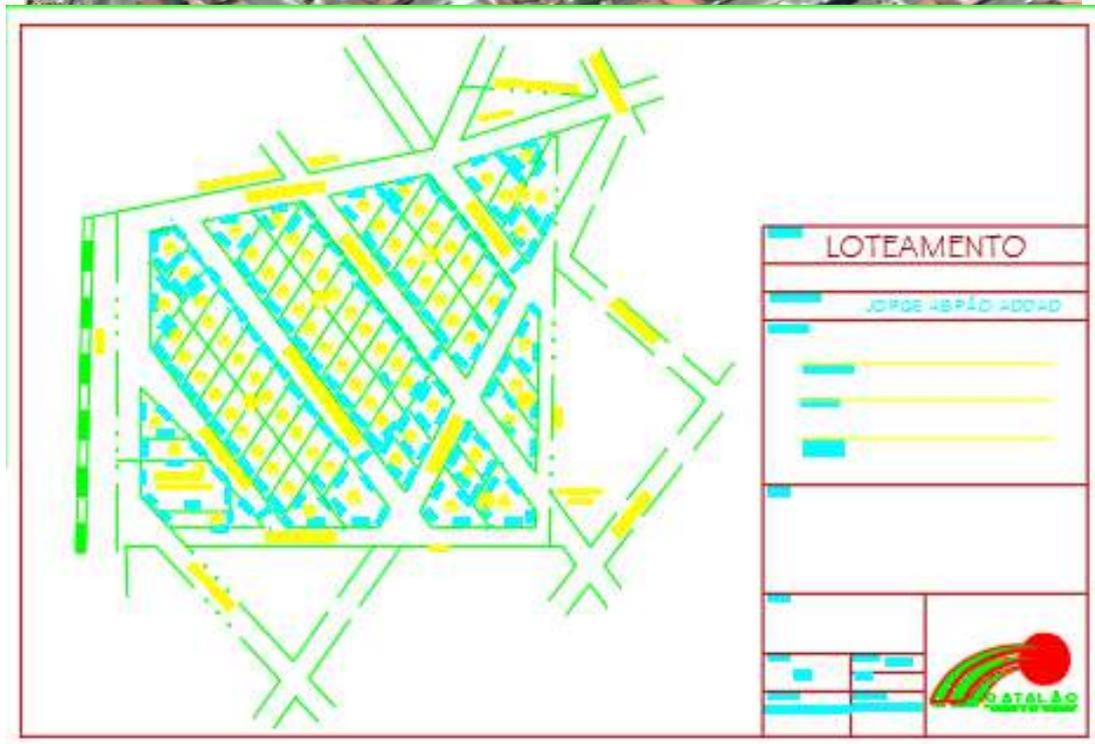
14.2. Alto da Boa Vista 2:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

ALTO DA BOA VISTA 2					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA D	4	9	13	13	13
RUA I	2	2	4	4	4
SOMA:	6	11	17	17	17

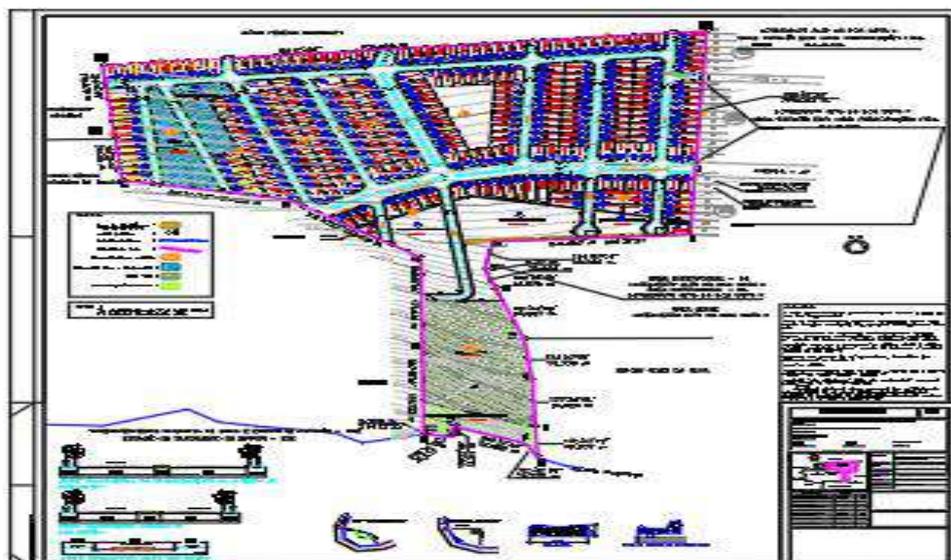
14.3. Jorge Abraão Addad:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO ADDAD					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA SANTA ROSA	3	6	9	9	9
RUA NORMA	2	3	5	5	5
RUA TAMOIOS	1	2	3	3	3
RUA ARRAIAS	3	4	7	7	7
RUA JORGE A ADDAD	2	4	6	6	6
RUA SÃO SIMÃO	2	2	4	4	4
RUA SÃO JORGE	3	4	7	7	7
SOMA:	16	25	41	41	41

14.4. Jardim Athenas



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO ATHENAS					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 1	6	11	17	17	17
RUA 02	2	4	6	6	6
RUA 03	2	4	6	6	6
RUA 04	3	4	7	7	7
RUA 05	3	6	9	9	9
AVENIDA 01	3	4	7	7	7
RUA 06	3	5	8	8	8
RUA 07	3	4	7	7	7
RUA 08	3	6	9	9	9
RUA 09	4	7	11	11	11
SOMA:	32	55	87	87	87

14.5. Residencial Alvino Albino:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

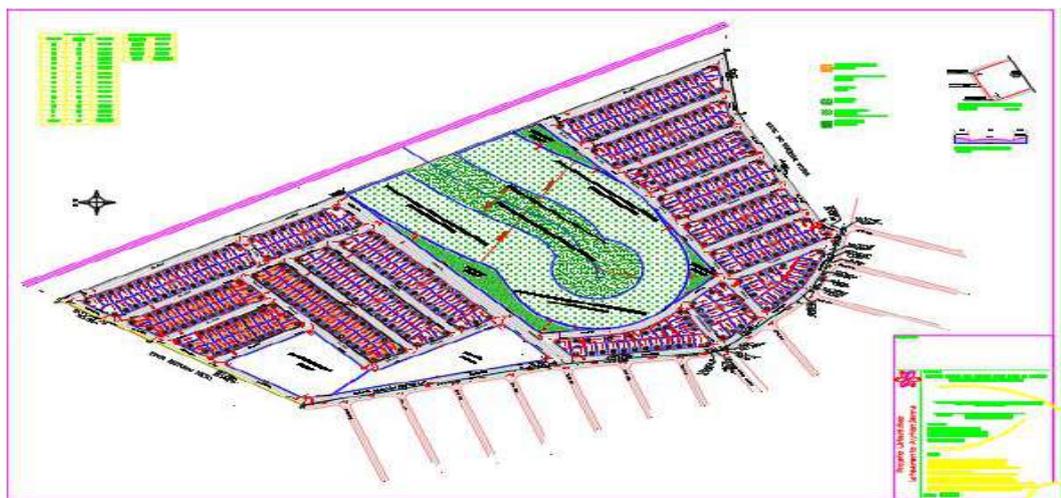


BAIRRO ALVINO ALBINO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA ANTÔNIO CÂNDIDO FELÍCIO	6	13	19	19	19
RUA JOSÉ LEÃO DA COSTA	8	16	24	24	24
RUA PEDRO GERÔNIMO CIRÍACO	8	16	24	24	24
RUA ANGELA MARIA PEREIRA	9	20	29	29	29
RUA JOAQUIM MARTINS MATIAS	11	24	35	35	35
RUA FLORENCIO DIAS DA COSTA	11	23	34	34	34
RUA MARIA ABADIA DA COSTA	10	23	33	33	33
RUA LÍDIA FERREIRA CIRÍACO	10	22	32	32	32
RUA ISABEL RESENDA SILVA	5	11	16	16	16
RUA ANTONIA JOSÉ DA FONSECA	4	9	13	13	13
RUA MARIA HILÁRIO CARDOSO	2	2	4	4	4
RUA ALBINO DA SILVA BARBOSA	4	9	13	13	13
RUA DIOGENES CLAUDINO PEREIRA	4	9	13	13	13
RUA ANTONIA LOURENÇO CAMARGO	2	4	6	6	6
RUA JOSIAS GERÔNIMO CIRIACO	2	4	6	6	6
RUA JOSÉ ALBINO FILHO	5	11	16	16	16

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA IDALINA FRANCISCA CÂNDIDO	4	9	13	13	13
RUA MAURÍLIO ROSA	4	9	13	13	13
RUA DEVERCINA MARIA DO NASCIMENTO	2	4	6	6	6

14.6. Loteamento Ayrton Senna:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO AYRTON SENNA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA AS 06	2	4	6	6	6
RUA AS 07	3	4	7	7	7
AVENIDA C 13	7	15	22	22	22
SOMA:	12	23	35	35	35

14.7. Residencial Barka 1 e 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



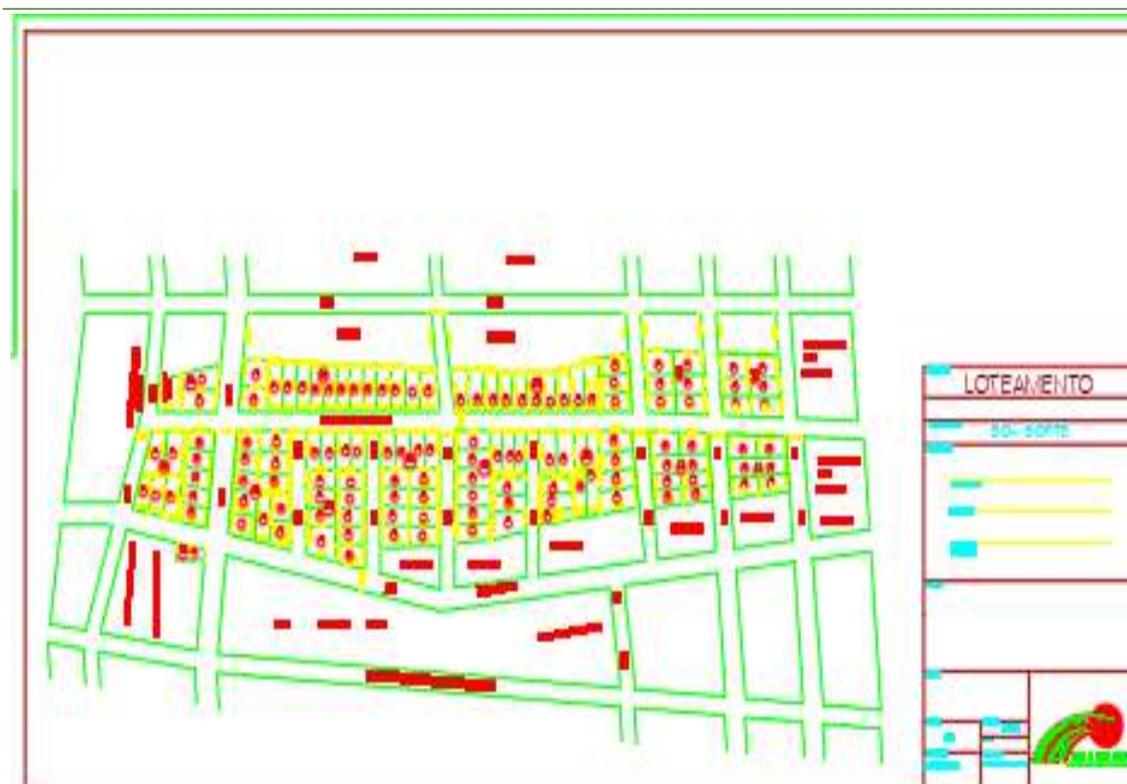
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO BARKA E BARKA II					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 06	4	9	13	13	13
RUA 05	5	10	15	15	15
RUA 04	6	12	18	18	18
RUA 03	6	13	19	19	19
RUA 02	6	13	19	19	19
RUA 01	6	13	19	19	19
RUA 08	3	6	9	9	9
RUA 07	3	7	10	10	10
RUA 09	4	7	11	11	11
RUA 10	4	8	12	12	12
RUA MARIA MARGON	3	6	9	9	9
SOMA:	50	104	154	154	154

14.8. Boa Sorte:



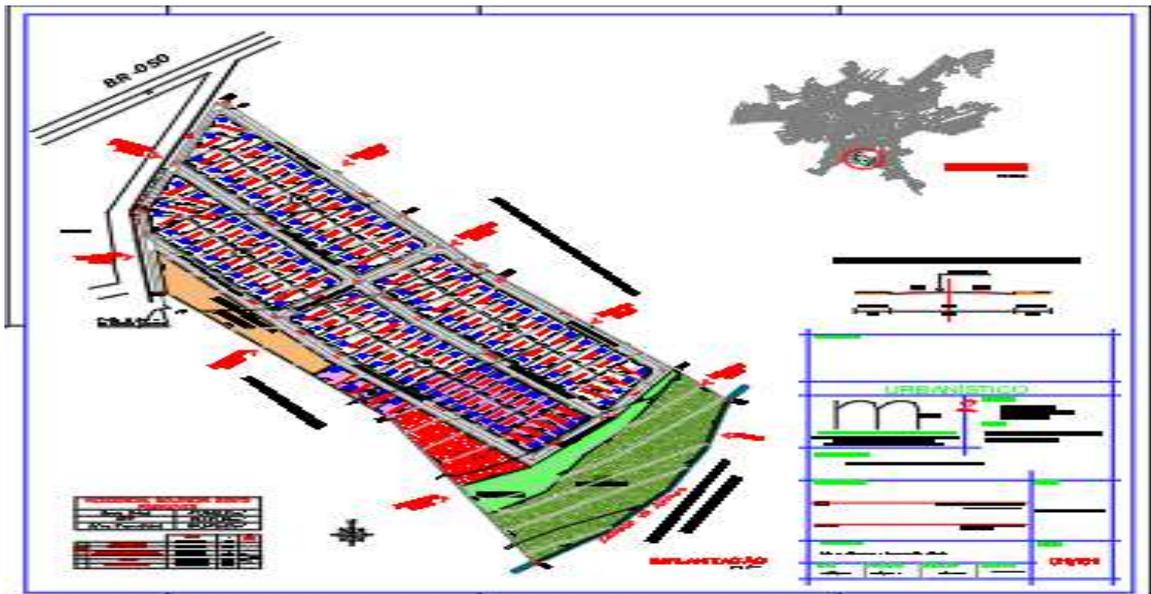
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO BOA SORTE					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA ALMERY DE PAIVA	5	11	16	16	16
RUA 106	2	2	4	4	4
RUA TRÊS	2	4	6	6	6
RUA 107	1	2	3	3	3
RUA 108	1	2	3	3	3
RUA 04	2	3	5	5	5
RUA 109	1	2	3	3	3
RUA 05	2	3	5	5	5
RUA 06	2	3	5	5	5
RUA 07	2	3	5	5	5
RUA ABDON LEITE	6	12	18	18	18
SOMA:	26	47	73	73	73

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.9. Residencial Bolanger Bento Rodrigues:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO BOLANGER BENTO RODRIGUES					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA GUIMARÃES ROSA	4	7	11	11	11
RUA JOÃO NETTO DE CAMPOS	4	7	11	11	11
RUA ADELINA LOPES RODRIGUES	3	7	10	10	10
RUA DR SILVIO PASCHOAL	2	2	4	4	4
RUA TATIANE DIFFORENE	2	2	4	4	4
RUA GERALDO LUIS	3	4	7	7	7
SOMA:	18	29	47	47	47

14.10. Setor Brasiliense



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO BRASILIENSE					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 02 DE OUTUBRO	7	16	23	23	23
RUA 21 DE ABRIL	8	16	24	24	24
RUA 07 DE SETEMBRO	8	17	25	25	25
RUA 15 DE NOVEMBRO	3	4	7	7	7
RUA PEDRO AFONSO	4	9	13	13	13
RUA 13 DE MAIO	2	2	4	4	4
RUA 12 DE JUNHO	1	1	2	2	2
RUA 24 DE OUTUBRO	3	4	7	7	7
RUA 19 DE NOVEMBRO	3	5	8	8	8
RUA 14 DE JULHO	4	7	11	11	11
RUA 22 DE ABRIL	3	7	10	10	10
RUA 31 DE MARÇO	3	4	7	7	7
RUA 25 DE AGOSTO	3	4	7	7	7
RUA 12 DE MAIO	2	4	6	6	6
SOMA:	54	100	154	154	154

14.11. Campo Bello:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO CAMPO BELLO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 05	3	7	10	10	10
RUA 06	3	4	7	7	7
RUA 07	3	4	7	7	7
RUA 08	3	6	9	9	9
AV. DR WILLIAN NETO	5	11	16	16	16
AVENIDA 01	2	3	5	5	5
RUA 03	1	2	3	3	3
RUA 02	3	6	9	9	9
RUA 04	2	4	6	6	6
RUA JOÃO MARGON VAZ	3	5	8	8	8
RUA LT-03	3	4	7	7	7
RUA LT-04	3	5	8	8	8
RUA MARCELINA JOSÉ PIRES	6	14	20	20	20
RUA LT-07	9	21	30	30	30

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA LT-08	3	5	8	8	8
RUA LT-09	2	2	4	4	4
RUA LT-10	2	4	6	6	6
RUA LT-11	2	4	6	6	6
RUA LT-12	2	3	5	5	5
RUA LT-06	3	5	8	8	8
RUA LT-02	4	9	13	13	13
RUA LT-01	3	4	7	7	7
SOMA:	60	114	174	174	174

14.12. Loteamento do Carpinteiro:



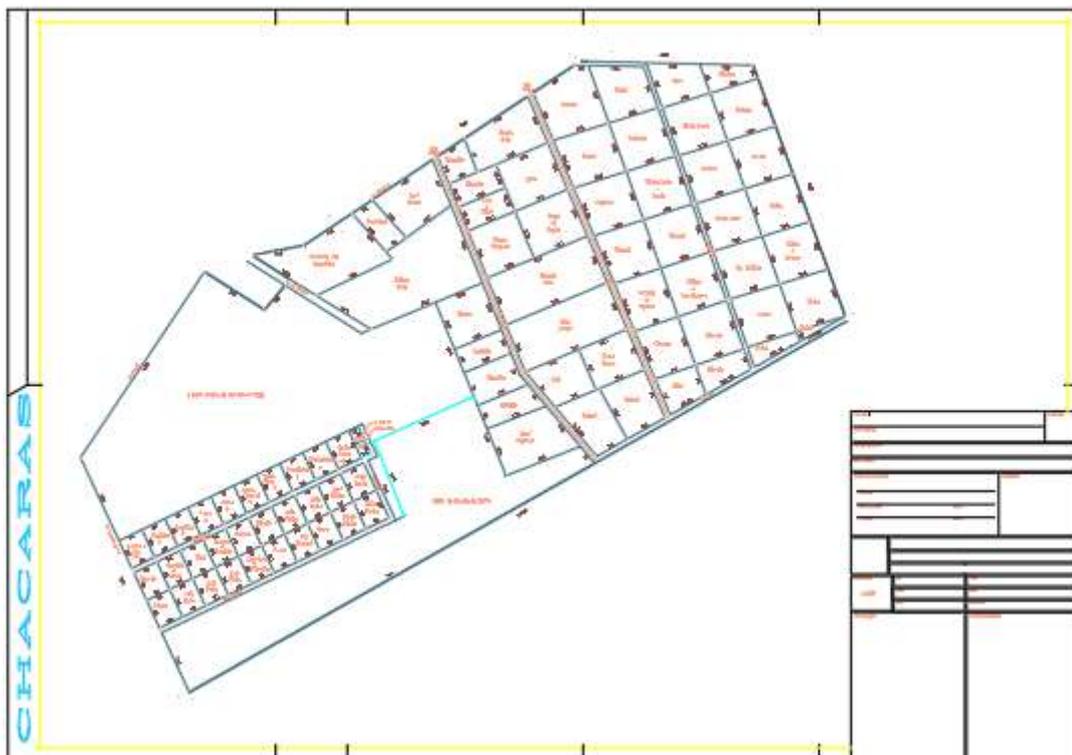
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO CASTELO BRANCO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 90	2	2	4	4	4
RUA 91	6	11	17	17	17
RUA C3	2	2	4	4	4
RUA C2	2	2	4	4	4
RUA C1	1	1	2	2	2
RUA 98	6	11	17	17	17
RUA 99	4	9	13	13	13
RUA 100	3	6	9	9	9
RUA 101	2	3	5	5	5
SOMA:	28	47	75	75	75

14.14. Chácaras Alvim

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



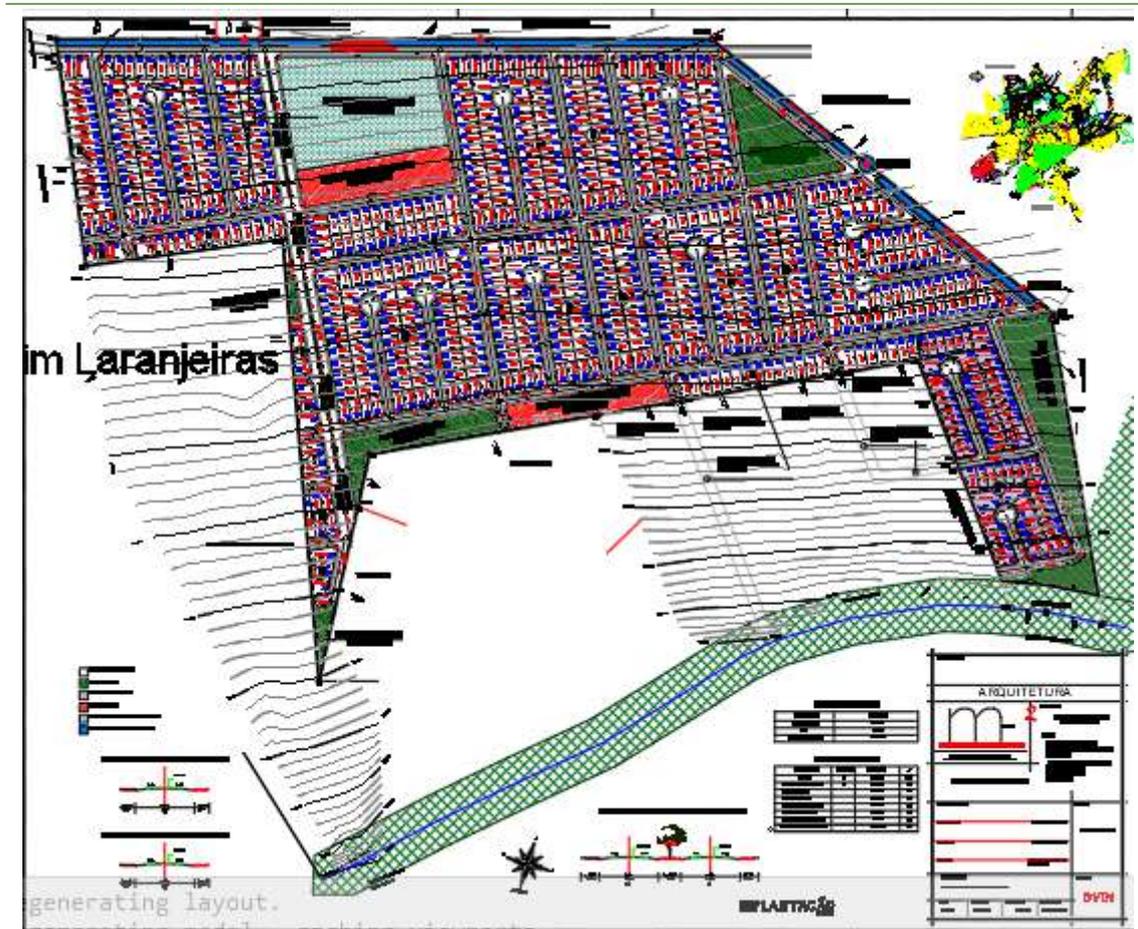
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO CHACARAS ALVIM					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA FLOR DE MAIO	7	16	23	23	23
RUA BARILOCHE	7	14	21	21	21
RUA SAFIRA	6	14	20	20	20
RUA LORENA	7	15	22	22	22
AVENIDA DAS AMERICAS	3	5	8	8	8
RUA TUPI	6	11	17	17	17
RUA CRISTAL	2	2	4	4	4
RUA ESMERALDA	5	10	15	15	15
RUA PAPOULA	5	10	15	15	15
RUA SALUSTIANO O. PAZ	4	7	11	11	11
SOMA:	52	104	156	156	156

14.15. Cidade Jardim



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO CIDADE JARDIM					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 10	3	6	9	9	9
RUA 11	5	10	15	15	15
RUA 18	5	11	16	16	16
RUA 19	15	35	50	50	50
RUA 26	12	28	40	40	40
RUA 28	16	36	52	52	52
SOMA:	56	126	182	182	182

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.16. Residencial Conquista



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RESIDENCIAL CONQUISTA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA C.16	4	9	13	13	13
RUA C.07	5	10	15	15	15
RUA C.04	2	3	5	5	5
RUA C.06	2	4	6	6	6
RUA C.09	2	2	4	4	4
RUA C.19	5	11	16	16	16
SOMA:	20	39	59	59	59

14.17. Copacabana



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO COPACABANA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AVENIDA DR. LAMARTINE PINTO DE AVELAR	11	25	36	36	36
RUA PARALELA I	9	21	30	30	30
RUA PARALELA II	3	5	8	8	8
RUA PARALELA III	1	2	3	3	3
RUA DO CONTORNO	13	30	43	43	43
RUA PARALELA VI	4	7	11	11	11
RUA PARALELA VII	3	5	8	8	8
RUA PARALELA V	1	1	2	2	2
RUA PARALELA IV	1	1	2	2	2
RUA 12	2	3	5	5	5
RUA 13	3	6	9	9	9
AVENIDA 11	4	9	13	13	13
RUA 11	4	9	13	13	13
RUA 10	4	8	12	12	12

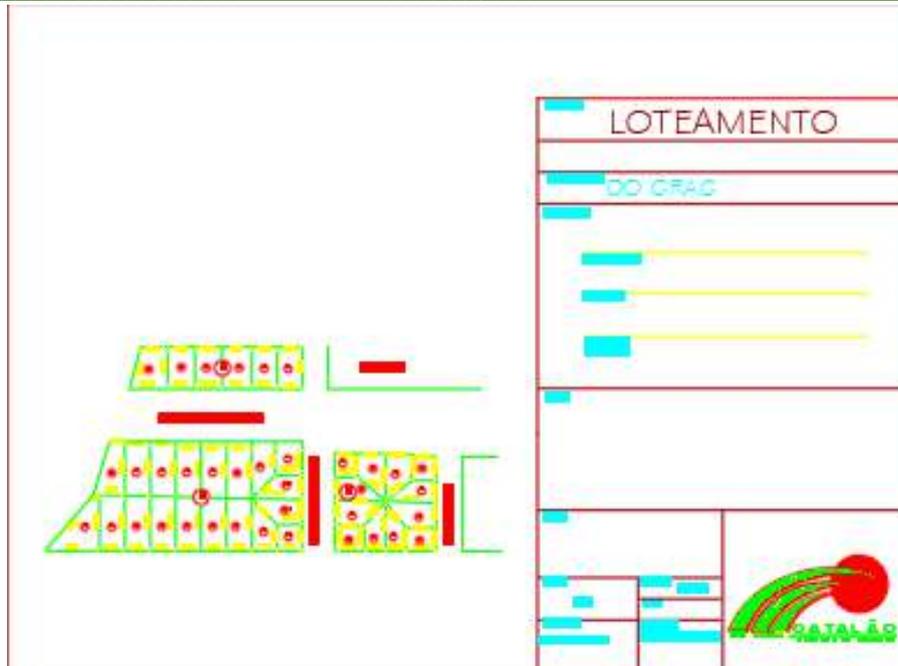
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA 9	4	7	11	11	11
RUA 8	3	5	8	8	8
RUA 7	3	5	8	8	8
RUA 6	3	4	7	7	7
QUINTA AVENIDA	6	11	17	17	17
RUA 4	2	4	6	6	6
RUA 3	2	4	6	6	6
RUA JOÃO JORGE JACOB	3	4	7	7	7
RUA 2	2	3	5	5	5
RUA 1	2	2	4	4	4
AV. NITEROI	1	1	2	2	2
SOMA:	94	182	276	276	276

14.18. CRAC



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO CRAC					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AVENIDA ELIAS DEMOCH	2	4	6	6	6
RUA MATO GROSSO	1	2	3	3	3
AVENIDA ARAGUAIA	1	2	3	3	3
SOMA:	4	8	12	12	12

14.19. Leblon



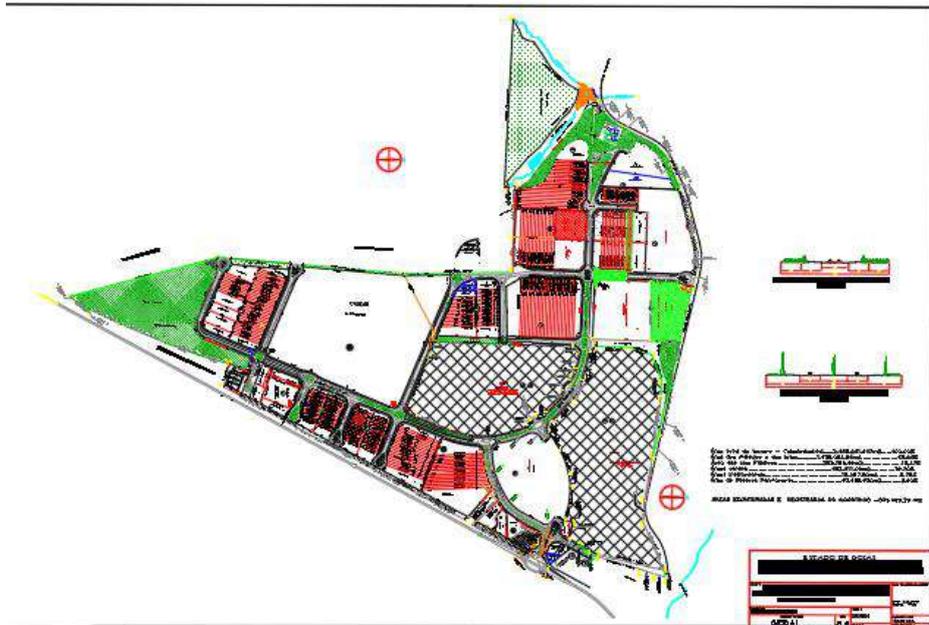
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



LEBLON					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA URUGUAI	5	9	14	14	14
RUA ANA PAULA	4	9	13	13	13
RUA ANA LUISA	5	9	14	14	14
AVENIDA MARIA ISABEL	9	19	28	28	28
RUA CAMILA	4	7	11	11	11
RUA MARIANA	7	15	22	22	22
RUA ELIZABETE	1	2	3	3	3
RUA VENEZUELA	2	3	5	5	5
RUA THAÍS	1	2	3	3	3
RUA CANADÁ	2	3	5	5	5
RUA ANA FLÁVIA	5	11	16	16	16
AVENIDA DAS AMÉRICAS	3	6	9	9	9
SOMA:	48	95	143	143	143

14.20. DIMIC

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO DIMIC					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
EIXO PRINCIPAL 1A	5	11	16	16	16
EIXO PRINCIPAL 1	36	82	118	118	118
EIXO 8	5	11	16	16	16
EIXO 1	2	2	4	4	4
EIXO 2	2	3	5	5	5
EIXO 3	8	18	26	26	26
EIXO 7/7A	6	14	20	20	20
EIXO 6/6A	11	25	36	36	36
SOMA:	75	166	241	241	241

14.21. Dona Almerinda



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO DONA ALMERINDA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA JOÃO DA SILVA LEÃO	1	2	3	3	3
RUA DIRCEU SERAFIM DA SILVA	1	2	3	3	3
RUA D-1	1	2	3	3	3
RUA CLAUDIO CHINNE	2	3	5	5	5
RUA MONTE LIBANO	3	6	9	9	9
RUA SERAFIM DA SILVA LEÃO	2	4	6	6	6
RUA RIO DE JANEIRO	3	4	7	7	7
SOMA:	13	23	36	36	36

14.22. Dona Matilde

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO DONA MATILDE					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA NILO CATLUNIA	2	4	6	6	6
RUA NILO M VAZ	4	7	11	11	11
RUA COIMBRA	2	3	5	5	5
RUA IRMÃ YOLANDA	2	3	5	5	5
RUA GERALDO MARTINS	2	2	4	4	4
RUA WILSON GUIMARÃES	3	4	7	7	7
RUA ESLOVENIA	7	15	22	22	22
RUA FLORENÇA	4	8	12	12	12
RUA BARKA	4	7	11	11	11
RUA TRISTE	4	8	12	12	12
RUA 511	1	2	3	3	3
SOMA:	35	63	98	98	98

14.23. Dona Sofia



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



DONA SOFIA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AV. ESTRELA	6	14	20	20	20
R. ALCINDINO G MESQUITA	6	11	17	17	17
R. JORGE J JACOBE	4	8	12	12	12
R. WALDI ABRAÃO	2	3	5	5	5
R. 114	2	3	5	5	5
R.116	1	1	2	2	2
R.120	0	0	0	0	0
SOMA:	21	40	61	61	61

14.24. Elias Farid Safatle



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

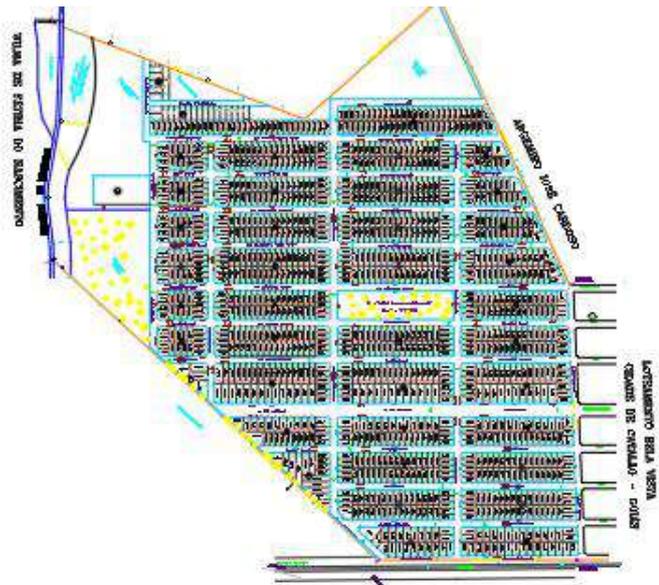


BAIRRO ELIAS FARID SAFATLE					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA NAIM FAYAD	3	7	10	10	10
RUA JULIO PASCHOAL	4	8	12	12	12
RUA CONSTANTINO TARTUCI	4	9	13	13	13
RUA JAIRO NETO JUNIOR	5	9	14	14	14
RUA JOSÉ PEDRO	3	5	8	8	8
RUA MARIO NICOLETI	3	5	8	8	8
RUA JOÃO AFUNE	2	4	6	6	6
RUA 140	2	4	6	6	6
RUA 77	3	4	7	7	7
RUA JAMIL SEBBA FILHO	6	11	17	17	17
RUA SIMÃO ADDAD	2	3	5	5	5
RUA JERONIMO VAZ	5	9	14	14	14
RUA TENENTE CORONEL JOÃO DE CIQUEIRA NETO	8	17	25	25	25
RUA JOÃO MEIRELES	4	8	12	12	12

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

SOMA:	54	103	157	157	157
-------	----	-----	-----	-----	-----

14.25. Estrela



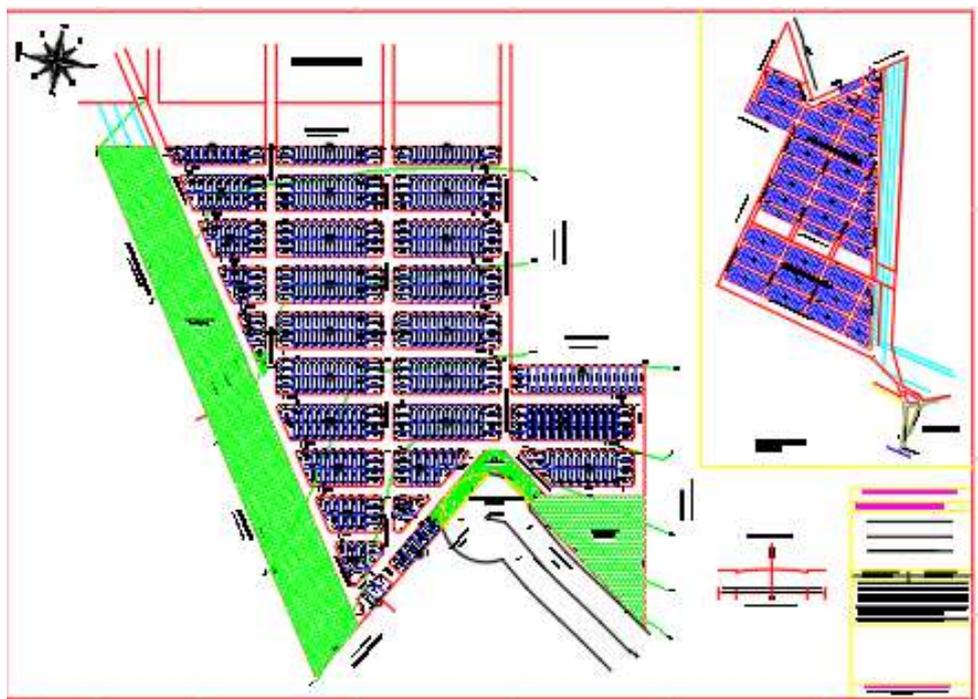
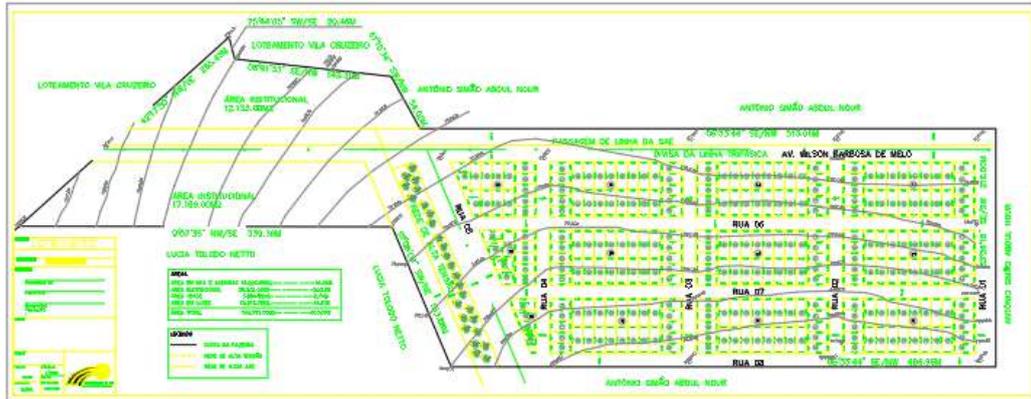
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO ESTRELA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA MARIA ABADIA MENDES SANTOS	2	2	4	4	4
RUA HELENA JESUS MESQUITA SILVA	2	4	6	6	6
RUA JOÃO EMÍDIO PEREIRA	2	4	6	6	6
RUA NAZARENO SALVIANO	4	7	11	11	11
RUA ALBINO NASCIMENTO	5	9	14	14	14
RUA TEREZA LACERDA SEBBA	4	8	12	12	12
RUA MARIO SALVIANO	3	7	10	10	10
SOMA:	22	41	63	63	63

14.26. Evelina Nour 1 e 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



EVELINA NOUR 1 E 2					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AV. WILSON B DE LIMA	6	11	17	17	17
R. MARIA L BORGES	5	9	14	14	14
R. NOÊMIA BIANO	4	9	13	13	13
R. IOLANDA S MORI	4	8	12	12	12
R. A	4	7	11	11	11

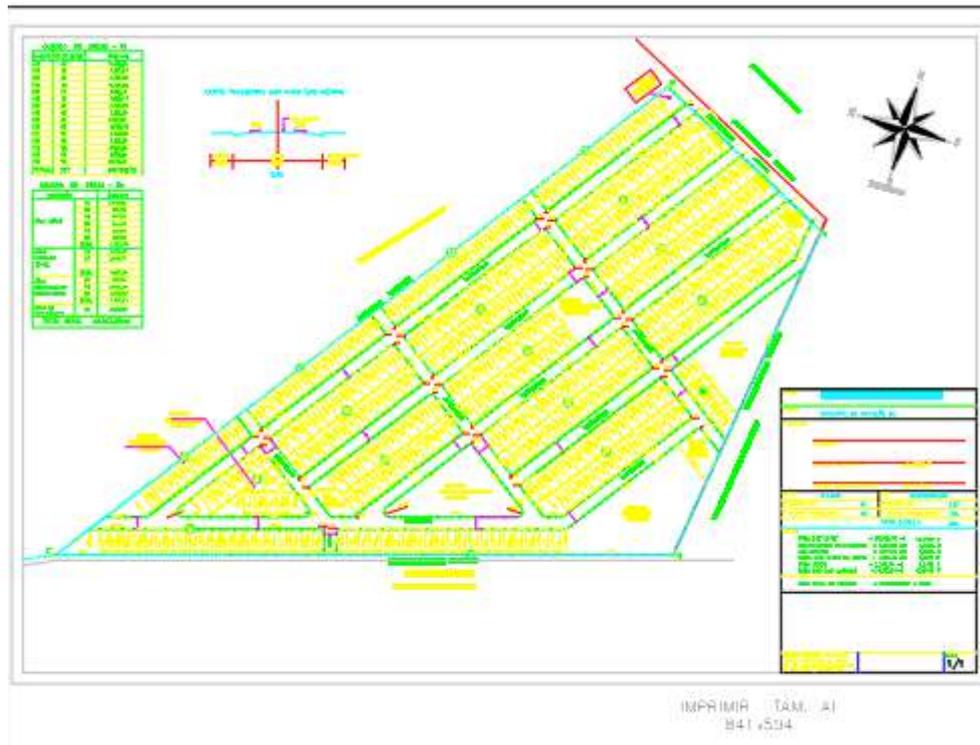
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

R.B	3	7	10	10	10
R.C	3	7	10	10	10
R.D	3	6	9	9	9
R.E	3	6	9	9	9
R.F	4	8	12	12	12
R.G	4	7	11	11	11
R.H	2	2	4	4	4
R.I	1	1	2	2	2
R. IBERCIA S. SAFATLE	6	11	17	17	17
R. FLAMARION MORI	12	28	40	40	40
R. NATANAEL DE FARIAS	2	4	6	6	6
R. ALAN MORI	5	11	16	16	16
R. ALBERTO ELIAS	7	14	21	21	21
SOMA:	78	156	234	234	234

14.27. Flamboyant



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO FLAMBOYANT					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA AUGUSTO SILVESTRE	2	4	6	6	6
RUA 07	3	6	9	9	9
RUA 08	3	4	7	7	7
RUA 09	2	2	4	4	4
RUA 01	4	8	12	12	12
RUA 02	2	3	5	5	5
RUA 03	4	7	11	11	11
RUA 04	5	9	14	14	14
RUA 05	5	10	15	15	15
RUA 06	6	12	18	18	18
SOMA:	36	65	101	101	101

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.28. Goianiense 1 e 2

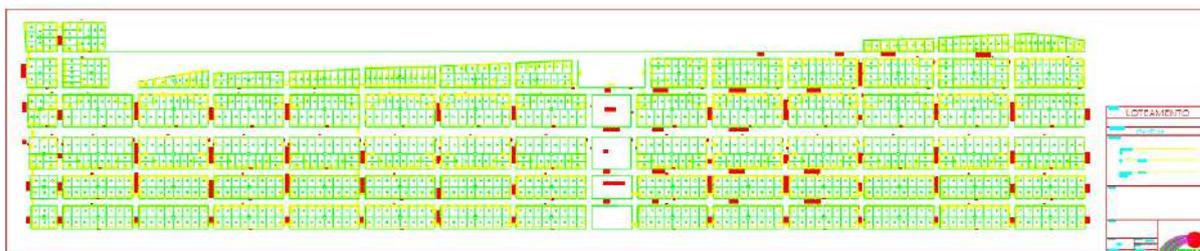


*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO GOIANIENSE					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA BEJAMIM DA SILVEIRA	2	3	5	5	5
RUA ARMEINDA ROSA DE MESQUITA	3	6	9	9	9
RUA JOÃO CRUZ	4	9	13	13	13
RUA COLINAS	3	7	10	10	10
RUA FATIMA SOARES	3	7	10	10	10
RUA MIRASOL	3	7	10	10	10
RUA MONTE ALEGRE	3	7	10	10	10
RUA TAMBÍ	3	7	10	10	10
RUA ARUANA	3	6	9	9	9
AVENIDA CASTELO BRANCO	5	11	16	16	16
RUA APORÉ	3	5	8	8	8
RUA CRIXIAS	2	2	4	4	4
RUA CARLINDO G. DE MESQUITA	3	6	9	9	9
RUA 126	3	4	7	7	7
RUA EUNICE SOARES	2	4	6	6	6
RUA HONÓRIO C. LIMA	3	4	7	7	7
AVENIDA LEONTINA MARQUES FERREIRA	3	5	8	8	8
RUA ANTONIO GOMES	3	6	9	9	9
RUA DARIO GONÇALVES DE MESQUITA	3	7	10	10	10
RUA JOSÉ MATHIAS DA SILVEIRA	4	8	12	12	12
AVENDIA DR. LAMARTINE PINTO DE AVELAR	4	9	13	13	13
RUA AMERICO MACHADO	6	12	18	18	18
SOMA:	71	142	213	213	213

14.29. Ipanema 1 e 2

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO IPANEMA I E IPANEMA II					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA VER. WILSON NAVES	12	28	40	40	40
RUA SEBASTIÃO DE MESQUITA	3	7	10	10	10
RUA JOSÉ COELHO BORGES	12	25	37	37	37
RUA ANTONIO HORÁCIO PEREIRA	15	35	50	50	50
AV. MARIA MARCELINA	30	69	99	99	99
RUA HELENA DA SILVA PEREIRA	15	35	50	50	50
RUA ANA ROSA DE JESUS	15	35	50	50	50
RUA JOÃO DE P PONTES	4	7	11	11	11
RUA JOSÉ R DA PENHA	4	7	11	11	11

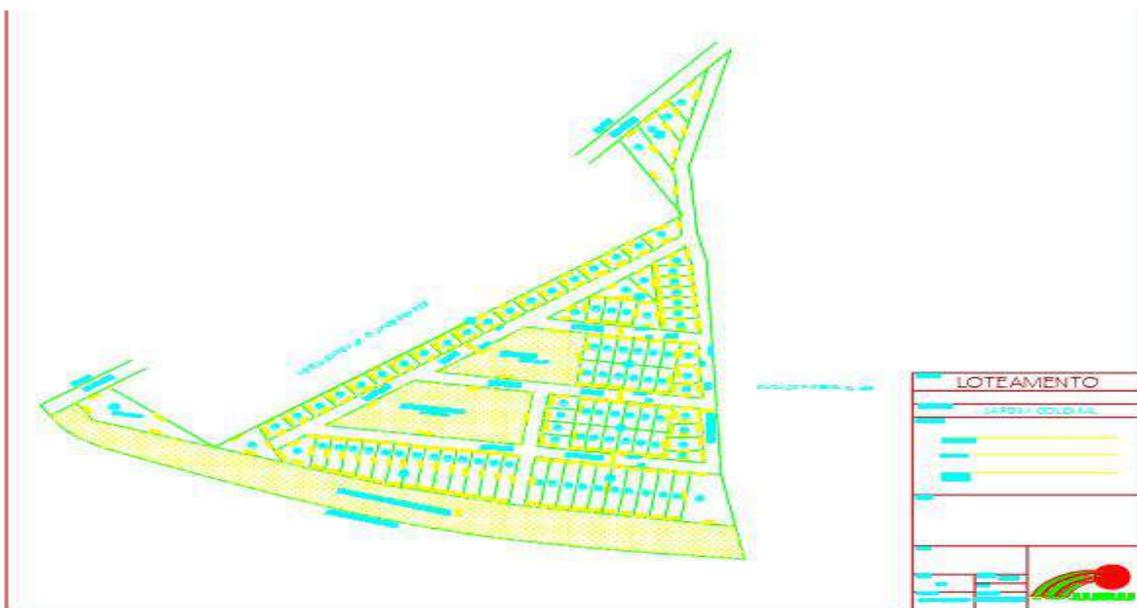
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



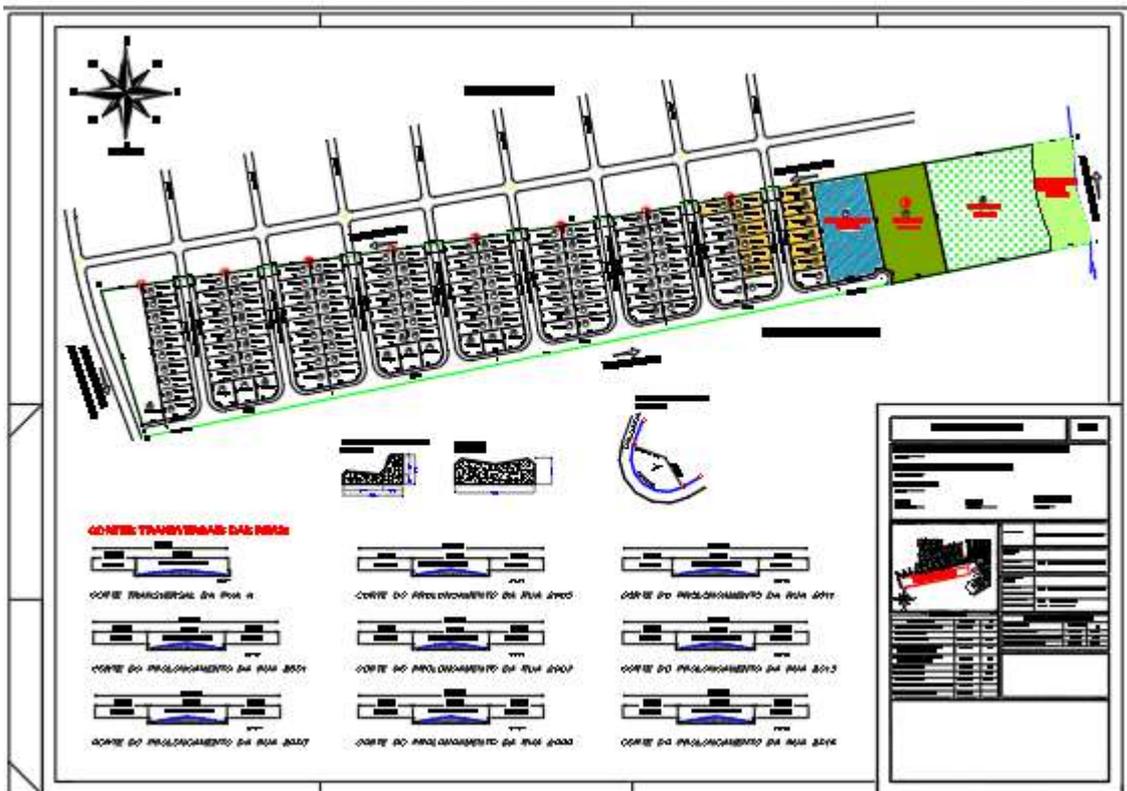
BAIRRO JK					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA L1	3	6	9	9	9
R.0	2	2	4	4	4
R. PEDRO A DE SOUZA	3	5	8	8	8
R.2	3	6	9	9	9
R.3	3	6	9	9	9
R. MANDAQUARI	3	7	10	10	10
R.4	3	7	10	10	10
R. PROF M ALVES	4	7	11	11	11
R. 6	2	3	5	5	5
R. DONA JOSEFINA	3	4	7	7	7
R. GRUPIARA/R. DAS TRÊS CRUZES	4	9	13	13	13
SOMA:	33	62	95	95	95

14.31. Jardim Colonial

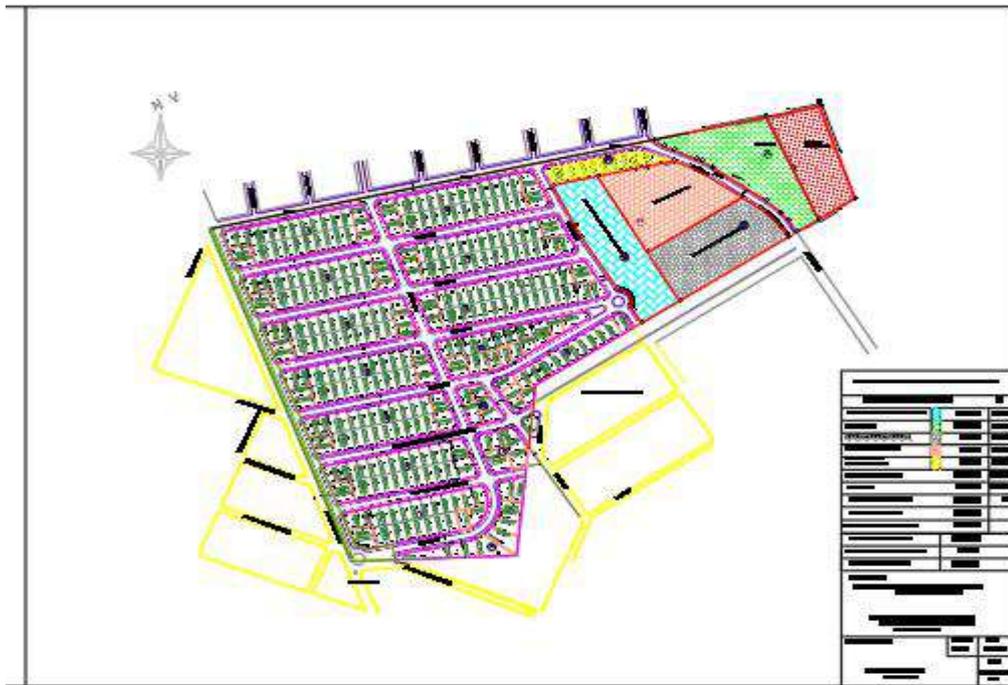
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

JARDIM DOS IPES, PAINEIRAS E JARDIM EUROPA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA A	6	11	17	17	17
R. 2001	7	16	23	23	23
R. 2003	7	16	23	23	23
R. 2005	11	24	35	35	35
R. 2007	7	14	21	21	21
R. 2009	6	13	19	19	19
R. 2011	7	16	23	23	23
R. 2013	5	9	14	14	14
R. 2015	4	8	12	12	12
R. 2021	3	4	7	7	7
R. 2019	2	4	6	6	6
R.2017	2	4	6	6	6
R. ORCALINO M DA SILVA FILHO	7	16	23	23	23
R. 2002	2	2	4	4	4
R. 2004	2	3	5	5	5
R. 2006	3	4	7	7	7
R. 2008	4	7	11	11	11
R. 2010	6	14	20	20	20
R.2012	7	14	21	21	21
R. 2000	7	14	21	21	21
R. 3100	4	7	11	11	11
R. 3110	4	7	11	11	11
R. 3120	4	8	12	12	12
R. 3130	4	8	12	12	12
R. MADRE ESPERANÇA GARRIDO	3	5	8	8	8
R. FAGUNDES VARELA	3	4	7	7	7
R. 3140	2	4	6	6	6
SOMA:	129	256	385	385	385

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO JARDIM ITALIA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA THALES NETTO CAMPOS	6	12	18	18	18
RUA SILVIO PASCHOAL	4	7	11	11	11
RUA CARLOS ALBERTO DE ARAUJO	5	11	16	16	16
RUA ANACLETO LUIZ ZANELLA	6	13	19	19	19
RUA CESAR FERREIRA	2	4	6	6	6
RUA MARIA LINA MESQUITA DE SOUSA	3	4	7	7	7
AVENIDA ANA AMARAL	4	7	11	11	11
RUA SEBASTIÃO CANDIDO FELICIO	1	2	3	3	3
SOMA:	31	60	91	91	91

14.34. Jardim Paulista



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

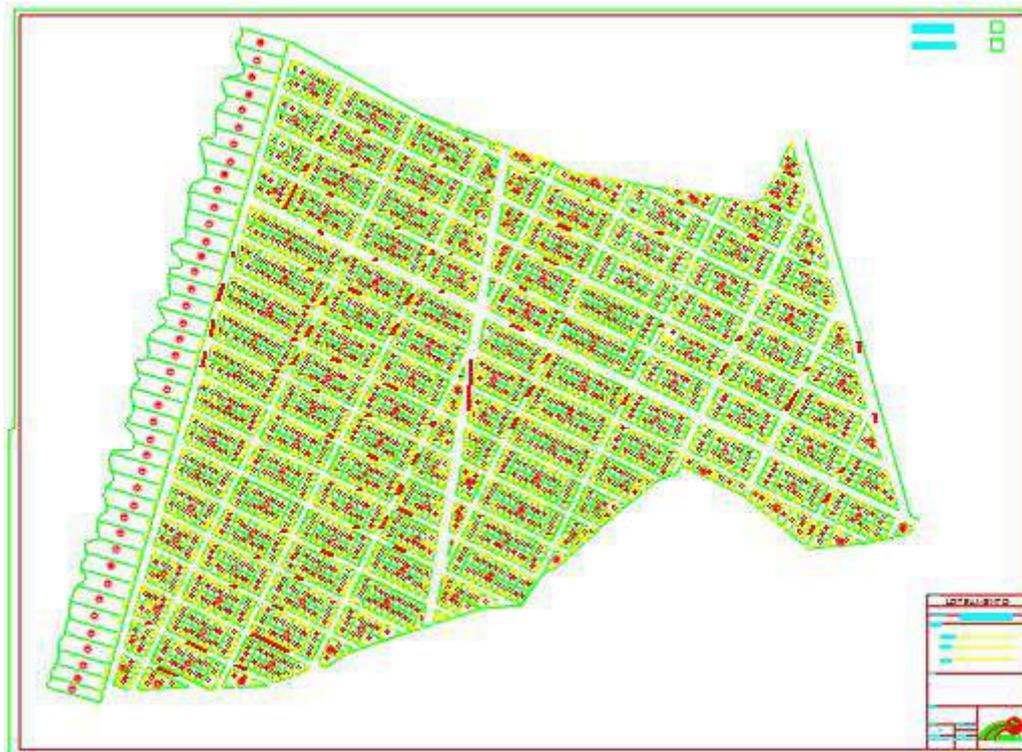


BAIRRO JARDIM PAULISTA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA ARAGUAIA	3	4	7	7	7
RUA 01	4	9	13	13	13
RUA PILAR	2	3	5	5	5
RUA 02	6	14	20	20	20
RUA 03	1	2	3	3	3
RUA 04	1	2	3	3	3
RUA 05	2	2	4	4	4
RUA 06	2	2	4	4	4
RUA 07	2	2	4	4	4
SOMA:	23	40	63	63	63

14.35. Jardim Paraíso



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO JARDIM PARAISO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AVENIDA GOIÁS	7	15	22	22	22
RUA DOIS DE OUTUBRO	19	42	61	61	61
AVENIDA DONA NICA	7	14	21	21	21
RUA ALDA MARIA	9	21	30	30	30
RUA JOSÉ REZEK	10	21	31	31	31
RUA ORLANDO MOALEM	9	19	28	28	28
RUA VITÓRIA	9	20	29	29	29
RUA RIO DE JANEIRO	10	23	33	33	33
RUA CURITIBA	9	18	27	27	27
RUA FLORIANÓPOLIS	7	15	22	22	22
RUA PORTO ALEGRE	5	11	16	16	16
RUA TREZE DE MAIO	3	6	9	9	9
RUA 24 DE OUTUBRO	3	6	9	9	9
RUA 19 DE NOVEMBRO	3	5	8	8	8

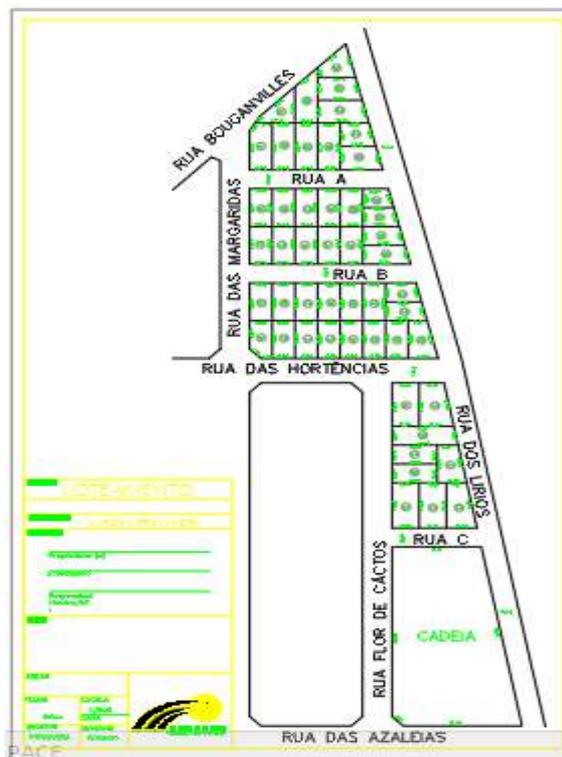
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA 14 DE JULHO	2	4	6	6	6
RUA 22 DE ABRIL	2	2	4	4	4
RUA 31 DE MARÇO	1	2	3	3	3
RUA PARAÍSO	3	5	8	8	8
RUA JOÃO M. DE CASTRO	3	5	8	8	8
RUA CRISTINA	4	9	13	13	13
AVENIDA BELO HORIZONTE	0	0	0	0	0
RUA MACAPÁ	6	11	17	17	17
RUA NATAL	7	14	21	21	21
RUA MACEIÓ	8	16	24	24	24
RUA ARACAJU	9	19	28	28	28
RUA SALVADOR	10	23	33	33	33
RUA RECIFE	11	25	36	36	36
RUA SÃO LUIZ	12	28	40	40	40
RUA TERESINA	14	31	45	45	45
RUA BELÉM	15	34	49	49	49
RUA MANAUS	16	35	51	51	51
RUA 21 DE ABRIL	11	23	34	34	34
RUA 7 DE SETEMBRO	8	16	24	24	24
RUA 15 DE OUTUBRO	7	15	22	22	22
RUA 12 DE MAIO	9	18	27	27	27
RUA MONTE LÍBANO	3	5	8	8	8
SOMA:	271	576	847	847	847

14.36. Jardim Primavera 1 e 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

JARDIM PRIMAVERA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA BOUGANVILLE	6	11	17	17	17
RUA DAS HORTENCIAS	4	7	11	11	11
RUA CARIOQUINHAS	2	2	4	4	4
RUA FLOR DE IPÊ	1	2	3	3	3
RUA AZALÉIAS	6	11	17	17	17
RUA DAS ORQUIDEAS	6	12	18	18	18
RUA DAS ROSAS	3	5	8	8	8
RUA DAS DALIAS	4	9	13	13	13
RUA DAS VIOLETAS	3	4	7	7	7
RUA JASMINS	2	2	4	4	4
RUA CRISANTEMOS	2	3	5	5	5
RUA GERÂNIOS	2	3	5	5	5
AVENIDA AMOR PERFEITO	5	9	14	14	14
RUA ANTÚRIOS	2	4	6	6	6
RUA PAPOULAS	2	3	5	5	5
RUA CRAVOS	2	4	6	6	6
RUA TENENTE JOÃO C NETO	4	7	11	11	11
AVENIDA DOS GIRASSÓIS	6	11	17	17	17
RUA DAS CAMÉLIAS	3	6	9	9	9
RUA DAS MARGARIDAS	3	7	10	10	10
RUA FLOR DE CACIOS	3	7	10	10	10
RUA PALMAS	3	5	8	8	8
RUA PALMEIRAS	3	4	7	7	7
RUA SEMPRE VIVA	3	4	7	7	7
RUA AROEIRAS	2	2	4	4	4
RUA DOS LIRIOS	3	6	9	9	9
SOMA:	85	150	235	235	235

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.37. Jardim Florença Cartrio



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO JARDINS FLORENÇA CARTRIO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA LAERTE MARGON VAZ	9	18	27	27	27
RUA UGO MARGONN	2	2	4	4	4
RUA DORO MARGON	5	10	15	15	15
RUA DIVA BRAGA GOMIDES	5	11	16	16	16
RUA FILOGÔNIO FERREIRA DE MELO	2	3	5	5	5
RUA JOÃO BIANO NETO	4	7	11	11	11
RUA SABINO DE OLIVEIRA GOMIDES	5	10	15	15	15
AVENIDA JOÃO NETO DE CAMPOS	5	11	16	16	16
RUA EDGAR ESTRELA	4	7	11	11	11
RUA MARCELA MEIRELES DE ULHOA	4	7	11	11	11
SOMA:	45	86	131	131	131

14.38. Lago das Mansões



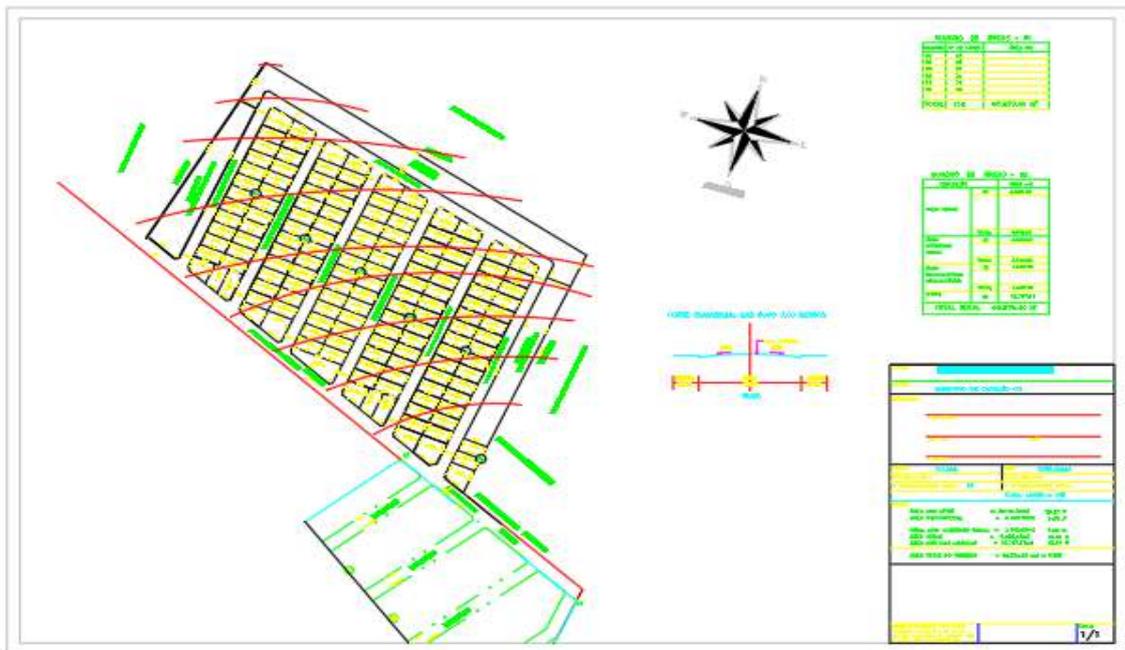
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO LAGO DAS MANSÕES					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA LIMIRIO ALVES	7	14	21	21	21
RUA JOVINA DA SILVA LEÃO	7	14	21	21	21
AVENIDA TRAJANO LEÃO	10	23	33	33	33
RUA DEODATO D FERREIRA	2	4	6	6	6
RUA MARIA J NETO	6	13	19	19	19
RUA ANTONIO J PEREIRA	4	9	13	13	13
RUA CIRILO E DA SILVA	4	9	13	13	13
RUA DORCELINA E DA SILVA	3	7	10	10	10
RUA CALVINA DA S LEÃO	4	8	12	12	12
RUA JOÃO G PEREIRA	3	7	10	10	10
RUA MARIA E DA SILVA	3	7	10	10	10
RUA VEREADOR KAVEFES ABRAAO	4	8	12	12	12
SOMA:	57	123	180	180	180

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.39. Loteamento Lis



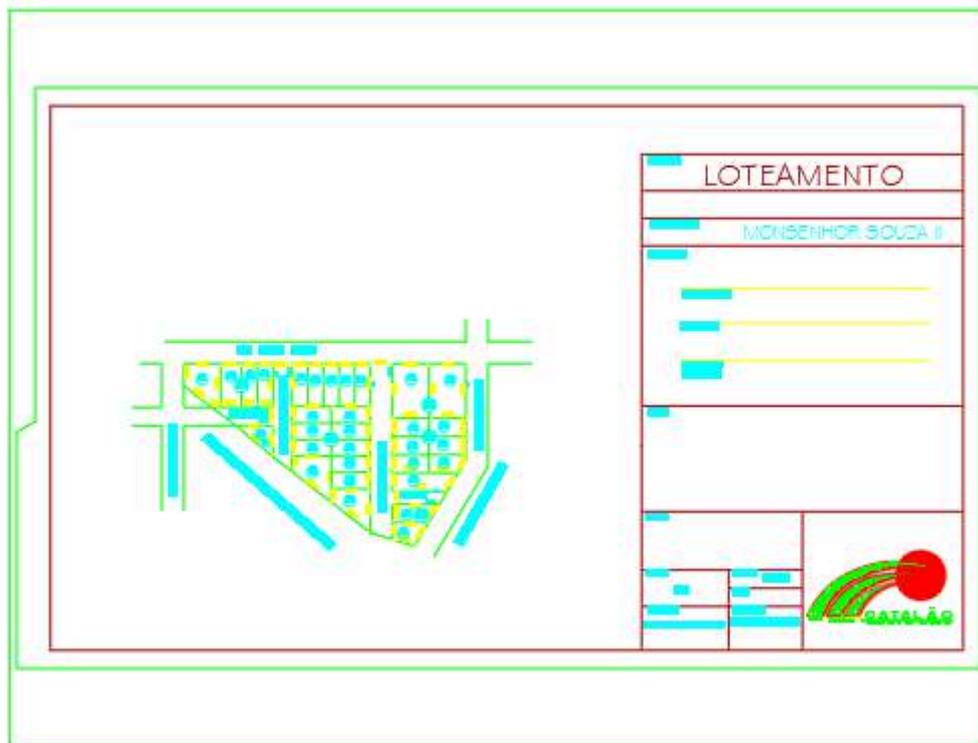
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

LOTEAMENTO LIS					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
R. DOS LÍRIOS AZUIS	2	3	5	5	5
R. ZÊNIA M LIMA	2	4	6	6	6
ALAMEDA DOS IPÊS	2	4	6	6	6
ALAMEDA DOS COLIBRIS	2	4	6	6	6
ALAMEDA DAS ORQUÍDEAS	2	4	6	6	6
ALAMEDA DAS ACÁCIAS	2	4	6	6	6
R. AUGUSTO SILVESTRE	3	6	9	9	9
ALAMEDA DOS BURITIS	3	5	8	8	8
SOMA:	18	34	52	52	52

14.40. Monsenhor Souza 1 e 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO MONSENHOR SOUZA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA SANTOS DUMONT	2	3	5	5	5
RUA OSWALDO CRUZ	3	4	7	7	7
RUA MATO GROSSO	8	16	24	24	24
RUA 611	2	4	6	6	6
RUA 616	2	2	4	4	4
RUA PRINCESA ISABEL	8	16	24	24	24
RUA 611	2	4	6	6	6
RUA 612	3	4	7	7	7
RUA 613	3	4	7	7	7
RUA 614	2	4	6	6	6
RUA OLAVO BILAC	3	4	7	7	7
RUA 609	3	4	7	7	7
RUA CASTRO ALVES	3	4	7	7	7
AVENIDA MADRE ESPERANÇA GARRIDO	9	21	30	30	30

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA FAGUNDES VARELA	6	13	19	19	19
RUA 608	5	9	14	14	14
RUA 607	4	7	11	11	11
RUA 605	3	4	7	7	7
RUA DOM PEDRO II	3	6	9	9	9
RUA 604	3	7	10	10	10
RUA 603	4	7	11	11	11
RUA 602	1	2	3	3	3
RUA 601	1	2	3	3	3
SOMA:	83	151	234	234	234

14.41. Pontal Norte



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO PONTAL NORTE					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA L2	19	44	63	63	63
RUA CAROLINA CANDIDA DA SILVA	18	42	60	60	60
RUA SANTA HELENA	18	42	60	60	60
AVENIDA ANTONIO DE PAIVA	19	42	61	61	61
RUA 401	17	39	56	56	56
RUA 402	11	24	35	35	35
RUA 403	10	21	31	31	31
RUA 404	7	16	23	23	23
RUA 405	6	13	19	19	19
RUA 406	5	10	15	15	15
RUA 312	3	6	9	9	9
RUA 421	3	5	8	8	8
RUA 420	3	5	8	8	8
RUA 419	3	5	8	8	8
RUA 418	4	8	12	12	12
AVENIDA LUIZ RIBEIRO HORTA	6	11	17	17	17
RUA 416	6	11	17	17	17
RUA 415	6	11	17	17	17
RUA 414	6	11	17	17	17
RUA 413	5	11	16	16	16
RUA 412	5	9	14	14	14
RUA 411	4	8	12	12	12
RUA 410	4	7	11	11	11
RUA 409	3	5	8	8	8
RUA 408	3	4	7	7	7
RUA 407	2	3	5	5	5
SOMA:	196	413	609	609	609

14.42. Parque das Mangueiras

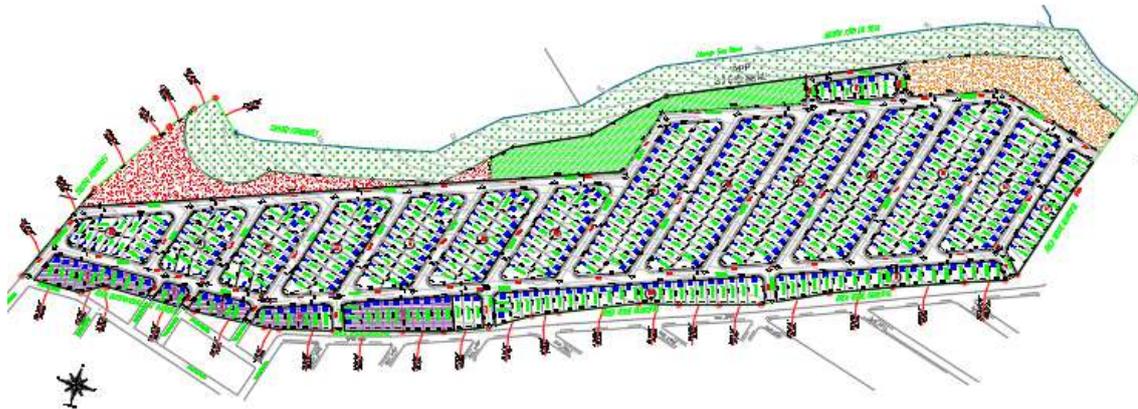
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

PARQUE DAS MANGUEIRAS					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
R. SANTA LUZIA	5	9	14	14	14
R. PRIMEIRO DE MAIO	4	9	13	13	13
R. VINTE E CINCO DE AGOSTO	5	9	14	14	14
R. TRINTA E UM DE MARÇO	5	11	16	16	16
R. VINTE E DOIS DE ABRIL	6	12	18	18	18
R. 612	7	14	21	21	21
R. OVÍDIO FRANCISCO DE OLIVEIRA	5	9	14	14	14
R. 141	4	9	13	13	13
R. QUINZE DE NOVENBRO	5	9	14	14	14
R. SETE DE SETEMBRO	3	7	10	10	10
R. VINTE E UM DE ABRIL	3	7	10	10	10
R. DOIS DE OUTUBRO	3	6	9	9	9
R. MANAUS	2	2	4	4	4
SOMA:	57	113	170	170	170

14.43. Parque dos Buritis



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO PARQUE DOS BURITIS					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 03	5	11	16	16	16
RUA 04	9	18	27	27	27
RUA 2021	4	9	13	13	13
TRAVESSA H	1	1	2	2	2
RUA 7	1	1	2	2	2
RUA 8	1	2	3	3	3
RUA 9	1	2	3	3	3
RUA 10	1	2	3	3	3
RUA 11	1	2	3	3	3
RUA 12	2	2	4	4	4
RUA 13	2	2	4	4	4
RUA 14	2	3	5	5	5
RUA 15	2	4	6	6	6
RUA 16	2	4	6	6	6
RUA 17	2	4	6	6	6
RUA 18	2	3	5	5	5
RUA 19	2	2	4	4	4
SOMA:	40	72	112	112	112

14.44. Parque Imperial

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO PARQUE IMPERIAL					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA MOGNO	5	10	15	15	15
RUA ANDIROBA	2	3	5	5	5
RUA ANJICO	2	4	6	6	6
RUA PAU-BRASIL	5	9	14	14	14
RUA JACARANDÁ	4	8	12	12	12
RUA ARARIBÁ	3	7	10	10	10
RUA IMBUIA	3	5	8	8	8
RUA 01	3	6	9	9	9
RUA IPE	3	7	10	10	10
AVENIDA PALMEIRA IMPERIAL	2	4	6	6	6
RUA CEDRO	5	9	14	14	14
RUA 1011	3	6	9	9	9
RUA BOUGANVILLE	3	6	9	9	9
SOMA:	43	84	127	127	127

14.45. Portal do Lago 1, 2 e 3

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO PORTAL DO LAGO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 01	4	9	13	13	13
RUA 03	4	8	12	12	12
RUA 05	3	4	7	7	7
RUA 07	2	3	5	5	5
RUA 09	3	7	10	10	10
RUA 02	3	4	7	7	7
RUA 04	3	4	7	7	7
RUA 06	2	3	5	5	5

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA 08	2	2	4	4	4
RUA 10	2	3	5	5	5
RUA 11	1	1	2	2	2
RUA 13	1	1	2	2	2
RUA 14	3	4	7	7	7
RUA 15	3	5	8	8	8
RUA 17	3	5	8	8	8
RUA 12	1	1	2	2	2
RUA 19	1	2	3	3	3
RUA 30	4	8	12	12	12
RUA 28	4	8	12	12	12
RUA 26	4	8	12	12	12
RUA 24	4	8	12	12	12
RUA 22	4	8	12	12	12
RUA 20	4	7	11	11	11
RUA 18	3	4	7	7	7
RUA 16	2	2	4	4	4
RUA 31	3	6	9	9	9
RUA 29	3	4	7	7	7
RUA 27	3	6	9	9	9
RUA 23	3	4	7	7	7
RUA 21	3	7	10	10	10
RUA 25	2	3	5	5	5
RUA M-08	1	1	2	2	2
AVENIDA MANDAGUARI	9	19	28	28	28
RUA M-06	10	21	31	31	31
RUA M-07	9	20	29	29	29
RUA M-16	2	2	4	4	4
RUA M-17	3	4	7	7	7
RUA M-18	3	4	7	7	7
OUTRA RUA 01	4	9	13	13	13
OUTRA RUA 05	4	9	13	13	13
RUA M-09	4	9	13	13	13
RUA 4A	3	7	10	10	10
RUA 2A	4	7	11	11	11

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA 3A	4	7	11	11	11
RUA M-08	2	4	6	6	6
RUA 5A	2	4	6	6	6
SOMA:	151	276	427	427	427

14.46. Setor Progresso



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

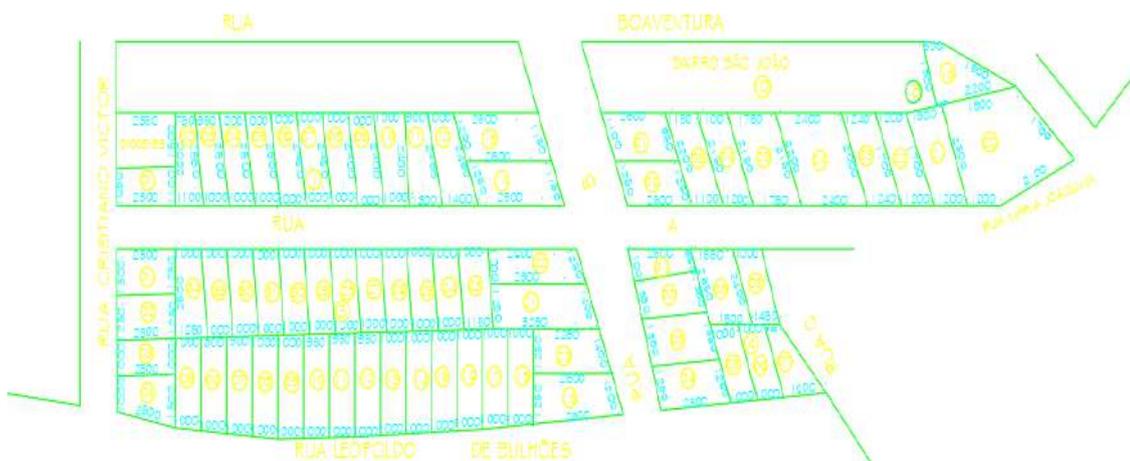
BAIRRO PROGRESSO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA MADRE GEMA VIEIRA	3	7	10	10	10
RUA ANTONIO DA COSTA NEVES	3	7	10	10	10
RUA ALVINA DA COSTA NEVES	3	6	9	9	9
RUA IGARPAVA	3	6	9	9	9
RUA MONTE CARMELO	3	6	9	9	9
RUA UBERABA	3	6	9	9	9
RUA ARAGUARI	3	6	9	9	9
RUA JOÃO NEVES VIEIRA	3	6	9	9	9
RUA BARRETOS	3	6	9	9	9
SOMA:	27	56	83	83	83

14.47. Samara



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.48. Santa Helena 1 e 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO SANTA HELENA I E II					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA A	7	14	21	21	21
RUA CRISTIANO VICTOR	1	2	3	3	3
RUA B	1	2	3	3	3
AVENIDA JOSÉ MARIA VIEIRA	11	23	34	34	34
RUA ANTONIO LOPES CORREA	4	7	11	11	11
RUA MADRE GEMA VIEIRA	3	7	10	10	10
RUA ANTONIO COSTA NEVES	4	7	11	11	11
RUA ALVINA COSTA NEVES	5	9	14	14	14
RUA DALVA DIAS CHAVES	2	2	4	4	4
RUA TOCANTINS	2	4	6	6	6
RUA CLENICA DIAS ABREU	2	4	6	6	6
RUA ABRAO COSTA	3	4	7	7	7
RUA B	3	4	7	7	7
RUA C	3	5	8	8	8

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA MARIA ALICE TEIXEIRA	3	6	9	9	9
RUA CAMILO FERRAZ DE MAGALHÃES	7	16	23	23	23
RUA EUSTAQUIO NEVES VIEIRA	7	16	23	23	23
AVENIDA HELENA NEVES VIEIRA	8	17	25	25	25
RUA GERALDO VIDUREIRA GUERRA	8	17	25	25	25
RUA JOÃO FERRAZ MAGALHÃES	8	17	25	25	25
RUA REGINA PIERRY	8	18	26	26	26
RUA JOAO NEVES VIEIRA	8	18	26	26	26
SOMA:	108	219	327	327	327

14.49. Santa Mônica



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.50. Santa Cruz



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



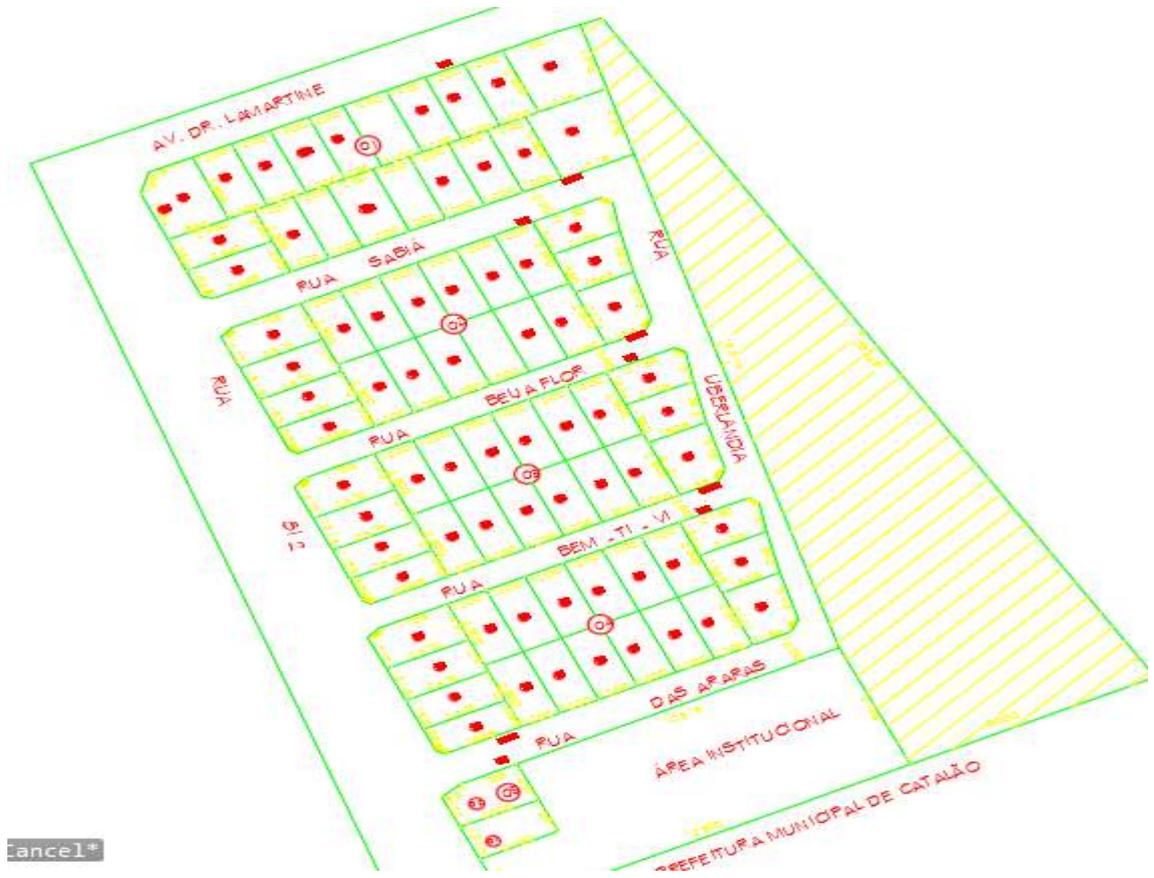
BAIRRO SANTA CRUZ					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AVENIDA PRESIDENTE MÉDICI	11	24	35	35	35
RUA 518	3	5	8	8	8
RUA 520	8	16	24	24	24
RUA 522	7	16	23	23	23
RUA 524	7	16	23	23	23
RUA 510	10	23	33	33	33
RUA 502	4	7	11	11	11
RUA 504	4	7	11	11	11
RUA 506	4	7	11	11	11
RUA 508	3	5	8	8	8
AVE NIDA JOÃO NEVES VIEIRA	4	7	11	11	11

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA 501	3	6	9	9	9
RUA 503	3	6	9	9	9
AVENIDA X	4	8	12	12	12
RUA 505	3	4	7	7	7
AV. GERSON BARBOSA DE MELO	4	8	12	12	12
RUA 509	4	8	12	12	12
RUA 511	4	9	13	13	13
VIELA	3	7	10	10	10
RUA ONOFRE HORÁCIO PEREIRA	8	17	25	25	25
RUA MACÍLIO D. COSTA	8	17	25	25	25
RUA 536	8	17	25	25	25
RUA 538	8	17	25	25	25
RUA 540	8	17	25	25	25
RUA 542	8	17	25	25	25
RUA 546	4	7	11	11	11
AVENIDA JOSÉ MARIA VIEIRA	5	9	14	14	14
RUA 515	5	9	14	14	14
AVENIDA CASTELO BRANCO	6	11	17	17	17
AVENIDA GERSON BARBOSA DE MELO	4	7	11	11	11
RUA DOS BOSQUES	5	10	15	15	15
RUA 24	3	7	10	10	10
RUA 544	2	4	6	6	6
RUA 548	3	7	10	10	10
SOMA:	178	362	540	540	540

14.51. Santa Rita

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



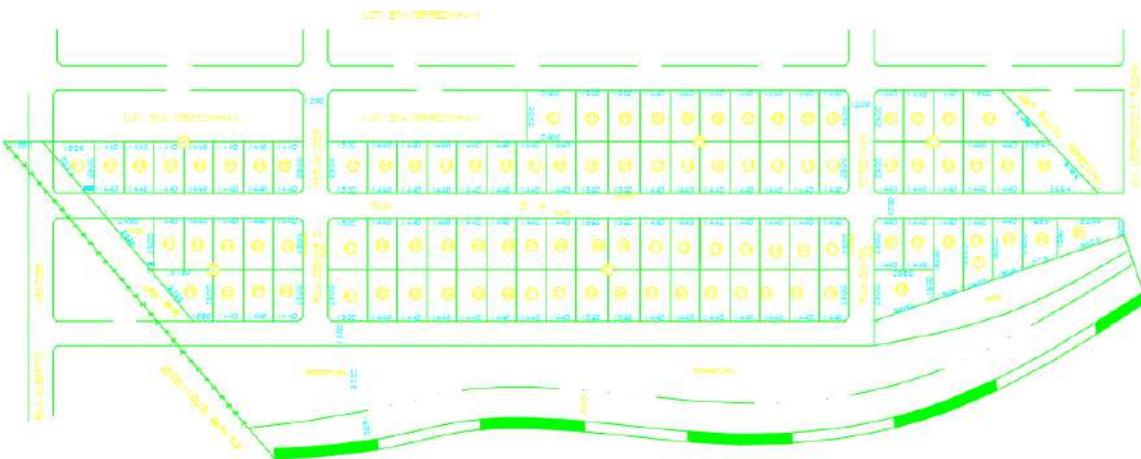
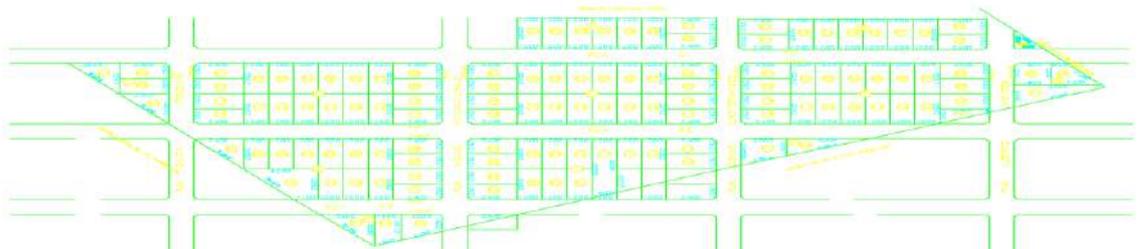
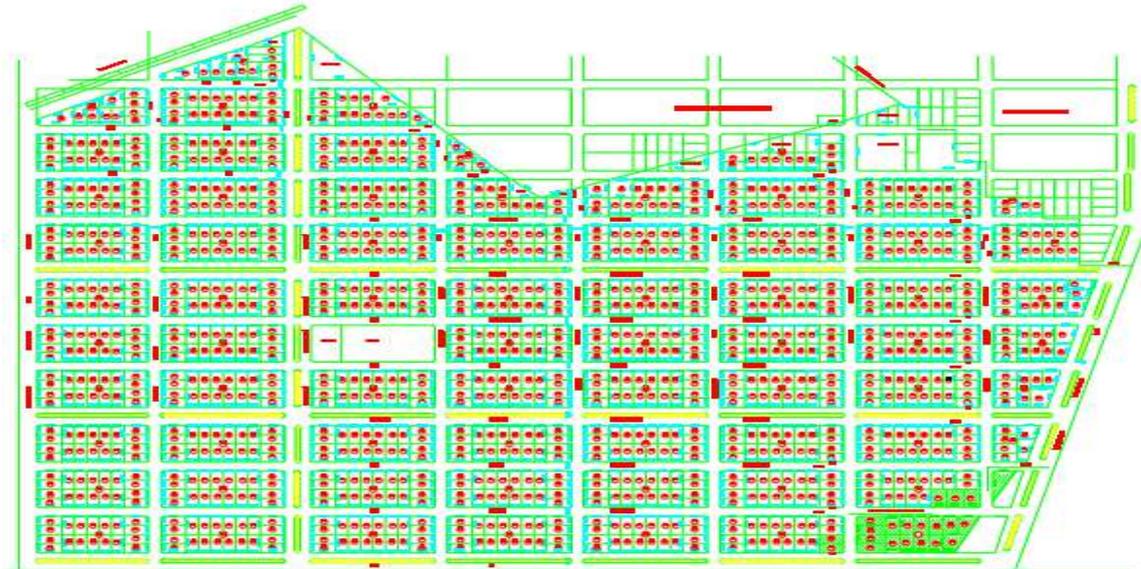
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO SANTA RITA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA SABIÁ	2	2	4	4	4
RUA BEIJA FLOR	2	3	5	5	5
RUA BEM-TE-VI	2	4	6	6	6
RUA DAS ARARAS	3	7	10	10	10
RUA 805	3	6	9	9	9
RUA UBERLÂNDIA	2	4	6	6	6
SOMA:	14	26	40	40	40

14.52. Santa Terezinha 1, 2 e 3



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO SANTA TEREZINHA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA L1	16	37	53	53	53
RUA ENÉAS DA FONSECA	9	18	27	27	27
RUA JASON R PAIXAO	9	19	28	28	28
RUA AURORA E DA ROCHA	18	40	58	58	58
RUA JOSÉ M VIEIRA	9	21	30	30	30
RUA HERMÓGENES F SILVA	9	21	30	30	30
AVENIDA HAIDÉ E ROCHA	18	42	60	60	60
RUA FREDERICO P DUARTE	19	42	61	61	61
RUA ARSENO M VIEIRA	10	21	31	31	31
RUA BENJAMIN A DA COSTA	10	21	31	31	31
RUA BENEDITO P DUARTE	7	14	21	21	21
RUA B-14	5	10	15	15	15
RUA B-13	5	9	14	14	14
AVENIDA LUIS ALCANTARA DE OLIVEIRA	11	24	35	35	35
RUA AFONSO CARLOS CARISIO	6	13	19	19	19
AVENIDA LEOPOLDO EVNGELISTA DA COSTA	13	28	41	41	41
RUA SANTA TEREZINHA	7	16	23	23	23
RUA MIGUEL A CHAUD	6	13	19	19	19
AVENIDA HAIDÉ E ROCHA	7	16	23	23	23
RUA ALBERTO MENDES	7	14	21	21	21
RUA HOLDRADO DA FONSECA	6	11	17	17	17
AVENIDA JOAQUIM F PARANHOS	6	11	17	17	17
SOMA:	213	461	674	674	674

14.53. Santo Antônio

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

SANTO ANTÔNIO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
R. GREGÓRIO MARTINS PEREIRA	15	34	49	49	49
GO-506	14	32	46	46	46
R. JOAQUIM RICARDO DE OLIVEIRA	12	26	38	38	38
R. JOSÉ CANEDO DA SILVA	11	23	34	34	34
SOMA:	52	115	167	167	167

14.54. São José



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO SÃO JOSÉ					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA DA RESISTÊNCIA	4	9	13	13	13
RUA MATO GROSSO	4	8	12	12	12
RUA AMAZONAS	4	8	12	12	12
RUA SERGIPE	2	4	6	6	6
RUA SANTA LUZIA	1	1	2	2	2
RUA ELIAS DEMOCH	3	4	7	7	7
RUA 8	2	3	5	5	5

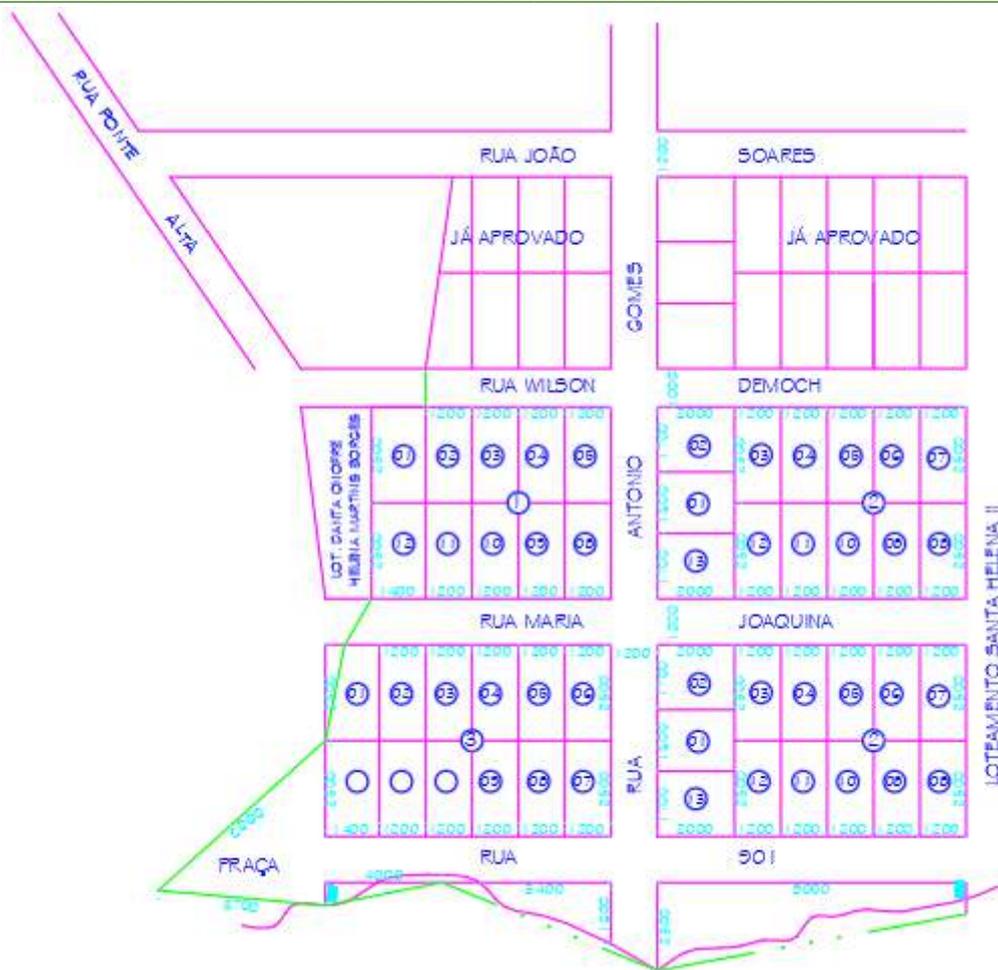
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO SÃO LUCAS					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA CEL. JOSÉ NETO CARNEIRO	6	11	17	17	17
RUA ANA RIBEIRO	6	13	19	19	19
AVENIDA JOAQUIM CARLOS DE SOUZA	6	13	19	19	19
RUA TOMAZ EDSON	4	8	12	12	12
AVENIDA CLARICE MATHIAS MESQUITA	3	4	7	7	7
RUA 126	3	4	7	7	7
AVENIDA ESPIRITO SANTO	4	7	11	11	11
AVENIDA NITEROI	2	3	5	5	5
AVENIDA GUANABARA	3	5	8	8	8
SOMA:	37	68	105	105	105

14.56. São Pedro 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO SÃO PEDRO II					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 901	2	4	6	6	6
RUA MARIA JOAQUINA	2	4	6	6	6
RUA WILSON DEMOCH	2	4	6	6	6
RUA JOÃO SOARES	3	4	7	7	7
RUA PONTE ALTA	2	2	4	4	4
RUA ANTONIO GOMES	3	4	7	7	7
SOMA:	14	22	36	36	36

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

14.57. Setor Aeroporto



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO SETOR AEROPORTO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 113	5	11	16	16	16
RUA 114	6	13	19	19	19
RUA 115	6	13	19	19	19
RUA 116	6	13	19	19	19
RUA 117	6	12	18	18	18
RUA 118	6	12	18	18	18
RUA 119	6	11	17	17	17
RUA 120	5	11	16	16	16
RUA 121	5	11	16	16	16
RUA 122	5	11	16	16	16
RUA 123	5	10	15	15	15
RUA 124	5	10	15	15	15
RUA 125	5	10	15	15	15
AVENIDA GUANABARA	11	24	35	35	35
AVENIDA NITERÓI	14	32	46	46	46
AVENIDA ESPIRITO SANTO	14	31	45	45	45
RUA 126	7	14	21	21	21
AVENIDA CLARICE DE MESQUITA	8	18	26	26	26
SOMA:	125	267	392	392	392

14.58. Setor Universitário 1 e 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

SETOR UNIVERSITÁRIO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 21	2	3	5	5	5
RUA 23	2	3	5	5	5
RUA 20	2	3	5	5	5
RUA DO BOSQUE	3	4	7	7	7
AVENIDA CASTELO BRANCO	6	13	19	19	19
RUA 08	2	4	6	6	6
RUA 11	2	3	5	5	5
RUA 5	2	2	4	4	4
RUA 4	2	2	4	4	4
RUA GOIANDIRA	6	13	19	19	19
RUA 10	2	3	5	5	5
RUA 11	2	3	5	5	5
RUA 1	2	4	6	6	6
RUA 2	2	4	6	6	6
RUA 3	2	4	6	6	6
RUA OUVIDOR	2	4	6	6	6
RUA 6	2	2	4	4	4
RUA 7	2	2	4	4	4
RUA 09	2	4	6	6	6
RUA 12	2	4	6	6	6
RUA 27	2	4	6	6	6
RUA 26	2	2	4	4	4
RUA 25	2	2	4	4	4
RUA 22	2	4	6	6	6
RUA 19	1	2	3	3	3
RUA 18	1	2	3	3	3
RUA 17	2	4	6	6	6
RUA 16	2	3	5	5	5
RUA 15	2	2	4	4	4
RUA 14	1	2	3	3	3
RUA 13	3	5	8	8	8
RUA 24	4	8	12	12	12
RUA GERALDO BELO DA SILVA	6	12	18	18	18

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

RUA 805	1	2	3	3	3
RUA 807	1	2	3	3	3
RUA 808	2	3	5	5	5
RUA 806	3	6	9	9	9
RUA 13	2	3	5	5	5
RUA 801	2	3	5	5	5
RUA 802	2	3	5	5	5
RUA 803	2	3	5	5	5
RUA 12	1	1	2	2	2
RUA JOCELINO JOSÉ DE ASSUNÇÃO	3	4	7	7	7
RUA 804	2	3	5	5	5
SOMA:	100	169	269	269	269

14.59. Theotonio Vilela



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO THEOTONIO VILELA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 1011	3	4	7	7	7
RUA JOSÉ DE ANDRADE	3	4	7	7	7
RUA OLAVO BILAC	2	4	6	6	6
RUA CASTRO ALVES	3	5	8	8	8
RUA FAGUNDES VARELA	3	4	7	7	7
RUA DOM PEDRO II	3	4	7	7	7
RUA RUI BARBOSA	6	14	20	20	20
RUA RODOLFO LUCAS	6	14	20	20	20
RUA DA RESIDENCIA	6	14	20	20	20
RUA 8	8	16	24	24	24
SOMA:	43	83	126	126	126

14.60. Três Cruzes

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO TRÊS CRUZES					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA CAVALCANTE	3	7	10	10	10
RUA GOIANDIRA	1	1	2	2	2
RUA MAURICIO C FARYA	3	6	9	9	9
RUA ALFREDO MORI	3	7	10	10	10
RUA ELIAS SAFATLE	3	7	10	10	10
RUA EVELINA SAFATLE	2	4	6	6	6
RUA SANTA MARTA	3	6	9	9	9
RUA NOVA AURORA	2	2	4	4	4
RUA F. PEIXOTO	2	3	5	5	5
RUA DAS TRÊS CRUZES	3	5	8	8	8
RUA SÃO JOÃO DA ALIANÇA	3	6	9	9	9
RUA ITAPACI	3	4	7	7	7
SOMA:	31	58	89	89	89

14.61. Vale do Pirapatinga



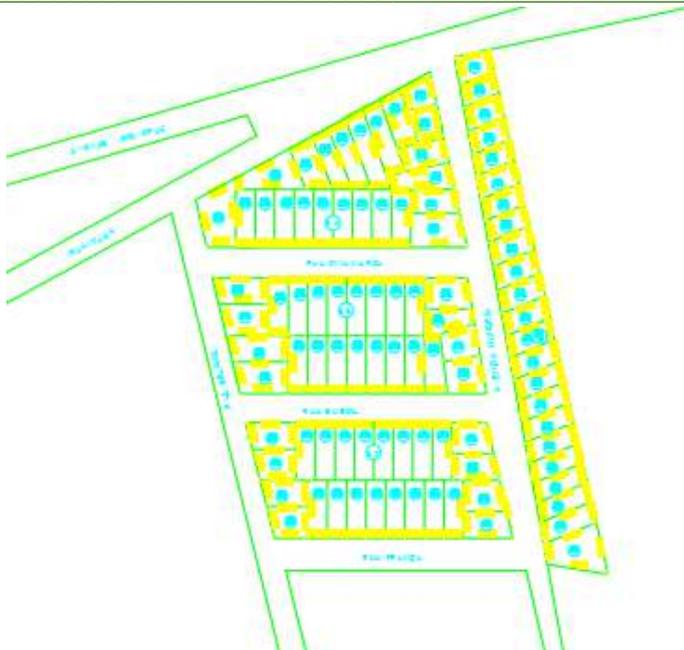
*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO VEREDA DOS BURITIS					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA VB-8	2	2	4	4	4
RUA VB-9	2	3	5	5	5
RUA VB-10	2	4	6	6	6
RUA VB-11	2	4	6	6	6
RUA VB-12	3	5	8	8	8
RUA VB-13	2	4	6	6	6
RUA VB-14	2	4	6	6	6
RUA VB-15	2	4	6	6	6
RUA VB-16	2	4	6	6	6
RUA FIRMINÓPOLIS	6	14	20	20	20
RUA VB-1	2	3	5	5	5
RUA VB-2	3	7	10	10	10
RUA VB-3	2	3	5	5	5
RUA VB-4	1	2	3	3	3
RUA VB-5	3	7	10	10	10
RUA VB-6	2	4	6	6	6
RUA VB-7	2	2	4	4	4
RUA L-1	7	15	22	22	22
SOMA:	47	91	138	138	138

14.63. Chaud 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO VILA CHAUD II					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA ITÁLIA	2	3	5	5	5
RUA DINAMARCA	2	3	5	5	5
RUA SUÉCIA	2	2	4	4	4
RUA FRANÇA	2	2	4	4	4
RUA HUNGRIA	3	5	8	8	8
SOMA:	11	15	26	26	26

14.64. Vila Cruzeiro 1 e2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO VILA CRUZEIRO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA FLÔR DE MAIO	2	3	5	5	5
RUA SÃO BRÁS	2	4	6	6	6
RUA SÃO LUCAS	2	4	6	6	6
RUA SÃO ROQUE	3	5	8	8	8
RUA SÃO JORGE	3	6	9	9	9
RUA SANTA CECILIA	1	2	3	3	3
RUA SANTA MONICA	1	2	3	3	3
RUA SANTA ISABEL	1	2	3	3	3
AVENIDA SANTO AGOSTINHO	3	7	10	10	10
AVENIDA GUANABARA	9	18	27	27	27
RUA BOIADEIROS	9	19	28	28	28
RUA SANTA MARIA	3	4	7	7	7
RUA NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO	4	9	13	13	13
RUA SANTA LUZIA	4	9	13	13	13
RUA SANTA TERESINHA	3	5	8	8	8
RUA SÃO CARLOS	5	11	16	16	16
RUA SÃO BENTO	3	4	7	7	7
RUA SANTA RITA	4	7	11	11	11
RUA SOL	1	1	2	2	2
RUA SÃO PATROCÍNIO	2	4	6	6	6
RUA SÃO CAETANO	2	4	6	6	6
AVENIDA SÃO SALVADOR	3	7	10	10	10
RUA SÃO CAMILO	1	2	3	3	3
AVENIDA SÃO MATEUS	2	4	6	6	6
RUA SÃO CRISTOVÃO	2	3	5	5	5
RUA SÃO MIGUEL	2	4	6	6	6
SOMA:	77	150	227	227	227

14.65. Vila Erondina

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

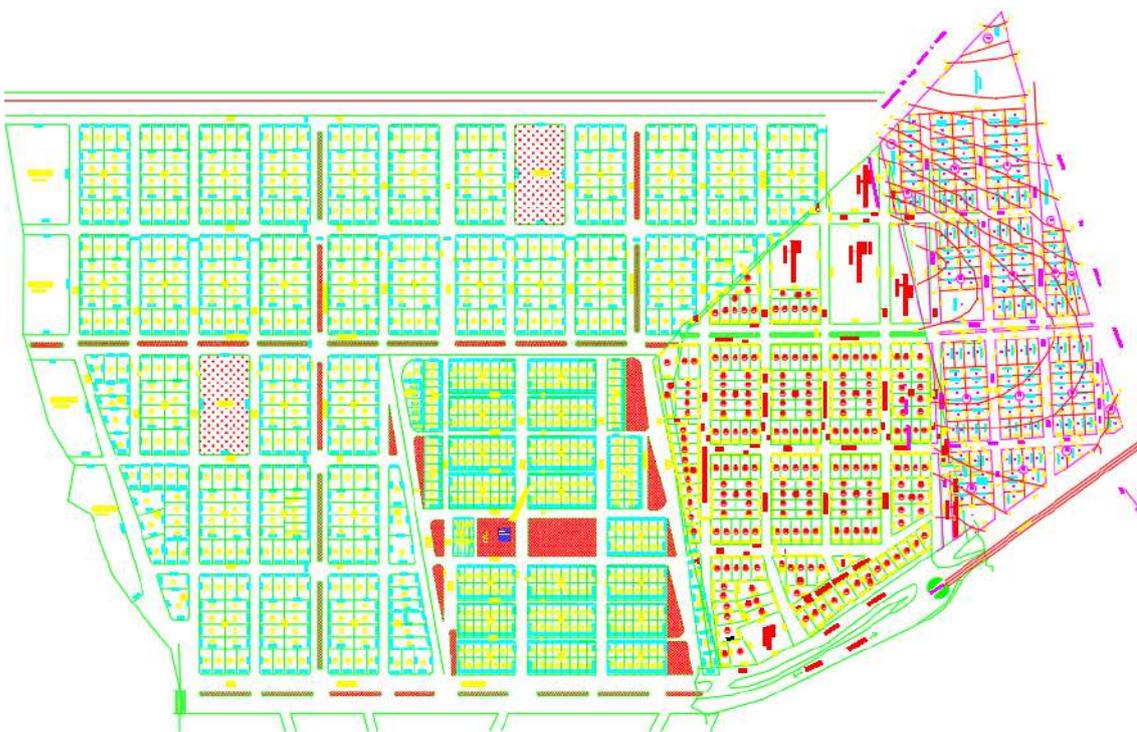


*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO VILA ERONDINA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA RORAIMA	1	0	1	1	1
RUA D2	1	1	2	2	2
RUA D1	1	2	3	3	3
RUA VITORIA	2	2	4	4	4
RUA MACAPÁ	2	3	5	5	5
RUA NATAL	2	4	6	6	6
RUA MACEIO	3	5	8	8	8
RUA RIO DE JANEIRO	2	4	6	6	6
RUA ARACAJU	3	7	10	10	10
RUA SALVADOR	4	9	13	13	13
RUA RECIFE	5	11	16	16	16
RUA SÃO LUIS	6	13	19	19	19
RUA TERESINHA	7	15	22	22	22
RUA BELEM	8	16	24	24	24
RUA MANAUS	5	11	16	16	16
RUA CURITIBA	4	8	12	12	12
RUA FLORIANOPOLIS	4	7	11	11	11
RUA PORTO ALEGRE	3	4	7	7	7
RUA 13	3	5	8	8	8
RUA 24 DE OUTUBRO	3	6	9	9	9
RUA 19 DE NOVEMBRO	3	4	7	7	7
RUA 14 DE JULHO	2	3	5	5	5
RUA 22 DE ABRIL	2	2	4	4	4
RUA 31 DE MAIO	1	1	2	2	2
SOMA:	77	143	220	220	220

14.66. Vila Margon 1, 2 e 3

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

VILA MARGON I, II, III					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA A	3	6	9	9	9
RUA B	3	5	8	8	8
RUA 1	3	6	9	9	9
RUA 2	5	10	15	15	15
RUA D	3	6	9	9	9
AVENIDA MARGON	12	26	38	38	38
RUA 27	11	25	36	36	36
RUA 25	3	7	10	10	10
RUA 26	4	8	12	12	12
RUA LUIZ GOMES CALDAS	5	9	14	14	14
RUA 29	6	12	18	18	18
RUA 30	4	8	12	12	12
RUA 31	6	14	20	20	20
RUA 32	6	14	20	20	20
RUA MAX MARGON	6	14	20	20	20
RUA 33	6	14	20	20	20
RUA 34	3	5	8	8	8
RUA F	3	7	10	10	10
RUA 35	3	5	8	8	8
RUA 04	4	8	12	12	12
RUA 36	3	5	8	8	8
AVENIDA 37	3	5	8	8	8
RUA 03	4	8	12	12	12
RUA 07	3	5	8	8	8
RUA ALAOR BARBOSA DA COSTA	6	11	17	17	17
RUA JOÃO FRANCISCO	6	13	19	19	19
RUA SEBASTIÃO ALVES	5	11	16	16	16
RUA JACOB RAMOS	5	9	14	14	14
RUA 42 -A	5	11	16	16	16
RUA LAZARA JULIANA DOS SANTOS	5	10	15	15	15
RUA JOSÉ CLEMENTINO BORGES	4	8	12	12	12
RUA DORCILIA CANDIDA DE JESUS	3	4	7	7	7
SOMA:	151	309	460	460	460

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO VILA MARIA					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA CARMEM	4	8	12	12	12
RUA ELIANE	5	11	16	16	16
RUA HELOISA	5	11	16	16	16
AVENIDA ADRIANA	9	19	28	28	28
RUA SÃO MIGUEL	2	4	6	6	6
RUA LUCIENE	2	4	6	6	6
RUA ALINE	2	4	6	6	6
RUA DENISE	2	4	6	6	6
SOMA:	31	65	96	96	96

14.68. Vila Planalto



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



BAIRRO VILA PLANALTO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA 408	3	6	9	9	9
RUA 409	3	5	8	8	8
RUA 410	3	5	8	8	8
RUA 411	2	4	6	6	6
RUA 412	2	2	4	4	4
RUA 413	2	2	4	4	4
RUA 414	1	1	2	2	2
RUA 405	5	11	16	16	16
RUA 404	6	13	19	19	19
RUA 403	6	11	17	17	17
RUA JOSÉ VERISSIMO	5	9	14	14	14
RUA 401	3	6	9	9	9
AVENIDA ANTONIO PAIVA	1	2	3	3	3
SOMA:	42	77	119	119	119

14.69. Vila União

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO VILA UNIÃO					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA RUI BARBOSA	2	4	6	6	6
RUA TIRADENTES	4	7	11	11	11
RUA PRINCESA ISABEL	4	9	13	13	13
RUA OLAVO BILAC	2	2	4	4	4
RUA OSVALDO CRUZ	3	7	10	10	10
RUA SANTOS DUMONT	5	11	16	16	16
RUA CASTRO ALVES	2	4	6	6	6
RUA FAGUNDES VARELA	3	5	8	8	8
RUA DOM PEDRO II	2	4	6	6	6
SOMA:	27	53	80	80	80

14.70. Village 1 e 2



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

BAIRRO VILLAGE I E II					
RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
RUA G	6	12	18	18	18
RUA L	6	12	18	18	18
RUA K	8	18	26	26	26
RUA 11	2	3	5	5	5
RUA 10	3	5	8	8	8
RUA 9	4	8	12	12	12
RUA 8	3	7	10	10	10
RUA 7	3	7	10	10	10
RUA 6	3	6	9	9	9
QUINTA AVENIDA	6	12	18	18	18
RUA 4	3	5	8	8	8
RUA 3	4	7	11	11	11
RUA 2	6	13	19	19	19
RUA 1	7	14	21	21	21
SOMA:	64	129	193	193	193

14.32. Outras Localidades:

Ruas e Avenidas que atravessam mais de um bairro:

RUA	POSTE CC	POSTE DT	TOTAL POSTE	TOTAL BRAÇO	TOTAL LUMINÁRIA
AVENIDA ESTELA	13	28	41	41	41
AVENIDA ABDOM LEITE	13	29	42	42	42
SOMA:	26	57	83	83	83

15. RESUMO DE QUANTITATIVOS DE INSTALAÇÃO:

ITEM	BAIRRO	POSTE CC	POSTE DT
1	ALTO BOA VISTA 1	56	106
2	ALTO BOA VISTA 2	6	11
3	ADDAD	16	25
4	ATHENAS	32	55
5	ALVINO ALBINO	111	238
6	AYRTON SENNA	12	23
7	BARKA I E II	50	104

*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

8	BOA SORTE	26	47
9	BOLANGER BENTO RODRIGUES	18	29
10	BRASILENSE	54	100
11	CAMPO BELLO	60	114
12	CARPINTEIRO	11	14
13	CASTELO BRANCO	28	47
14	CHACARAS ALVIM	52	104
15	CIDADE JARDIM	56	126
16	CONQUISTA	20	39
17	COPACABANA	94	182
18	CRAC	4	8
19	DESMEMBRAMENTO LEBLON 2 E LEBLON	48	95
20	DIMIC	75	166
21	DONA ALMERINDA	13	23
22	DONA MATILDE	35	63
23	DONA SOFIA	21	40
24	ELIAS FARID SAFATLE	54	103
25	ESTRELA	22	41
26	EVELINA NOUR 1 E 2	78	156
27	FLAMBOYANT	36	65
28	GOIANIENSE I E GOIANIENSE II	71	142
29	IPANEMA I E IPANEMA II	161	351
30	JK	33	62
32	JARDIM COLONIAL	15	25
34	JARDIM DOS IPÊS - PAINEIRAS - EUROPA	129	256
35	JARDIM ITALIA	31	60
37	JARDIM PAULISTA	23	40
38	JARDIM PARAISO	271	576
39	JARDIM PRIMAVERA I E II	85	150
40	JARDIM FLORENÇA CARTRIO	45	86
41	LAGOS DAS MANSÕES	57	123
42	LOTEAMENTO LIS	18	34
45	MONSENHOR SOUZA, I E II (NÃO ENCONTRADO EARTH)	83	151
48	PONTAL NORTE	196	413
50	PARQUE DAS MANGUEIRAS	57	113
51	PARQUE DOS BURITIS	40	72
52	PARQUE IMPERIAL	43	84



Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.

53	PORTAL DO LAGO I, II E III (NÃO ENCONTRADO EARTH)	151	276
54	PROGRESSO	27	56
56	SAMARA	10	14
57	SANTA HELENA I E II	108	219
58	SANTA MONICA	46	97
59	SANTA CRUZ	178	362
60	SANTA RITA	14	26
61	SANTA TEREZINHA I, II E III	213	461
62	SANTO ANTÔNIO	52	115
63	SÃO JOSÉ	27	44
64	SÃO LUCAS	37	68
65	SÃO PEDRO II	14	22
66	SETOR AEROPORTO	125	267
67	SETOR UNIVERSITÁRIO I E II	100	169
68	THEOTONIO VILELA	43	83
69	TRÊS CRUZES	31	58
70	VALE DO PIRAPITINGA	12	18
71	VEREDA DOS BURITIS	47	91
72	CHAUD II	11	15
73	VILA CRUZEIRO I E II	77	150
74	VILA ERONDINA	77	143
75	VILA MARGON I, II E III	151	309
76	VILA MARIA	31	65
77	VILA PLANALTO	42	77
78	VILA UNIÃO	27	53
79	VILLAGE I E II	64	129
80	PIRES BELO	31	255
81	SANTO ANTONIO DO RIO VERDE	12	417
82	OUTRAS LOCALIDADES	26	57
TOTAL		4230	8978
TOTAL GERAL DE PONTOS		13208	

15. DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA PARA HABILITAÇÃO NO CERTAME:

15.1. A licitante deverá apresentar, juntamente com a documentação de habilitação, os seguintes documentos técnicos e comprobatórios:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

15.1.1. Registro ou inscrição da empresa licitante no **Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA** e/ou **Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU**, conforme as áreas de atuação e compatíveis com o objeto ora licitado, em plena validade;

15.1.2. Quanto à capacitação técnico-operacional: Apresentação de um ou mais atestados de capacidade técnica, fornecidos por Pessoa Jurídica de Direito Público ou Privado devidamente identificada, em nome do licitante, relativo à execução de serviços compatíveis com as características do objeto da presente licitação, devendo comprovar as seguintes informações:

15.1.2.1. instalação de luminárias públicas, com quantitativo mínimo de **6.000 unidades**; instalação de braços de iluminação pública ornamentais com comprimento maior ou igual a 3 metros, com quantitativo mínimo de **2.000 unidades**; postes metálicos com altura maior ou igual a 10 metros, com quantitativo mínimo de **29 unidades**; telegestão, com quantitativo mínimo de **100 pontos**; COS (centro de comando e operação em telegestão), com quantitativo mínimo de **01 unidade**; descarte de resíduos classe I, com quantitativo mínimo de **3.300 kg**; travessia subterrânea pelo método não destrutivo guiado (MND) com quantitativo mínimo de **50 metros lineares**.

15.1.3. Comprovação da capacitação técnico-profissional, mediante apresentação de **Certidão de Acervo Técnico – CAT**, expedida pelo CREA da região pertinente ou da sede do licitante, nos termos da legislação aplicável, em nome do(s) responsável(is) técnico(s) e/ou membros da equipe técnica que participarão dos serviços, que demonstre a **Anotação de Responsabilidade Técnica - ART** ou o **Registro de Responsabilidade Técnica – RRT**, relativo à execução dos serviços, compatíveis com as características do objeto da presente licitação e relativos às informações exigidas no **subitem 15.1.2.**

15.1.3.1. Os responsáveis técnicos e/ou membros da equipe técnica acima elencados deverão pertencer ao quadro permanente da empresa licitante, na data prevista para entrega da proposta, entendendo-se como tal, para fins deste certame, o sócio que comprove seu vínculo por intermédio de contrato social/estatuto social; o administrador ou o diretor; o empregado devidamente registrado em Carteira de Trabalho e Previdência Social; e o prestador de serviços com contrato escrito firmado com o licitante, ou com declaração de compromisso de vinculação contratual futura, caso o licitante se sagre vencedor desta licitação.



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

15.1.3.1.1. A comprovação do licitante de possuir em seu quadro permanente, profissional de nível superior (**Engenheiro Eletricista**), deve ocorrer no ato da assinatura do contrato, confirmando a declaração de contratação futura do responsável técnico detentor do atestado apresentado conforme o **subitem 15.1.3.1.**

15.1.3.1.1.1. No decorrer da execução dos serviços, os profissionais de que trata o **subitem 15.1.3.1.1** poderão ser substituídos por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que a substituição seja aprovada por escrito pelo **Município de Catalão.**

16. DA DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR PARA CONTRATAÇÃO:

16.1. A contratada, no ato da assinatura do contrato deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Certificado ANATEL do controlador individual;
- b) Certificado ANATEL do concentrador (Gateway);
- c) Declaração informando todos os protocolos de comunicação utilizados pela solução nas camadas de transporte, rede, enlace e física, sendo que todos os protocolos devem ser abertos, devendo conter a citação das normas publicadas ou anexar a especificação técnica completa dos protocolos, para os casos em que não exista norma publicada. No caso de protocolos proprietários, estes deverão ser abertos, descritos e acompanhados de termo de direito de uso irrestrito para aplicação no município;
- d) Manuais técnicos e catálogos que comprovem as funcionalidades e características técnicas exigidas para todos os componentes do sistema de telegestão em questão;
- e) Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), devido à complexidade de alguns serviços que são feitos em altura, a empresa deve apresentar certificado de treinamento de trabalho em altura, devidamente atestado por técnico autorizado;
- f) Comprovação de no mínimo 02 (dois) caminhões tipo “MUNCK”, equipado com cesto aéreo em conformidade de com a NR12. Esta comprovação poderá ocorrer através do documento do veículo em nome da contratada, de um de seus sócios ou através de contrato de locação que comprove a disponibilidade do veículo para todo o período de execução contratual.

17. DA APRESENTAÇÃO DE AMOSTRAS:



*Município de Catalão.
Iluminação Pública de Verdade.
Ano 2021.*

17.1. Para verificação do atendimento integral das especificações previstas neste Termo de Referência e para a classificação da proposta, a licitante classificada em primeiro lugar deverá apresentar uma amostra dos seguintes produtos: **a)** os 03 modelos de braços descritos neste Memorial, para averiguação/conferência da qualidade e parâmetros técnicos mínimos exigidos; **b)** amostras físicas do módulo individual e do concentrador, a serem apresentados em conformidade com as exigências deste Memorial, para averiguação / conferência da qualidade e parâmetros técnicos mínimos exigidos.

- Solicitado a apresentação das amostras, a licitante classificada em primeiro lugar deverá apresentá-las em **até 5(cinco) dias** da solicitação para avaliação da conformidade do item. Caso a Licitante falhe na demonstração ou o técnico responsável demonstre que o item não atende às necessidades do Município e ao especificado no termo referencial, a proposta será desclassificada e será convocada a classificada em segundo lugar para apresentação das amostras e assim sucessivamente.

Catalão, 16 de abril de 2021.

Eng.º Eletricista Marcus Paulo Silva Rocha Aguiar.
CREA: 18676/D-DF.
(original assinado)