



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO CAMPUS CARAÚBAS
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS

**Projeto Luminotécnico para Iluminação Pública do Terminal Turístico
“Calçadão da Lagoa de Apodi” Localizada na Cidade de Apodi - RN**

CARAÚBAS

2021

IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS

**Projeto Luminotécnico para Iluminação Pública do Terminal Turístico
“Calçadão da Lagoa de Apodi” Localizada na Cidade de Apodi - RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador: Sâmara de Cavalcante Paiva,
Prof.^a Dra.

CARAÚBAS

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

M827p Morais, Igno Florêncio de.
Projeto Luminotécnico para Iluminação Pública do
Terminal Turístico ?Calçadão da Lagoa de Apodi?
Localizada na Cidade de Apodi - RN / Igno Florêncio
de Moraes. - 2021.
74 f. : il.

Orientadora: Sâmara de Cavalcante Paiva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Elétrica, 2021.

1. iluminação pública. 2. regulamentação. 3.
licitação. 4. lagoa do Apodi. I. Paiva , Sâmara de
Cavalcante , orient. II. Título.

IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS

**Projeto Luminotécnico para Iluminação Pública do Terminal Turístico
“Calçadão da Lagoa de Apodi” Localizada na Cidade de Apodi - RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Defendida em: 31/05/2021.

BANCA EXAMINADORA

SAMARA DE CAVALCANTE
PAIVA:08424485432

Assinado de forma digital por SAMARA DE
CAVALCANTE PAIVA:08424485432
Dados: 2021.06.10 16:47:04 -03'00'

Sâmara de Cavalcante Paiva, Prof^a. Dr^a. (UFERSA)
Presidente

ANTONIO ALISSON ALENCAR
FREITAS:02228242390

Digitally signed by ANTONIO ALISSON ALENCAR FREITAS:02228242390
DN: cn=ANTONIO ALISSON ALENCAR FREITAS:02228242390,
ou=UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, c=BR
Reason: I am the author of this document
Location: your signing location here
Date: 2021.06.04 21:18:24
C=BR, ou=UFERSA, cn=ANTONIO ALISSON ALENCAR FREITAS

Antônio Alisson Alencar Freitas, Prof. Me. (UFERSA)
Membro Examinador

Denis Keuton Alves

Denis Keuton Alves, Prof. Dr. (UFRPE)
Membro Examinador

Dedico esse trabalho de conclusão de curso a todas as vítimas do COVID-19.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e imensamente aos meus pais, Maria Ivone e João Evangelista, por todo apoio, força, incentivo que me foram dados, nunca em hipótese alguma deixaram eu desistir e fizeram de tudo, todos os dias para que eu alcançasse essa conquista.

Agradeço a toda minha família por todos os ensinamentos e apoio dado ao longo dessa trajetória.

Agradeço de todo o meu coração aos amigos que fiz ao longo da vida e aos que ganhei ao longo da graduação e que sempre ficaram ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço imensamente a minha namorada, Maressa Maia e toda sua família por todo apoio que me foi dado.

Agradecer em especial a essa mulher fantástica que sem ela nada disso teria sido possível, minha orientadora Sâmara Cavalcante.

Agradeço a Banca Examinadora por ter aceite esse convite e fazer parte desse processo.

Tente.

Levante sua mão sedenta e recomece a andar, não pense que a cabeça aguenta se você parar.

Tente outra vez.

Raul Seixas

RESUMO

O projeto visa melhorar a iluminação do terminal turístico do calçadão da lagoa de Apodi, onde o mesmo atualmente tem sua capacidade de uso reduzida durante a noite devido a pouca iluminação em determinados trechos, além de poder agregar ao terminal turístico a iluminação de sua lagoa, fazendo assim com que a população possa contemplar sua bela vista durante a noite. Atualmente o calçadão é utilizado não só como ponto turístico, mas como local para realização de atividades físicas, lazer e interação social, a resolução dessa problemática o tornará cada vez mais acessível e de extremo valor para a população, uma vez que hoje os usuários preferem fazer uso da pista de rolamento dos veículos automotivos para realizar suas atividades físicas, isso ocorre devido a má distribuição da iluminação no local, sendo instalado luminárias dentro das norativas vigentes e de forma constante em toda sua extensão, poderá assim, finalmente sanar esse problema e entregar para os seus usuários bem mais que uma iluminação, uma área de lazer, atividades físicas e interação social, uma vez que, iluminação pública vai além de clarear logradouros públicos.

Palavras chaves: iluminação pública, regulamentação, licitação, lagoa do Apodi.

ABSTRACT

The project aims to improve the lighting of the Apodi lagoon boardwalk, where it currently has its capacity for reduced use at night due to poor lighting in certain stretches, besides being able to add lighting to your lagoon to the tourist terminal, so that the population can contemplate its beautiful view during the night. Currently the boardwalk is used not only as a tourist spot, but as a place for physical activities, leisure and social interaction, solving this problem will make it increasingly accessible and of extreme value to the population, since today users prefer to make use of the racetrack of automotive vehicles to perform their physical activities, this is due to poor distribution of lighting at the site, by installing luminaires within the current regulations and constantly throughout its length, it will be able to finally solve this problem and deliver to its users much more than lighting, a leisure area, physical activities and social interaction, since, public lighting goes beyond clearing public places.

Key words: Street lighting, regulation, bidding, lagoon of Apodi.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma das atividades desenvolvidas	16
Figura 2 - Iluminação pública da rua da Assembleia, Rio de Janeiro, 1904	21
Figura 3 - Iluminação pública da Avenida Central, Rio de Janeiro, 1905	22
Figura 4 - Reconstrução do Viaduto do Chá, São Paulo, 1902	23
Figura 5 - Iluminação pública do Viaduto de Santa Efigênia, São Paulo, 1913	24
Figura 6 - Representação ilustrativa dos conceitos citados acima	26
Figura 7 - Trecho comprometido FOTO 1.....	37
Figura 8 - Trecho comprometido FOTO 2.....	38
Figura 9 - Trecho comprometido FOTO 3.....	38
Figura 10 - Zoom do trecho comprometido pela pouca iluminação	39
Figura 11 - Local das três fotos apresentadas	40
Figura 12 - Local e posição da FOTO 1	40
Figura 13 - Local e posição da FOTO 2	41
Figura 14 - Local e posição da FOTO 3	41
Figura 15 - Renderização do local após implantação do projeto (FOTO 1).....	45
Figura 16 - Simulação do local da FOTO 1	46
Figura 17 - Renderização do local após implantação do projeto (FOTO 2).....	46
Figura 18 - Simulação do local da FOTO 2	47
Figura 19 - Renderização do local após implantação do projeto (foto3).....	48
Figura 20 - Simulação do local da foto 3	48
Figura 21 - Projeto de IP do terminal turístico calçadão da lagoa do Apodi	49
Figura 22 - Detalhe do circuito IL1.....	49
Figura 23 - Detalhe do circuito IL2.....	50
Figura 24 - Detalhe do circuito IL3.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classe de iluminação para cada tipo de via	42
Quadro 2 - Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação.....	42
Quadro 3 - Carga instalada em cada circuito	51
Quadro 4 - Queda de tensão por circuito.....	51
Quadro 5 - Planilha orçamentária base de serviços a contratar	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
ANSI – American National Standard Institute;
DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica;
IEC – Internacional Electrotechnical Commission;
IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers;
IP – Iluminação Pública;
NEC – National Electrical Code;
NEMA – National Electrical Manufacturers Association;
NESC - National electric Safety Code;
ORSE – Orçamento de Obras de Sergipe;
SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. PROBLEMA.....	14
1.2. JUSTIFICATIVA	15
1.3. METODOLOGIA	15
1.4. OBJETIVOS.....	17
1.4.1. Objetivos Específicos.....	17
1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS	19
2.1.1. Evolução da Iluminação pública no mundo	19
2.1.2. Evolução da iluminação pública no Brasil	20
2.2. CONCEITOS BÁSICOS DE ILUMINAÇÃO	24
2.3. REGULAMENTAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL	27
2.3.1. ABNT NBR 5101/2018 – Iluminação Pública.....	28
2.3.2. Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL.....	29
2.4. REGULAMENTAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO RIO GRANDE DO NORTE	30
2.4.1. Dos critérios da norma	30
2.4.2. Dos tipos de lâmpadas padronizadas.....	31
2.4.3. Dos projetos de iluminação pública	32
2.5. REQUISITOS BÁSICOS PARA PROCESSOS LICITATÓRIOS.....	34
3. PROJETO DE IP DO TERMINAL TURÍSTICO DA LAGOA DO APODI.....	37
3.1. ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO	51
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
5. REFERÊNCIAS.....	55
ANEXO I – PRANCHAS DO PROJETO	57
ANEXO II – DOCUMENTOS PARA LICITAÇÃO	65

1. INTRODUÇÃO

Iluminação pública é um serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno (ABNT, 2012).

Fundamental para a vida moderna, a iluminação pública é também um elemento importante para a segurança da população e para o desenvolvimento das cidades, promovendo o lazer noturno e estimulando o desenvolvimento econômico (BALIZA, 2016).

Os danos causados pela falta de planejamento e integração das atividades de manutenção, melhoria, padronização e expansão do sistema de iluminação pública é difícil de ser mensurado, porém, sua existência é sabidamente inquestionável (SANTOS, 2005).

Por isso, um bom projeto de iluminação pública torna-se cada vez mais importante para a qualidade de vida. Afinal, mais do que mero agente físico, a luz interfere diretamente na rotina das pessoas em sua volta. Porém, são comuns erros nos dimensionamentos dos pontos de iluminação. O ideal é pensar na finalidade de uso de cada ambiente e, então, partir para o projeto luminotécnico, que deve atender aos aspectos de segurança, economia e estética (SANTOS, 2005).

A seguinte abordagem faz-se refletir se o terminal turístico “Calçadão da Lagoa de Apodi”, na cidade de Apodi/RN, foi contemplado com os cuidados necessários ao se planejar e executar o seu projeto de iluminação.

1.1. PROBLEMA

O terminal turístico “Calçadão da Lagoa de Apodi”, contempla uma bela e grande lagoa localizada no município de Apodi - RN, que durante a noite não pode ter sua beleza apreciada devido à falta de um projeto de iluminação pública adequado, além de conter trechos do calçadão impróprios para caminhada noturna devido à falta de iluminação.

A iluminação atual apresenta-se em postes de alturas e formatos diversos, além de apresentar luminárias e lâmpadas em cores, tipos e formatos diferentes. A não

padronização e utilização de luminárias e lâmpadas ineficientes, torna o projeto atual inadequado, além de desvalorizar a estética e paisagismo do ponto turístico.

Tendo em vista os pontos abordados percebe-se que o terminal turístico não está sendo valorizado em sua totalidade, pois tem sua capacidade de apresentação para a população comprometida e segurança reduzida devido a iluminação presente no ambiente.

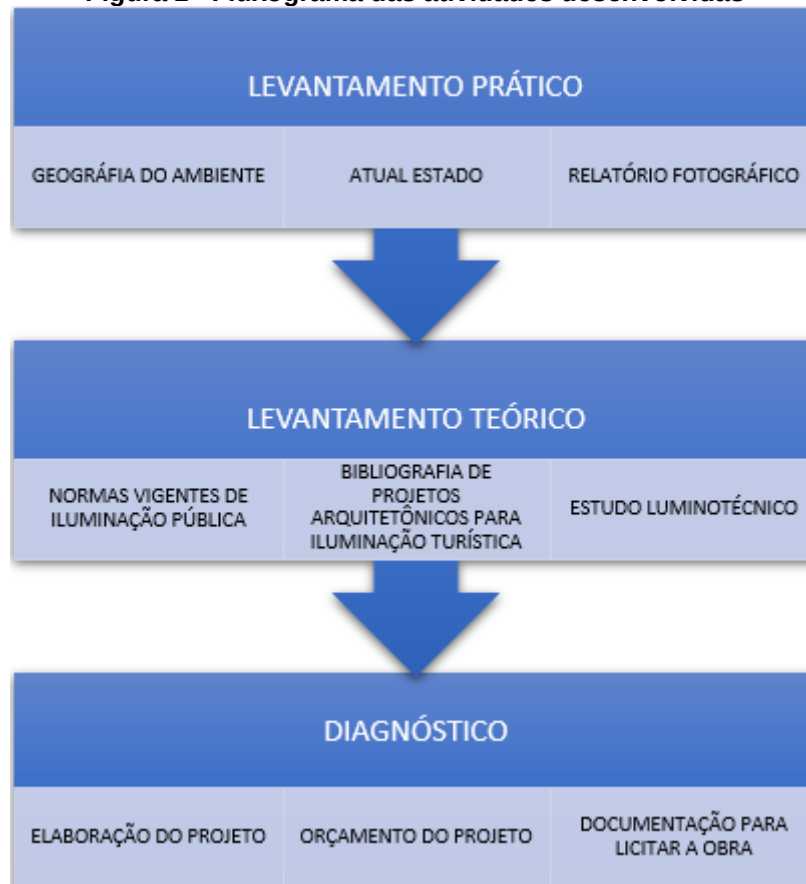
1.2. JUSTIFICATIVA

A problemática em questão pode ser resolvida com um projeto luminotécnico que se adeque ao desenho do ambiente, seguindo normas técnicas vigentes e estudos de luminotécnica. A aplicação desses estudos e normas busca proporcionar uma adequação na vista noturna da orla da lagoa de Apodi, assim como, viabilizar o uso de trechos do calçadão para caminhadas no turno da noite, proporcionando assim, uma ampliação da sua capacidade de uso, agregando ao terminal turístico valor material e social.

1.3. METODOLOGIA

Para ser possível realizar o trabalho em questão se faz necessário seguir o processo apresentado na Figura 1, garantindo assim, o alcance dos objetivos estabelecidos e alcançando o objetivo final do projeto.

Figura 1 - Fluxograma das atividades desenvolvidas



(Fonte: autoria própria)

Para o êxito do trabalho as três etapas apresentadas no fluxograma, assim como suas atividades secundárias, devem ser executadas de forma precisa e com a maior atenção possível, as mesmas consistem em:

- **Levantamento prático:** será feito um estudo *in loco*, averiguando as condições do ambiente.
 - **Geografia do ambiente:** entender melhor a forma e os aspectos naturais e artificiais do ambiente;
 - **Atual estado:** fazer um levantamento de todo o material de iluminação presente no local e bem como se encontram;
 - **Relatório fotográfico:** consiste em uma apresentação por meio de registros fotográficos e explicações da geografia do ambiente e do atual estado.
- **Levantamento teórico:** após o estudo prático do ambiente serão aplicados conhecimentos teóricos diante da problemática, com a finalidade de solucionar

o mesmo.

- **Normas vigentes de iluminação pública:** por se tratar de um ambiente público, se faz necessário a consulta de normativas técnicas para validar e otimizar o projeto;
- **Bibliografia de projetos arquitetônicos para iluminação turística:** estudo que visa acrescentar ao projeto uma estética agradável com menor robustez e formas diferentes de se iluminar ambientes turísticos;
- **Estudo luminotécnico:** visa compreender e ter domínio técnico a cerca dos conceitos de iluminação, buscando eficiência e assertividade na execução do projeto.
- **Diagnóstico:** Etapa que dá validação dos levantamentos apresentados e aval para se elaborar um projeto luminotécnico eficiente que venha agregar valor ao terminal turístico “Calçadão da lagoa de Apodi”.
 - **Elaboração do projeto:** fazendo uso de *software* específico para elaboração de projetos elétricos, será feito o projeto de iluminação casando os conhecimentos práticos e teóricos levantados nas etapas iniciais;
 - **Orçamento do projeto:** após elaboração do projeto, o mesmo será orçado seguindo as normativas e recomendações de precificação para obras públicas;
 - **Documentação para licitar a obra:** após elaborar o projeto e o orçamento, será preparado os documentos restantes necessários para que o projeto venha a ficar apto para se iniciar o processo licitatório.

1.4. OBJETIVOS

Apresentar um projeto luminotécnico para iluminação do terminal turístico do calçadão da lagoa de Apodi utilizando as normas vigentes e estudos luminotécnicos.

1.4.1. Objetivos Específicos

- Levantamento bibliográfico de normas vigentes para iluminação pública;
- Levantamento geográfico e fotográfico da área em estudo;

- Levantamento bibliográfico acerca de projetos arquitetônicos aplicados a iluminação de pontos turísticos;
- Estudo luminotécnico para iluminação do terminal turístico do calçadão da lagoa de Apodi;
- Elaborar um projeto luminotécnico para iluminação pública com o auxílio de *software*;
- Apresentar orçamento do projeto básico executivo;
- Preparar documentação necessária para licitação da obra.

1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em quatro capítulos, onde no primeiro se faz uma breve apresentação da problemática em questão bem como suas motivações para se solucionar o referido problema.

No segundo capítulo faz-se necessário o aprofundamento da temática, buscando apresentar além da sua história, sua importância, mostrar também que a iluminação pública vai além do simples fato de clarear logradouros públicos, ela se estende ao fato de poder proporcionar para toda sua população bem estar, segurança e conforto, agregando assim valor imensurável em sua usabilidade.

O terceiro capítulo é uma peça técnica de fundamental importância, onde se apresentará minuciosamente os meios necessários para se alcançar o êxito do trabalho em questão, além de servir como base para um novo processo licitatório que agregar mais valor ainda ao terminal turístico calçadão da lagoa do Apodi, no município de Apodi/RN.

No último capítulo são apresentadas as conclusões a cerca desse trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os aspectos históricos acerca da evolução da iluminação pública no mundo e no Brasil. Além disso, para o melhor entendimento deste trabalho, serão apresentados os principais conceitos e definições utilizados nos estudos luminotécnicos, e as normas regulamentadoras vigentes sobre iluminação pública no Brasil e no estado do Rio Grande do Norte. Por último, será apresentado os requisitos básicos para processos licitatórios.

2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS

Desde os primórdios que a humanidade se preocupa com a questão da iluminação, devido as práticas de trabalho só serem realizadas enquanto tinha a contribuição da luz do sol, tornando assim, o turno do dia como o horário de trabalho e o turno da noite como descanso. Os tempos passaram e as invenções atreladas a iluminação, com ênfase em iluminação pública, foram quebrando esse tabu e transformando os hábitos das pessoas, que aos poucos iam ganhando mais espaço durante a noite para demais práticas, outro fator atrelado ao problema da pouca iluminação durante a noite era a segurança, devido à ausência de luz as pessoas ficavam mais vulneráveis a criminalidade. Os artifícios que foram criados com a finalidade de suprir essas demandas relacionadas a escuridão permitiu com que as pessoas pudessem fazer uso das cidades durante a noite, além de realizarem mais atividades no turno da noite (AGUERA, 2015).

2.1.1. Evolução da Iluminação pública no mundo

Foram apresentadas para sociedade inúmeras soluções, que mesmo ineficientes, apresentaram um pouco de iluminação para a população. Segundo Pereira (1954) no ano de 1417 em Londres, diversas lanternas foram alocadas em pontos diferentes da cidade, tornando assim, o primeiro registro de iluminação pública. Em Paris, duzentos anos depois, foram instaladas luzes nas janelas das casas voltadas para a rua, a fim de diminuir a criminalidade. Ainda em Paris, no ano de 1763, pela primeira vez se fazia uso de um refletor metálico, o mesmo se chamava *verrière*. Com o uso desse refletor era possível reconhecer uma pessoa a uma

distância de aproximadamente 30 passos e, no ano de 1777 uma estrada que liga Paris a Versailles foi iluminada completamente à noite.

No início do século XIX, Willian Murdock desenvolveu na Inglaterra lampiões a gás derivados da destilação do carvão mineral e no ano de 1807 Londres começou a ter suas ruas iluminadas por estes lampiões. Em Baltimore, em 1816, foi formada a primeira companhia americana para exploração da iluminação a gás (PEREIRA, 1954).

De acordo com Pereira (1954) na Europa e nos Estados Unidos as pesquisas relacionadas as soluções para a iluminação das cidades eram constantes. Diante disso, o grande desafio daquela época era encontrar um sistema que utilizasse a eletricidade como fonte de energia. As velas *jablochkoff*, que eram lâmpadas de arco voltaico foram uma das primeiras aplicações da eletricidade como fonte de energia para sistemas de iluminação, utilizadas em Paris e em Londres nos anos de 1878 e 1879 respectivamente. No ano de 1879, nos Estados Unidos o inventor *Charles Francis Bush* utilizou doze lâmpadas de arco para iluminar o *Public Square* de Cleveland. Alguns anos mais tarde *Thomson-Houston* usa o sistema *Brush* e aproximadamente 250.000 lâmpadas de arco aberto passavam a iluminar os Estados Unidos (PEREIRA, 1954).

2.1.2. Evolução da iluminação pública no Brasil

No fim do século XVIII surgem as primeiras menções sobre iluminação pública no Brasil. No ano de 1763 quando o Rio de Janeiro foi escolhida capital da colônia surgem as primeiras ações de iluminação pública, foram utilizados lampadários suspensos na frente de vários prédios, a maioria eram igrejas e capelas, que durante a noite tinham as imagens dos santos iluminadas por candeeiros. Caracterizando, assim, o único tipo de iluminação pública presente nas noites da cidade (PEREIRA, 1954).

No ano de 1790 o Rio de Janeiro contava com 73 lampadários espalhados pela cidade e os mesmos eram mantidos pela população. O poder público só veio subsidiar a iluminação pública no ano de 1794 (SANTOS, 2005).

Com a chegada da família real portuguesa ao Rio de Janeiro no ano de 1808, se fez necessário apresentar mudanças e melhorias na infraestrutura urbana, com a

finalidade de oferecer mais conforto à corte. Diante disso, se instalou pela cidade lampiões na região central, no Paço Imperial e nas ruas e logradouros próximos, também foi iluminado o Palácio da Quinta da Boa Vista (residência oficial de D. João VI), além da estrada que permitia o acesso a residência (SANTOS, 2005).

Foi apenas no ano de 1851 que o Brasil passou a utilizar o sistema de gás illuminate, onde foi assinado um contrato de concessão entre o governo imperial e o barão de mauá para a prestação desse serviço, que instalou na região que futuramente abria o canal do mangue, a usina de processamento do carvão mineral. Após construir e instalar as tubulações e equipamentos necessários, em março de 1854 o Rio de Janeiro inaugurava o sistema de iluminação da área central da cidade, com isso, o Rio de Janeiro se tornava a primeira cidade da América do Sul a receber a iluminação pública a gás (DUNLOP, 1949).

Na Figura 2 é possível identificar em frente ao prédio do Arquivo Público do Rio de Janeiro, no ano de 1904, um poste e luminária a gás.

Figura 2 - Iluminação pública da rua da Assembleia, Rio de Janeiro, 1904.



(Fonte: MALTA et al.,1997)

Somente na gestão do prefeito Pereira Passos no início do século XX que o Rio de Janeiro começou o seu programa de urbanização, voltado para o saneamento e embelezamento da cidade. Esse programa tomou como base ao modelo implantado em Paris entre os anos de 1857 e 1870, quando o prefeito George Haussmann

resolveu promover uma reforma na cidade, onde a mesma substituiu ruas estreitas e tortas por ruas mais largas e retas, visou também a construção de grandes obras públicas relevantes para a sociedade, como escolas, hospitais, parques, entre outros; redefiniu parâmetros da construção, como o objetivo de empregar mais beleza à cidade, assim como, renovou completamente os equipamentos de infra-estrutura urbana, hidráulica, de transportes e elétrica, aumentando os pontos de luz, que saíram de 12.400 unidades para 32.320 (MALTA et al, 1997).

Pereira Passos, assim como George Haussmann, buscou a modernização, embelezamento e saneamento da cidade do Rio de Janeiro. O programa de remodelação contemplava além de aterramentos, alargamento e abertura de ruas e avenidas, também incluía a implantação da iluminação pública por meio da energia elétrica. A energia elétrica era fornecida pela usina térmica de propriedade da *Société Anonyme du Gas*. A Avenida Central, hoje Avenida Barão do Rio Branco foi a primeira rua a ser contemplada com a iluminação elétrica, sendo inaugurada no dia 15 de novembro de 1905 (MALTA et al., 1997).

Na Figura 3, é possível observar dois sistemas de iluminação na área central do Rio de Janeiro no ano de 1905: nos passeios laterais se nota a presença da iluminação a gás e nos canteiros centrais se faz presente a iluminação elétrica.

Figura 3 - Iluminação pública da Avenida Central, Rio de Janeiro, 1905.



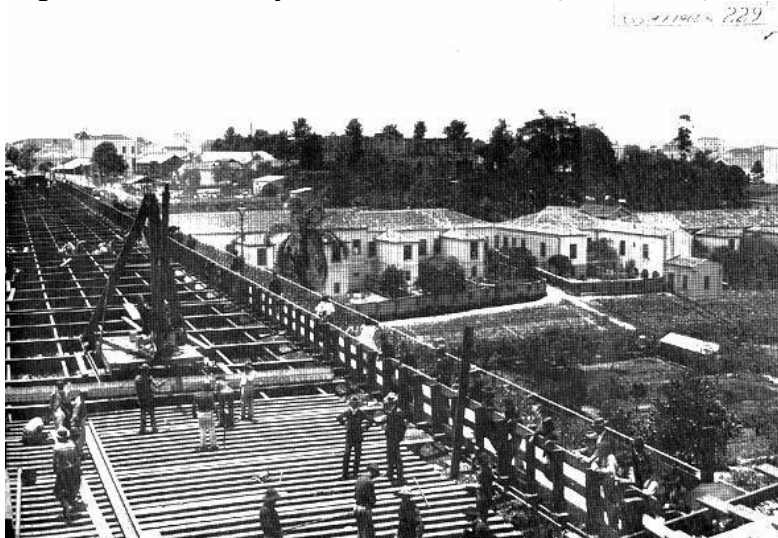
(Fonte: MALTA et al., 1997)

Vale ressaltar os traços ornamentais dos equipamentos de iluminação, os braços, postes e luminárias apresentavam formas variadas, agregando valor aos novos cenários urbanos daquela época. Ainda assim, a geração de energia elétrica derivada do carvão mineral apresentava limites de produção, diante da falta de matéria-prima e do seu elevado custo de produção. Depois do acordo selado no ano de 1905 entre o governo do Distrito Federal e a empresa *light*, foi possível expandir e impulsionar a iluminação elétrica. Uma vez que, a empresa *light* passou a assumir a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica hidráulica (ELETROPAULO, 1990).

A empresa canadense *Light* estava atuando na geração e distribuição de energia no Brasil desde o ano de 1899 em São Paulo, quando disputou e venceu a concessão desses serviços. Esse avanço se fez necessário em São Paulo mediante o seu crescimento econômico no fim do século XIX com a expansão da cultura do café e a progressiva substituição do trabalho escravo pela mão-de-obra de imigrantes, isso acarretou em variações nos investimentos e na ampliação do número de indústrias e bancos, tornando, assim, a cidade em um atrativo mercado para o capital internacional (ELETROPAULO, 1990).

Devido à necessidade da circulação de bondes elétricos, a infraestrutura das vias públicas da cidade passou por uma intensa e meticulosa organização. Como pode ser visto na Figura 4, no ano de 1902, o Viaduto do Chá foi reconstruído para suportar a passagem do bonde.

Figura 4 - Reconstrução do Viaduto do Chá, São Paulo, 1902.



(Fonte: ELETROPAULO, 1990)

Visando a implantação de uma grande estrutura de transporte urbano, por meio de bondes elétricos que conectasse as extremidades da cidade como Penha, Santana, Lapa, Pinheiros, Santo Amaro, fez-se necessário implantar uma extensa malha de linhas capaz de conectar esses pontos, chegando a um total de 188,7 quilômetros de extensão no ano de 1912 (ELETROPAULO, 1990).

Em conjunto com o crescimento da rede de energia elétrica necessária para movimentar os bondes também crescia e se espalhava pelas ruas da cidade a iluminação elétrica, que além de oferecer conforto e segurança contribuía para a estética da cidade, como pode ser visto na Figura 5, onde se apresenta o Viaduto Santa Efigênia, em 1913.

Figura 5 - Iluminação pública do Viaduto de Santa Efigênia, São



(Fonte: ELETROPAULO, 1990)

O setor energético recebeu grandes investimentos, com isso, houve a expansão da iluminação pública, bem como a chegada da eletricidade para outros afazeres domésticos e industriais. Com isso, a lâmpada incandescente foi ganhando mercado e expandindo o seu uso por todo o Brasil.

2.2. CONCEITOS BÁSICOS DE ILUMINAÇÃO

Antes de se aprofundar aos fatos do projeto e levando em consideração aos termos técnicos empregados para a elaboração do mesmo, se faz necessária a aplicação de uma abordagem acerca das terminologias necessárias para nos

ambientarmos dos conceitos atrelados à iluminação pública (IP).

O Manual de Distribuição: Projetos de Iluminação Pública da Cemig (CEMIG, 2012), é uma norma que tem como finalidade apresentar os critérios básicos para projetos de iluminação pública, garantindo assim que as condições técnicas e econômicas básicas para a iluminação de logradouros e demais espaços públicos sejam cumpridos, no capítulo 2 é apresentado as terminologias básicas dos conceitos ligados à iluminação pública (IP). Entre os conceitos, estão:

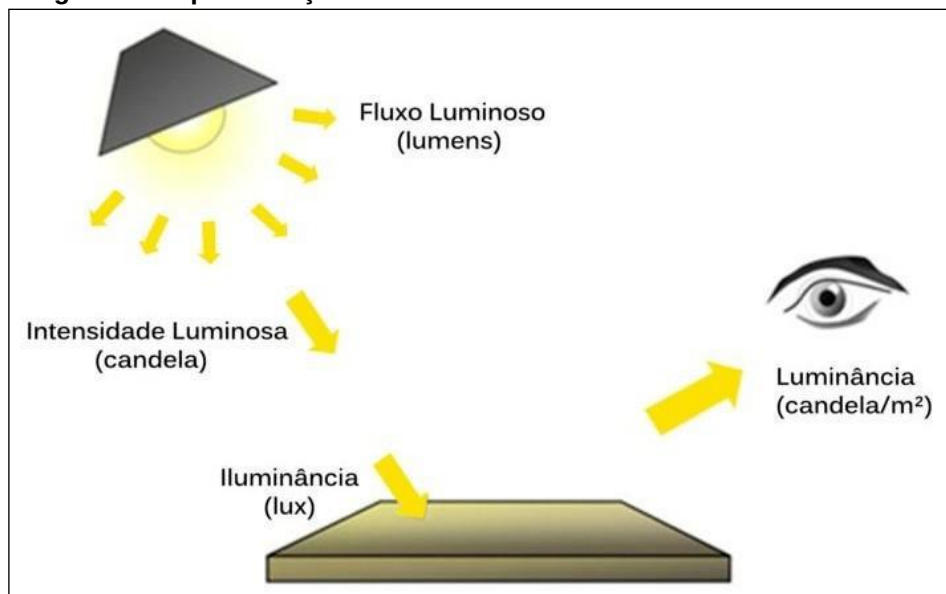
- Coeficiente de reflexão: Este coeficiente mostra a relação entre o fluxo luminoso incidente e o fluxo luminoso refletido. Depende essencialmente das propriedades reflexivas do material iluminado.
- Eficiência luminosa de uma fonte de luz: É a relação entre o fluxo luminoso emitido pela lâmpada e a energia elétrica consumida (potência) pela mesma. A unidade é lúmen por Watt (lm/W).
- Fator de depreciação da luminária: Esta perda de luz leva em consideração o acúmulo de sujeira dentro do grupo ótico da luminária e varia com o grau de proteção.
- Fator de depreciação da instalação: É uma perda luminosa causada devido as condições de sujeira e poluição onde será inserido o projeto.
- Fluxo luminoso: Quantidade total de luz emitida por uma fonte luminosa em todas as direções. A unidade é lúmen (lm).
- Iluminância: Indica a quantidade de luz incidente na superfície e sua área unitária, portanto, a quantidade de luz que atinge um ponto específico na superfície.
- Índice de reprodução de cor (IRC): É uma medida da correspondência entre a cor verdadeira de um objeto ou superfície e sua aparência diante da fonte de luz. A luz artificial deve permitir que o olho humano perceba corretamente as cores, ou o mais próximo possível da luz natural. Quanto mais alto o índice, melhor é a reprodução das cores.
- Intensidade luminosa: Fluxo luminoso (lm) emitido por uma fonte de luz em uma direção específica irradiada por segundo. A unidade é candela (cd).
- Luminância: O brilho ou intensidade emitida ou refletida pela superfície iluminada em direção ao olho humano. A unidade é candela/m² (cd/m²).
- Luminária: Equipamento de iluminação é um dispositivo usado para abrigar a

lâmpada, fornecer proteção, fazer conexões elétricas com o sistema, controlar e distribuir a luz de forma eficaz e manter a temperatura e as características de operação da lâmpada dentro da faixa estabelecida para o funcionamento adequado.

- Luz (Radiação visível): Radiação ótica apropriada para produzir uma percepção visual espontânea.
- Ofuscamento: Uma condição visual em que o desconforto ou a capacidade de distinguir detalhes ou objetos é reduzida devido à má distribuição da intensidade da luz ou contraste excessivo.
- Rendimento (de uma luminária): Razão entre o fluxo luminoso da lâmpada medido fora da luminária e o fluxo total emitido pela luminária.
- Temperatura de cor correlata (TCC): É um termo usado para descrever a cor de uma fonte de luz em comparação com a cor de um radiador de corpo negro padrão e é expresso em graus Kelvin (K). Quanto maior a temperatura de cor correlacionada, mais branca será a cor da luz.

A Figura 6 apresenta uma representação ilustrativa de quatro dos conceitos apresentados anteriormente, conceitos esses considerados de suma importância para a elaboração de projetos luminotécnicos, são eles: Fluxo luminoso, Intensidade luminosa, Iluminância e Luminância.

Figura 6 - Representação ilustrativa dos conceitos citados acima.



(Fonte: GRADO ILUMINAÇÃO, 2021)

2.3. REGULAMENTAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL

O marco inicial da regulamentação da IP no Brasil se dá pela Constituição Federal de 1988. Onde, no artigo 30, inciso V, deixa claro que, compete aos municípios a prestação e organização, direta ou sob regime de concessão ou permissão, dos serviços públicos de interesse local, deixando incluso também o de transporte coletivo, que tem aspecto essencial (CONSTITUIÇÃO, 1988).

Um acontecimento importante para a regulamentação da IP foi a publicação de portarias do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE, órgão que até a sua extinção era responsável pela regulamentação e fiscalização dos serviços relacionados a energia elétrica e águas. A portaria DNAEE 158/1989 fala das categorias gerais a serem analisadas no fornecimento de energia elétrica destinado a IP (DNAEE,1989), e a portaria DNAEE 466/1997 aborda as condições gerais referentes ao fornecimento de energia elétrica na prestação e uso do serviço público, tanto pelas concessionárias quanto pelos consumidores (DNAEE, 1997).

Após a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL o DNAEE foi extinto, torando, assim, a ANEEL responsável pelas atribuições relacionadas aos serviços de energia elétrica no Brasil. A ANEEL apresentou algumas mudanças através da Resolução 456/2000, que em seguida foi atualizada e apresentada como Resolução Normativa nº 414/2010 (BALIZA, 2016).

Mesmo diante a regulamentação da prestação dos serviços de energia elétrica e suas condições legais, se fez essencial a implementação de parâmetros mínimos a serem respeitados nos projetos de iluminação pública, e, conseqüentemente, normalizados. A norma ABNT NBR 5101: *iluminação pública – procedimento*, que teve sua terceira edição lançada em 2018, é a norma que garante os parâmetros essenciais para os projetos de IP (BALIZA, 2016).

Em relação aos equipamentos e materiais utilizados na execução dos projetos de IP também é suma importância citar as normas que regem os mesmos, são elas:

- ABNT NBR IEC 60598/2010 – Luminárias (ABNT, 2010);
- ABNT NBR 15129/2004 - Luminárias para iluminação pública (ABNT, 2004);

- ABNT NBR IEC 60662/1997 - Lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão (ABNT, 1997-a);
- ABNT NBR IEC 61167/1997 – Lâmpadas a vapor metálico (ABNT, 1997-b);
- ABNT NBR – 13593/2011 - Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão - Especificação e ensaios (ABNT, 2011);
- ABNT NBR - 5123/1998 - Relé fotoelétrico e tomada para iluminação (ABNT, 1998);
- IEC – 61048 e 61049 - Capacitor (IEC, 2006 e IEC, 1991);
- IEC – 60238:2005 – Porta-lâmpadas de rosca Edson (ABNT, 2005);
- Demais normas - Postes, lâmpadas a vapor de mercúrio, conectores.

2.3.1. ABNT NBR 5101/2018 – Iluminação Pública

A NBR 5101 é a principal norma no requisito de IP, onde se faz uso dela para garantir que a iluminação pública, tanto quanto em projeto como em execução, atenda aos requisitos mínimos considerados e assegurados pela norma. A NBR 5101 foi criada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-03) e pela Comissão de Estudo de Iluminação Pública (CE-03:034.04), a mesma passou por algumas alterações, mas sempre manteve sua numeração de projeto ABNT NBR 5101. Em 2012 ela foi atualizada, cancelando assim a versão anterior datada de 1992, onde na época dominavam o cenário de IP as lâmpadas de vapor de mercúrio. Essa mudança se fez necessário com o aparecimento de novos materiais e equipamentos. Mais recentemente, no ano de 2018 a norma passou por outra atualização, sua terceira edição ABNT NBR 5101:2018 equivale a junção da ANBT NBR 5101:2012 e Emenda 1, de 25/10/2018, que anula e substitui a edição anterior. Essas mudanças apresentadas ocorrem devido utilização de materiais e equipamentos melhores e mais eficientes, buscando assim, elevar o nível dos requisitos mínimos para garantir a segurança nos projetos de IP (ABNT, 2018).

Os requisitos estabelecidos na norma são projetados para garantir que a IP atinja seu objetivo de fornecer visibilidade precisa e confortável e apresentar segurança ao tráfego de veículos e pedestres, além de garantir benefícios sociais e econômicos para seus usuários, como por exemplo:

- Redução de acidentes noturnos e perdas econômicas;
- Melhoria das condições de vida das comunidades carentes;
- Auxílio à proteção policial, com ênfase na segurança pessoal;
- Facilidade do fluxo do tráfego;
- Destaque a edifícios e obras públicas durante à noite.

Mas, para se atingir essa eficiência, é necessário que o projetista faça uso de materiais eficientes, principalmente as lâmpadas, reatores e luminárias, atendendo também a altura e posicionamento adequado para cada tipo de projeto, além de uma manutenção presente que venha garantir a integridade do sistema de iluminação.

2.3.2. Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL

Como apresentado anteriormente, a Constituição Federal de 1988 passa a responsabilidade da iluminação pública para os municípios. Mas, como se trata de um serviço de fornecimento de energia elétrica, o mesmo necessita de vínculo a uma legislação federal. As especificações referentes ao fornecimento de energia elétrica aplicados ao serviço de IP tinham suas especificações advindas da Resolução Normativa ANEEL 456/2000, que posteriormente foi atualizada para ANEEL 414/2010 (BALIZA, 2016).

A Resolução Normativa nº 414/2010 tem como objetivo apresentar os requisitos gerais do fornecimento de energia elétrica, de forma atualizada e consolidada, cujas disposições sejam observadas pelos consumidores e distribuidoras (ANEEL, 2010).

No capítulo II, seção X, no Caput do artigo 21º da Resolução Normativa nº 414/2010 diz que o ente municipal ou quem tenha recebido deste a ordem para realizar os serviços de elaboração de projeto, implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação são responsáveis pelos mesmos (ANEEL, 2010). Uma vez que essa definição apresenta o ente municipal como responsável por todos os custos relativos ao fornecimento, instalação e manutenção do serviço de iluminação pública, fez com que os mesmos olhassem para a IP com mais cautela e preocupação.

A Resolução Normativa nº 414/2010 apresenta a IP como sendo:

O fornecimento de iluminação de ruas, avenidas, túneis, estradas, passagens subterrâneas, vias, logradouros de uso comum e livre acesso, abrigos de transportes coletivos, praças, jardins, inclusive monumentos, fachadas, fontes luminosas, obras de arte, obras de valor histórico, cultural ou ambiental, localizadas em locais públicos e definidas por meio de legislação específica, menos o fornecimento que tenha por finalidade contemplar propaganda ou publicidade, ou destinada a realizações de atividades que tenham objetivos econômicos em sua finalidade.

Estes fatos constituem um enorme desafio para os entes municipais, pois o custo e a qualidade destes serviços são de sua responsabilidade e devem ser previstos nas suas contas anuais, visto seu significativo impacto (BALIZA, 2016).

Visando reduzir esses custos, é necessário que se tenham ideias e ações que apresentem uma solução e um serviço de IP mais eficiente. Essas ideias mostram projetos que venham a utilizar materiais e equipamentos cada vez mais eficientes, promovendo também uma melhor gestão e controle dos projetos de IP (BALIZA, 2016).

2.4. REGULAMENTAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO RIO GRANDE DO NORTE

No estado do Rio Grande do Norte, a norma que apresenta os critérios básicos para projetos de iluminação é a NOR.DISTRIBU-ENGE-0025 de título: *Projeto de Rede de Distribuição de Iluminação Pública*. A norma em questão regulamenta os serviços de distribuição de energia elétrica dos estados de Pernambuco (Celpe), Bahia (Coelba) e Rio Grande do Norte (Cosern), ambas distribuidoras de energia pertencentes ao Grupo Neoenergia. A norma tem como principal objetivo fixar e apresentar aos municípios os critérios e a sistemática necessária para elaboração e implementação de redes de iluminação pública, tanto na criação de novas redes como na ampliação das redes já existentes (NEOENERGIA, 2016).

2.4.1. Dos critérios da norma

A norma apresenta alguns critérios gerais que devem ser atendidos para

garantia da prestação do serviço de IP com qualidade, segundo Neoenergia (2016), alguns dos critérios são:

- Que a instalação da rede de distribuição de iluminação pública venha a ser utilizadas em jardins, praças, túneis, viadutos, passarelas, monumentos, obras de arte e vias públicas;
- No circuito de caráter exclusivo de IP deve existir somente a presença de carga de IP;
- Independentemente da quantidade de luminárias presentes na rede de IP deve ser apresentado um projeto para análise e averiguação de conformidade com os padrões da distribuidora;
- Quando a instalação de redes de IP for realizada pelos municípios, os mesmos devem atender aos requisitos apresentados pela distribuidora em suas normas vigentes;
- Em relação aos critérios de dimensionamento dos níveis de iluminação, espaçamento entre as luminárias, potências para a iluminação de praças e jardins ou outros logradouros públicos diferentes de vias públicas regulares, bem como quais tipos de postes, luminárias e estruturas especiais não são contemplados pela norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0025.
- Os novos projetos de IP ou extensões dos já existentes não devem conter na mesma rua ou avenida lâmpadas diferentes, sejam valores de potência ou princípios de funcionamentos, todo o circuito de IP deve apresentar constâncias em sua implantação.

2.4.2. Dos tipos de lâmpadas padronizadas

A Neoenergia (2016) apresenta as lâmpadas de vapor de sódio de 70 W, 150 W e 250 W e as de LED, homologadas pelo Inmetro como sendo as suas lâmpadas padronizadas. Mas, quando a rede de IP for medida, o ente municipal responsável pode fazer uso de outros tipos de lâmpadas desde que atendam aos requisitos exigidos na norma. A medição e a proteção do circuito de IP devem ser instaladas em poste, em caixa de policarbonato com lente, disjuntor, conforme apresenta a norma em seu anexo I e IV.

A medição deve obedecer aos seguintes critérios de instalação:

- A medição em seu ato de instalação deve apresentar no mínimo 3,50 m do solo;
- Ambas as caixas, de proteção e medição necessitam ser instaladas no sentido longitudinal da calçada;
- Nos circuitos de rede aérea em vias, ruas e avenidas, a medição e a proteção devem ser instaladas em poste da distribuidora;
- A medição e a proteção alocadas em jardins, praças, viadutos, túneis, passarelas, monumentos, obras de arte, podem ser instaladas em mureta, muro, desde que haja conformidade técnica com a norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0021 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição a Edificações Individuais;
- A caixa de medição, seja ela polifásica ou monofásica, deve obedecer ao padrão definido na especificação de caixas de medidores.

2.4.3. Dos projetos de iluminação pública

O projeto de IP deve estar em conformidade com as normas da distribuidora, norma regulamentadora NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego, normas oficiais estabelecidas e normas da ABNT para poder ser apresentada e aprovada mediante análise da distribuidora, além de conter a assinatura de um Engenheiro Eletricista ou profissional habilitado pelo CONFEA/CREA contendo em anexo a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente quitada (NEOENERGIA, 2016).

Os projetos de IP elaborados pelos municípios devem apresentar conformidade com a norma NOR.DISTRIBUI-ENGE-0025, além de serem elaborados por funcionários ou empresas contratadas pelo ente municipal, tendo seus custos arcadas em sua forma integral pelo solicitante (NEOENERGIA, 2016).

De acordo com Neoenergia (2016) todos os postes metálicos instalados em rede exclusiva de IP sob base de concreto devem ser aterrados individualmente com haste de terra, cabo de cobre 10 mm² e conector padronizado ou solda exotérmica.

Para o processo de análise o projeto deve ser apresentado em duas vias, contendo:

- Via da ART quitada e emitida pelo CREA;
- Um memorial descritivo do projeto, contendo:
 - Localização;
 - Município;
 - Barramento do poste da derivação;
 - Número de pontos luminosos;
 - Tipos de luminárias e dos respectivos braços ou postes;
 - Potência, tipo e número de lâmpadas;
 - Potência do transformador;
 - Tipo de comando;
 - Tipo e seção dos condutores utilizados.
- Carga instalada/demanda calculada considerando as perdas no reator;
- Autorização do IBAMA nos casos em quem a instalação será executada em supressão vegetal ou área de desova de tartarugas;
- Certificado de licença ambiental emitido pelo órgão estadual competente, quando a instalação for em área de proteção ambiental ou a legislação exigir;
- Planta de situação em escala adequada com indicação das ruas adjacentes, da orientação norte-sul, do poste de derivação da rede.

Por fim, a norma NOR.DISTRIBUI-ENGE-0025 solicita que os equipamentos e as instalações atendam aos critérios da última revisão das normas da ABNT e resoluções dos órgãos regulamentadores oficiais, em caráter especial, as listadas na sequência:

- NBR 8451 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica – especificação;
- NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – especificação;
- NBR 8159 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – padronização;
- NBR 8182 – Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV – requisitos

de desempenho;

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Na ausência de normas específicas da ABNT ou em caso de omissão das mesmas, devem ser analisados os requisitos das últimas edições das normas e recomendações das seguintes instituições:

- ANSI – American National Standard Institute;
- NESC - National electric Safety Code;
- NEMA – National Electrical Manufactures Association;
- NEC – National Electrical Code;
- IEEE – Institute of Eletrical and Electronics Engineers;
- IEC – Internacional Electrotechnical Commission.

2.5. REQUISITOS BÁSICOS PARA PROCESSOS LICITATÓRIOS

Diferente do setor privado, a administração pública não tem liberdade durante o processo de contrato de serviços, adquirir ou locar bens ou contratar mão de obra, como se trata de dinheiro público, o poder público, para executar tais procedimentos, precisa fazer um rigoroso processo de observação da legislação.

Segundo Mello (2010), a licitação é um certame em que entes públicos promovem e abrem disputa entre as pessoas físicas ou jurídicas interessadas em fazer parte de relações de conteúdo patrimonial, para analisar e escolher a proposta que apresente mais vantagem aos interesses públicos. Baseia-se no fundamento da competição, a ser realizada de forma isonômica entre os que se dispuserem aptos ao bom cumprimento das demandas solicitadas.

Seu principal objetivo é fazer escolha da proposta mais benéfica para contratação pelo órgão público conforme regras e parâmetros, antes situados no edital de convocação, e sobretudo, sem deixar de ressaltar as regras atribuídas pela Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei 8666/93).

A lei de licitações apresenta as variadas modalidades de licitação que o ente público poderá fazer uso e exhibe os critérios e a forma específica em que o processo licitatório deverá ser conduzido. Um dos principais parâmetros para a

escolha da modalidade é o valor considerado para contratação, sendo exceção a esse critério apenas a modalidade de pregão, por não estar limitado a valores.

Sempre que se fala em tipo e modalidade de licitação é comum ver uma confusão entre os termos, que em muitos casos são usados trocados em relação ao que se quer realmente dizer. Barros (2008) mostra a diferença entre os termos, mesmo que na linguagem comum ambos os termos tenham significados iguais, outro conceito é dado pela Lei de licitações, uma vez que ela outorgou a tais termos conceituações diferenciadas. *Tipo* seriam os modelos de licitação e *modalidades* seriam a forma como os tipos são licitados.

Conforme a Lei nº 8.666 de 21 de Junho de 1993, as modalidades de licitação admitidas são exclusivamente as seguintes:

- Concorrência: forma pela qual qualquer interessado que possa comprovar, na fase de habilitação, que atende aos requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital da licitação podem participar.
- Tomada de preço: processo executado entre interessados devidamente registrados ou que preencham todas as condições de registro até o terceiro dia anterior à data de recepção das candidaturas, observadas as necessárias habilitações.
- Convite: modalidade realizada por interessados que sejam do mesmo ramo do objetivo do contrato, cadastrados ou não, escolhidos e convidados pela administração responsável pelo certame em uma quantidade mínima de três participantes, onde em local apropriado será alocado cópia do instrumento de convocação e o estenderá aos demais cadastrados e que se manifestem com antecedência de até 24 horas da apresentação das propostas.
- Concurso: a forma de realização de seleção de trabalhos técnicos, científicos ou artísticos entre os interessados, mediante a fixação de prêmios ou remuneração aos vencedores, de acordo com os critérios especificados em edital publicado na imprensa oficial com pelo menos 45 dias de antecedência.
- Leilão: a modalidade em que qualquer parte interessada pode participar na venda de bens móveis inutilizáveis para a gestão ou para efeitos de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a venda de

propriedade, ao maior lance ofertado e que seja maior ou igual ao valor estimado em avaliação prévia.

- Pregão: o procedimento de apresentação de propostas, em que o litígio sobre o fornecimento de bens ou serviços comuns é conduzido em audiência pública. Os licitantes apresentam suas ofertas de preços por escrito e oralmente ou pela Internet, independentemente do valor estimado do contrato.

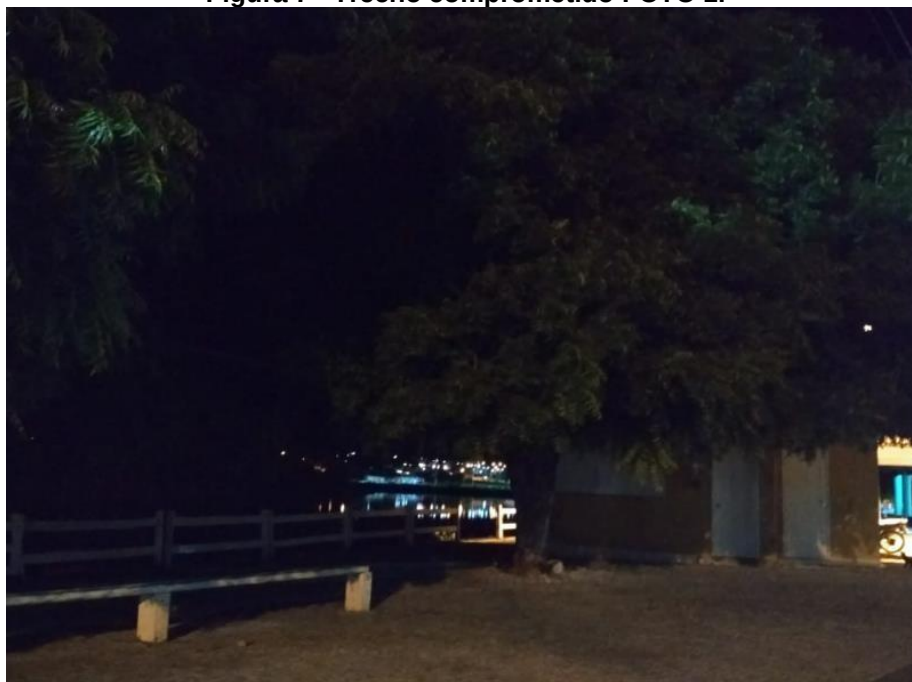
Conforme a Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993, constituem os tipos de licitação, exceto a modalidade concurso, os seguintes:

- Menor preço;
- Melhor técnica;
- Técnica e preço;
- Maior lance ou oferta.

3. PROJETO DE IP DO TERMINAL TURÍSTICO DA LAGOA DO APODI

Para a realização do referido trabalho foi necessário um estudo no local a ser implantado o futuro projeto de IP. A princípio foi apresentado como demanda, apenas a iluminação da Lagoa do Apodi, no ato do levantamento fotográfico notou-se a necessidade de implementar iluminação na zona de passeio, uma vez que a mesma está comprometida devido à baixa presença de luz no local. As imagens a seguir, Figuras 7 (FOTO 1), 8 (FOTO 2) e 9 (FOTO 3) mostram, respectivamente, três trechos da realidade atual da iluminação do passeio do Terminal Turístico Calçadão da Lagoa do Apodi, no Município de Apodi/RN.

Figura 7 - Trecho comprometido FOTO 1.



(Fonte: autoria própria, 2021)

Figura 8 - Trecho comprometido FOTO 2.



(Fonte: autoria própria, 2021)

Figura 9 - Trecho comprometido FOTO 3.

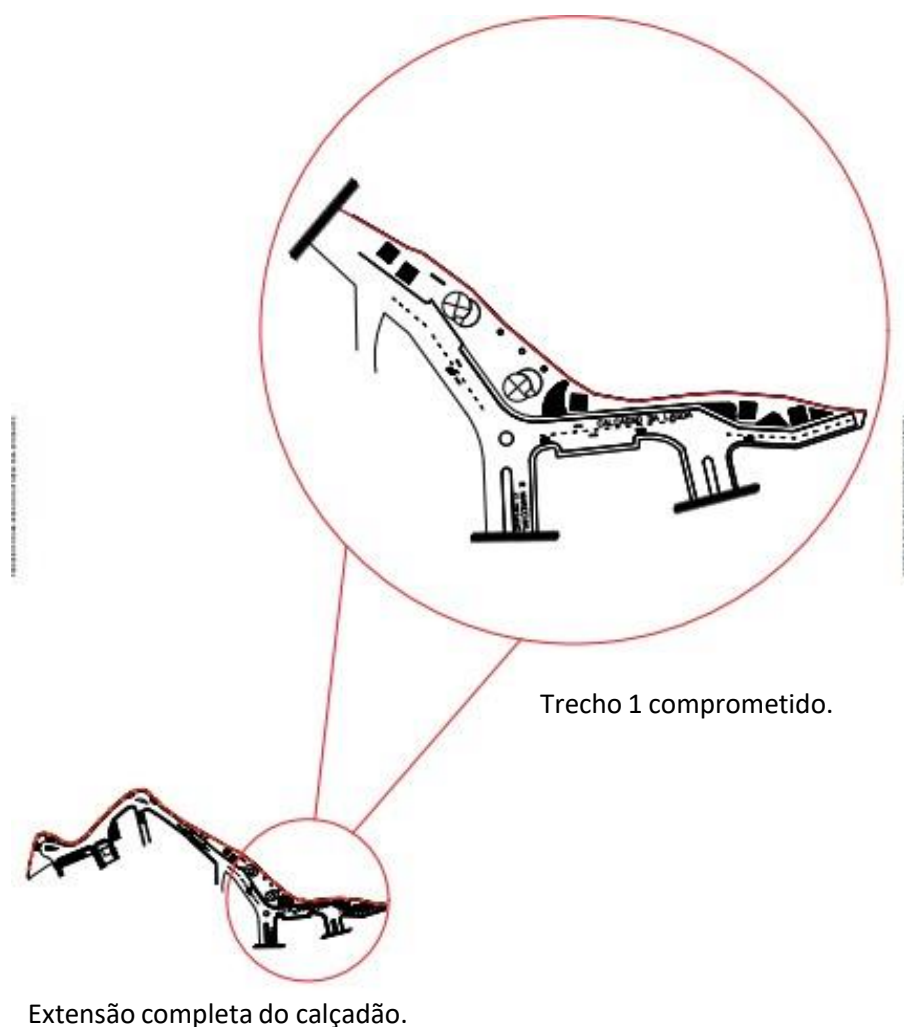


(Fonte: autoria própria, 2021)

Em ambas as imagens é constatado a falta de iluminação, tanto no passeio como da própria lagoa, assim como, a presença de árvores no trecho. Entretanto, a presença de árvores não é o fator mais impactante, o que realmente faz os três trechos ficarem com pouca visibilidade é a falta de uma iluminação adequada ao

ambiente. Para melhor dimensão do dano causado a estrutura do terminal turístico, será apresentado na Figura 10 toda a extensão do trecho danificado pela ausência de luz.

Figura 10 - Zoom do trecho comprometido pela pouca iluminação.



(Fonte: autoria própria, 2021)

O trecho apresentado acima tem em sua totalidade uma extensão de 263 metros, e corresponde a aproximadamente 36% de toda a extensão do calçadão da lagoa de Apodi, uma vez que o mesmo tem 730 metros de extensão.

Com isso, conclui-se que durante a noite o calçadão tem sua capacidade de uso reduzida em 36%, afetando diretamente a qualidade e o bem estar da população, que deixa de se executar por esse trecho e prefere dividir o asfalto

com os transportes automotivos.

A Figura 11 mostra os três locais, FOTO 1, FOTO 2 e FOTO 3, apresentados nas Figuras 7, 8 e 9, respectivamente, para ter um melhor entendimento e localização dos trechos em estudo.

Figura 11 - Local das três fotos apresentadas



(Fonte: autoria própria, 2021)

As Figuras 12, 13 e 14 correspondem ao zoom individual em cada local onde foram retiradas as FOTOS 1, 2 e 3, respectivamente.

Figura 12 - Local e posição da FOTO 1



(Fonte: google earth, 2021)

Figura 13 - Local e posição da FOTO 2



(Fonte: google earth, 2021)

Figura 14 - Local e posição da FOTO 3



(Fonte: google earth, 2021)

Após a análise *in loco* do atual estado luminotécnico do terminal turístico, buscou-se conhecimento técnico válido para elaboração do projeto de modo a respeitar as normas vigentes e cumprisse com o objetivo do projeto em questão.

Para auxiliar nas tomadas de decisões se fez uso da norma ABNT – NBR 5101: Iluminação Pública – Procedimentos, por meio desta normativa foi possível estimar a iluminância média necessária para se implantar um projeto luminotécnico adequado para os devidos fins. No Quadro 1 a seguir, será apresentado os parâmetros analisados.

Quadro 1 - Classe de iluminação para cada tipo de via

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadas, passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)	P4

(Fonte: ABNT, 2018)

Diante das opções apresentadas na norma, constatou-se que a classe de iluminação que mais se adequa ao terminal turístico é o P2, assim sendo, no Quadro 2 apresenta-se a iluminância média necessária para atender a classe P2.

Quadro 2 - Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação.

Classe de iluminação	Iluminância horizontal média E_{med} lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

(Fonte: ABNT, 2018)

Para se compreender melhor a elaboração do projeto e montagem do orçamento, se faz necessário entender como se deu a escolha de cada material presente no projeto, logo em seguida se apresenta os materiais e suas justificativas de escolha:

- Luminária de led de 150 W para o passeio: a escolha do tipo de luminária se deu por meio de teste luminotécnico realizado no *software* Dialux, onde a luminária utilizada precisava atender uma luminância média de 10 cd/m² de acordo com a norma vigente ABNT NBR 5101 iluminação pública – procedimentos.
- Refletor de led de 1000 W voltado para a lagoa: para o refletor que vai permitir que os turistas possam contemplar a lagoa durante a noite, se fez necessário o teste luminotécnico usando o *software* Dialux, buscou-se uniformidade e intensidade luminosa, com a finalidade de alcançar claridade sem causa desconforto visual aos usuários do ambiente.
- Altura das luminárias: segundo ABNT (2018) na NRB 5101 iluminação pública – procedimentos, indica que a altura da luminária seja aproximadamente igual à largura da via que será iluminada, no caso em questão, se tem trechos com 5 metros de largura e em alguns pontos se chega 7 metros de largura, fazendo necessário o uso da luminária a uma altura mínima de 7 metros, por tanto, se optou por um poste que tivesse dentro dessas condições.
- Cabo multiplexado de 16 mm²: segundo ABNT (2004) condutores de alumínio de 16 mm² suportam correntes com valor superior a 62 A, após dimensionar os circuitos de IP o maior valor de corrente apresentado se apresenta nos circuitos 1 e 2 com uma corrente no valor de 52,27 A.
- Eletroduto corrugado flexível de cor preta ou laranja de 32 mm: para abrigar os eletrodutos fase e neutro de 16 mm² faz-se necessário o uso de um eletroduto de 32 mm, a cor preta ou laranja são destinadas para eletrodutos que vão ser usado enterrados no solo, pois, eles apresentam um material mais resistente que o eletroduto de cor amarela (de uso mais convencional).
- Caixa de passagem de concreto: devido os circuitos serem instalados de forma subterrânea se faz necessário usar caixa de passagem de concreto, pois apresenta maior resistência em comparação as caixas de PVC, uma vez que vão ficar enterradas.

- Tipo de poste e altura do mesmo: se escolheu um poste metálico devido a sua contribuição visual, uma vez que postes metálicos tem um desenho mais sofisticado agregando valor ao local, além de ocupar menos espaços que os postes de concreto, evitando assim, poluição visual e o comprometimento do espaço referente ao passeio. Sua altura foi determinada de modo que pudesse deixar as luminárias na altura indicada, para que se ficasse com aproximadamente 7 metros de altura se fez necessário escolher um poste de 9 metros de altura, pois, após engastar, o mesmo ficaria com 7,5 metros de altura, vale ressaltar que o engastamento do poste é dado pela expressão $e=0,1L + 0,6m$, onde L é a altura do poste, portanto, $e = 0,1*9 + 0,6 = 0,9 + 0,6 = 1,5$ m de engastamento, essa equação se aplica para qualquer tipo de poste. Também se ressalta que a concessionária local diz em sua norma NOR.DISTRIBUI-ENGE-0025 no item 4.5.1 que o poste padronizado para rede de distribuição de IP multiplexada é de 9 m de altura para os esforços de 200, 400 e 600 daN (NEOENERGIA, 2016).
- Distância entre os postes: a concessionária local faz uso dos indicativos da NBR 5101 iluminação pública – procedimentos, onde ABNT (2018) indica que a distância entre os postes deve ser entre 3 e 4 vezes o valor de sua altura, com uma altura de 7,5 metros poderiam ser usados valores de 22,5 m até 30 m de distância entre os postes, portanto, por questões de logística optou-se por usar um espaçamento de 25 metros entre os postes, atendendo assim os requisitos solicitados.
- Aterramento dos postes: segundo Neoenergia (2016) todos os postes metálicos instalados em rede exclusiva de IP sob base de concreto devem ser aterrados individualmente com haste de terra, cabo de cobre 10 mm² e conector padronizado ou solda exotérmica.

Após classificar o local e saber o valor de iluminância média, se fez uso do software Dialux para simular a iluminação no ambiente bem como apresentar os

valores de iluminância para comparativo com a norma. Para a simulação a seguir foi levado em conta que as luminárias estariam a 7,5 metros de altura e os postes a uma distância de 25 metros um do outro.

Na luminária voltada para o passeio foi utilizado uma luminária de Led de 150 W de potência, cor branco frio em temperatura de 6000 K. Já para o lado da lagoa, foi utilizado refletores de Led de 1000 W, cor branco frio em temperatura de 6000 K. A Figura 15 apresenta uma renderização de como o local vai ficar após a implantação do projeto no trecho da FOTO 1.

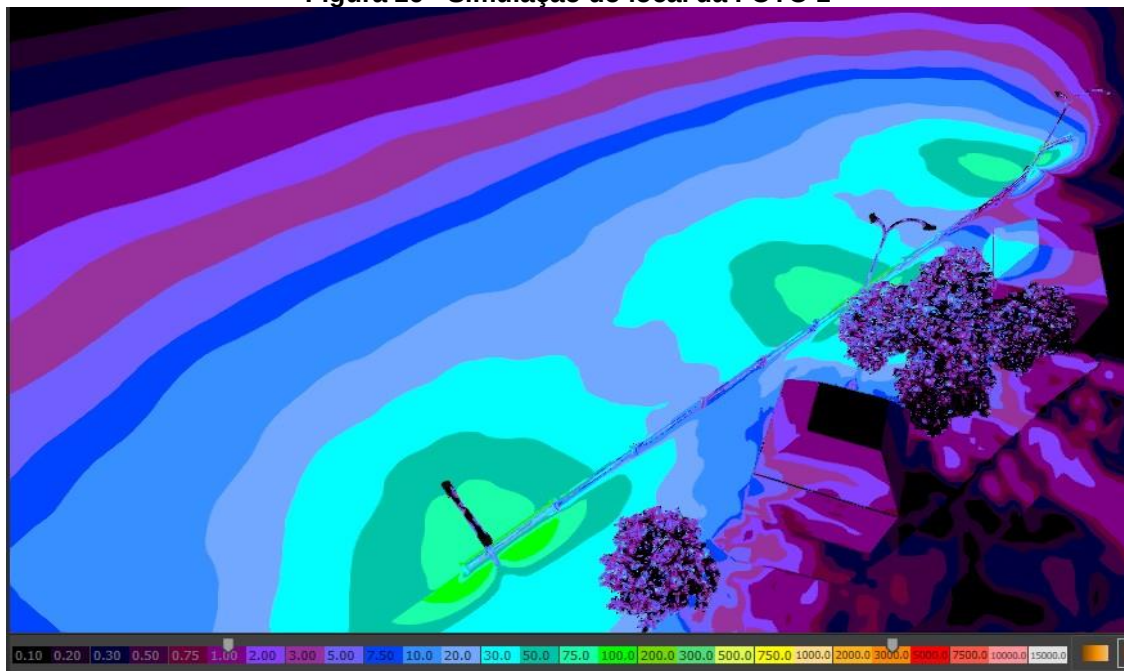
Se faz uma ressalva sobre a renderização, onde a mesma e o relatório luminotécnico levou em consideração apenas a iluminação que será implantada, desconsiderando a iluminação já presente no local, iluminação essa que se encontra na pista de rolamento, por isso, alguns trechos podem apresentar uma certa deficiência luminosa, pois, para implantar os postes existentes na simulação se fazia necessário um levantamento de quantos postes se tem no local, a localização geográfica correta, altura, quantidade de luminárias bem como suas respectivas potências, devido a dificuldade em se realizar esse levantamento, ficou focado na simulação da iluminação que será implementada com a finalidade de suprir as deficiências luminosas do local estudado.

Figura 15 - Renderização do local após implantação do projeto (FOTO 1).



(Fonte: autoria própria, 2021)

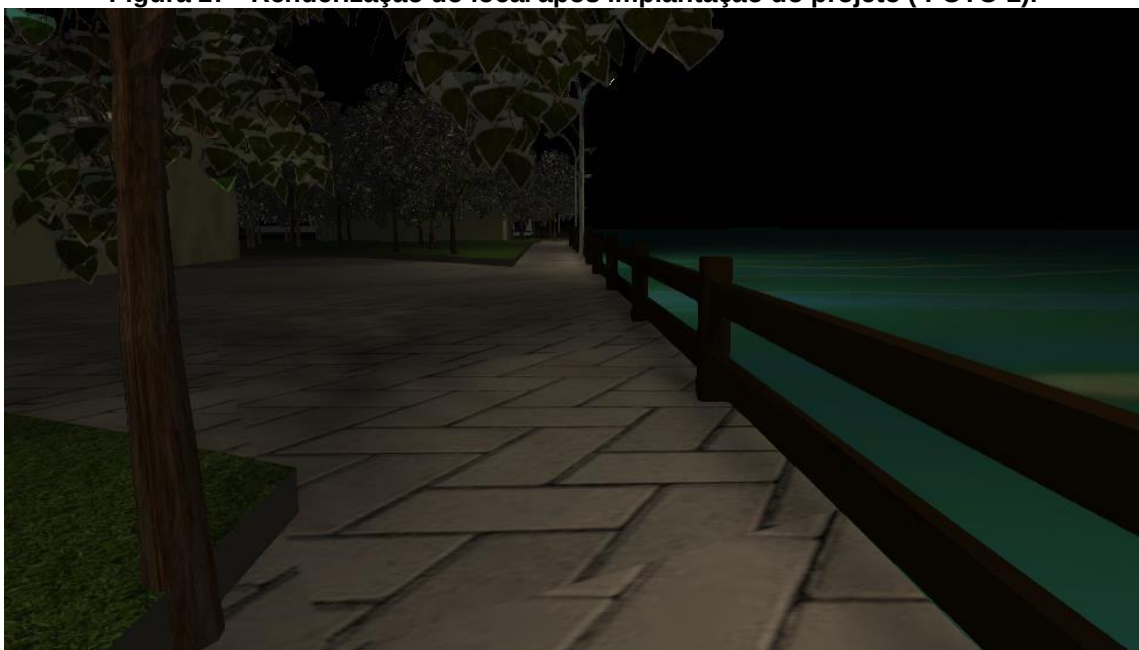
A Figura 16, apresenta o relatório de iluminância média do trecho apresentado na Figura 15.

Figura 16 - Simulação do local da FOTO 1

(Fonte: autoria própria, 2021)

Ao analisar o relatório percebe-se que a faixa que apresenta a menor iluminância é de $7,5 \text{ cd/m}^2$, confirmando, assim, que essa parametrização atende a norma.

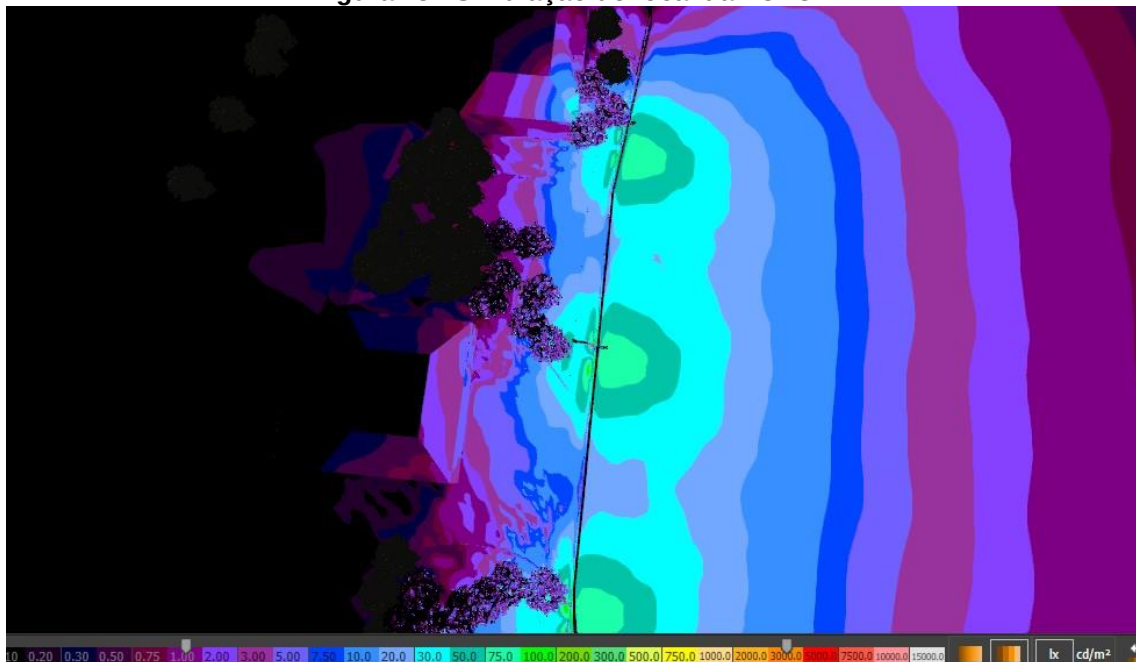
A Figura 17 mostra a renderização do local da FOTO 2. Nesta análise foram utilizados os mesmos parâmetros do trecho anterior.

Figura 17 - Renderização do local após implantação do projeto (FOTO 2).

(Fonte: autoria própria, 2021)

Na Figura 18 é apresentado o relatório de iluminância média do trecho da Figura 17.

Figura 18 - Simulação do local da FOTO 2



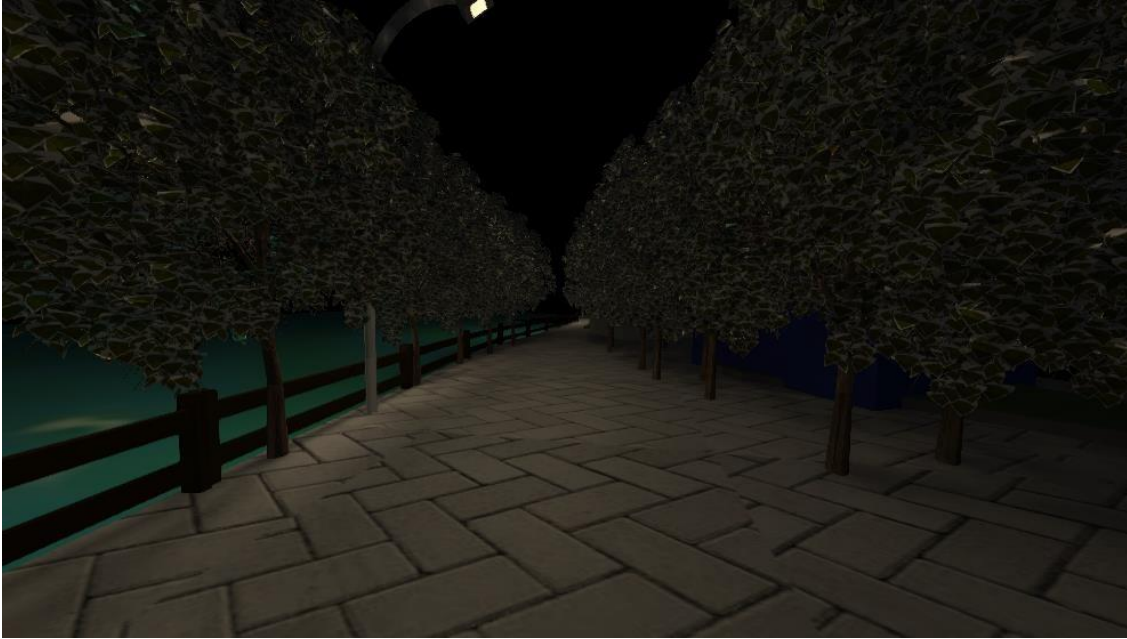
(Fonte: autoria própria, 2021)

Ao analisar o relatório percebe-se que a faixa que apresenta a menor iluminância é de 7,5 cd/m², assim como no caso anterior, portanto, essa parametrização atende a norma.

A Figura 19 mostra a renderização do local da FOTO 3, utilizando os mesmos parâmetros dos casos anteriores. Enquanto, a Figura 20 apresenta o relatório de iluminância média do trecho apresentado na Figura 19. Ao analisar o relatório da Figura 20, percebe-se que a faixa que apresenta a menor iluminância é de 7,5 cd/m², então, essa parametrização atende a norma.

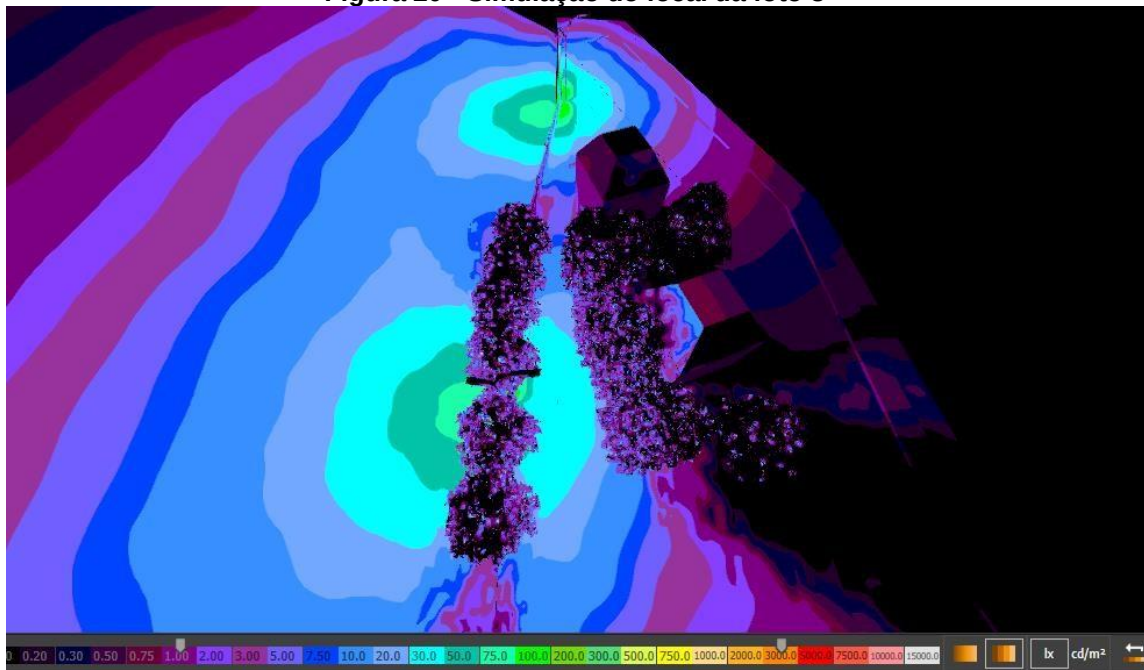
Mediante comprovação técnica, após se fazer uso do *software* Dialux, iniciou-se a elaboração do projeto unifilar de IP. Para execução dessa etapa fez uso do *software* AutoCAD, onde foi elaborado um projeto de iluminação que viesse atender toda a extensão do calçadão da lagoa do Apodi, garantindo, assim, uniformidade luminosa dentro da norma em toda extensão do terminal turístico. A Figura 21 ilustra o projeto de IP realizado no *software* AutoCAD do terminal turístico calçadão da lagoa do Apodi.

Figura 19 - Renderização do local após implantação do projeto (foto3).

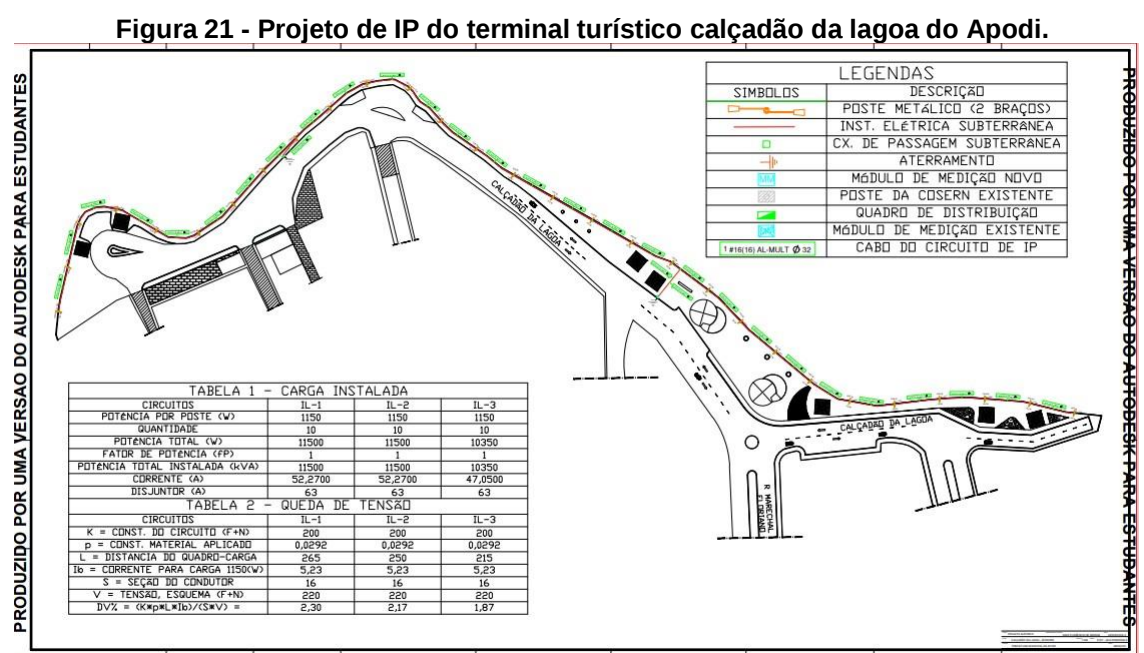


(Fonte: autoria própria, 2021)

Figura 20 - Simulação do local da foto 3



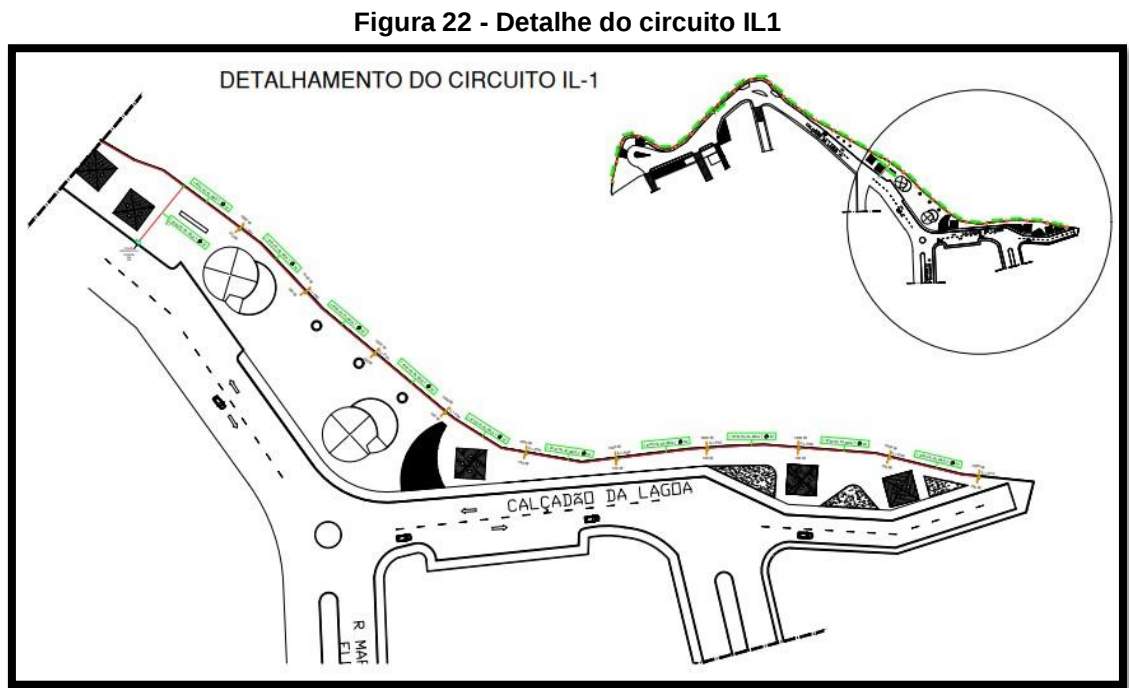
(Fonte: autoria própria, 2021)



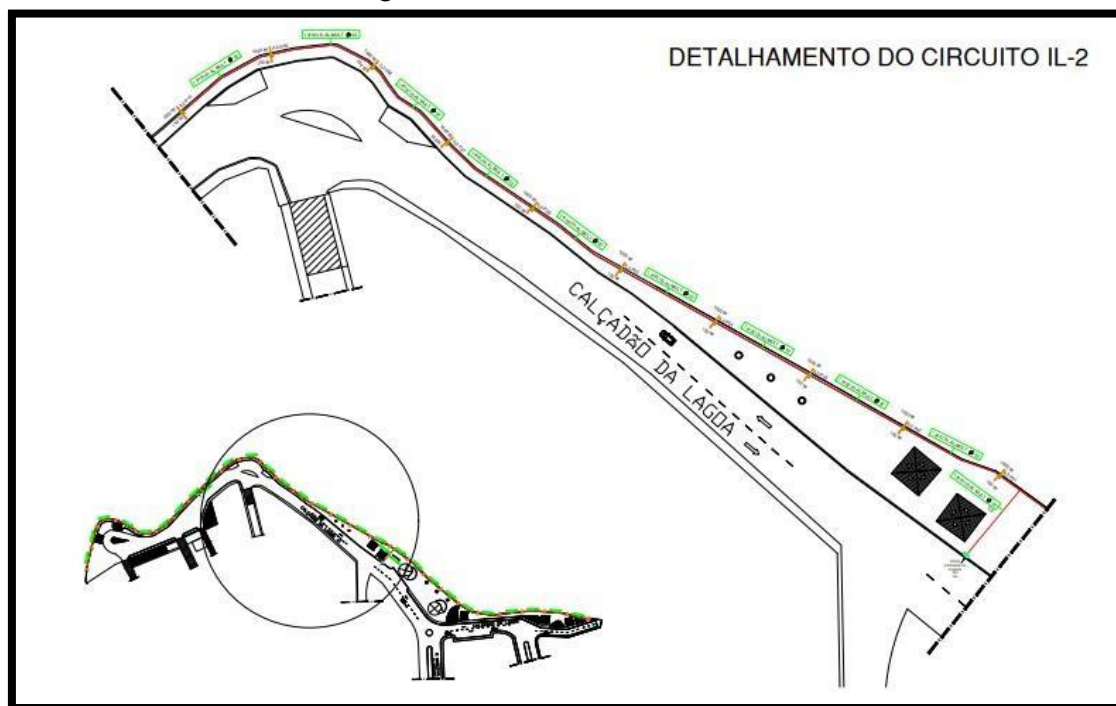
(Fonte: autoria própria, 2021)

Devido a escala para visualizar o projeto por completo, o mesmo encontra-se no Anexo I.

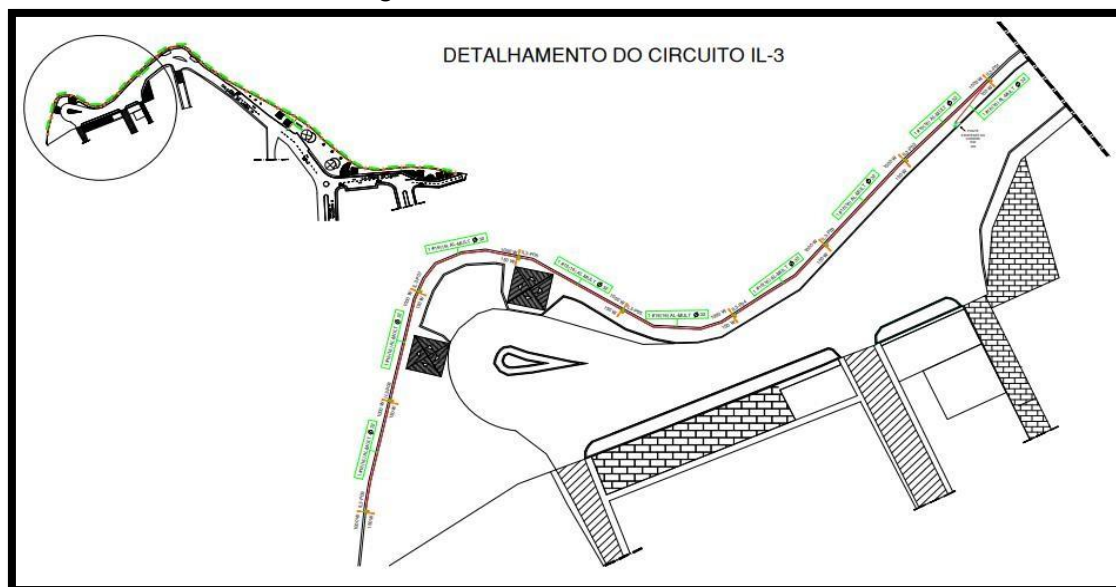
Para atender ao critério de queda de tensão o projeto foi dividido em três circuitos de iluminação, os mesmos serão detalhados nas Figuras 22, 23 e 24.



(Fonte: autoria própria, 2021)

Figura 23 - Detalhe do circuito IL2

(Fonte: autoria própria, 2021)

Figura 24 - Detalhe do circuito IL3

(Fonte: autoria própria, 2021)

A seguir serão apresentados os quadros referentes as cargas instaladas (Quadro 3) e os valores obtidos do critério de queda de tensão (Quadro 4).

Quadro 3 - Carga instalada em cada circuito

CIRCUITOS	IL-1	IL-2	IL-3
POTÊNCIA POR POSTE (W)	1150	1150	1150
QUANTIDADE	10	10	9
POTÊNCIA TOTAL (W)	11500	11500	10350
FATOR DE POTÊNCIA (FP)	1	1	1
POTÊNCIA TOTAL INSTALADA (kVA)	11500	11500	10350
CORRENTE (A)	52,2700	52,2700	47,0500
DISJUNTOR (A)	63	63	63

(Fonte: autoria própria, 2021)

Quadro 4 - Queda de tensão por circuito

CIRCUITOS	IL-1	IL-2	IL-3
K = CONST. DO CIRCUITO (F+N)	200	200	200
p = CONST. MATERIAL APLICADO	0,0292	0,0292	0,0292
L = DISTANCIA DO QUADRO-CARGA	265	250	215
I _b = CORRENTE PARA CARGA 1150(W)	5,23	5,23	5,23
S = SEÇÃO DO CONDUTOR	16	16	16
V = TENSÃO, ESQUEMA (F+N)	220	220	220
DV% = $(K \cdot p \cdot L \cdot I_b) / (S \cdot V) =$	2,30	2,17	1,87

(Fonte: autoria própria, 2021)

Os valores dos critérios de tensão dos três circuitos ficaram abaixo de 5%, valor estipulado pela norma, o que torna correta a sua parametrização. Os detalhes de medição desses 3 circuitos são apresentados no Anexo I, assim como, os detalhes do poste aterrado, do aterramento, e a estrutura onde ficará as medições.

3.2. ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO

Depois de concluir todo o projeto dentro das normativas vigentes, se fez necessário elaborar o orçamento do mesmo, visando, assim, a sua licitação. Para se elaborar o orçamento do projeto básico executivo fez uso da planilha do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices – SINAPI, no site da Caixa Econômica Federal e do site Orçamento de Obras de Sergipe – ORSE, o uso desses dados se faz essencial quando o destino da obra é licitação. No Quadro 5 é apresentada a planilha orçamentária base de serviços a contratar para o projeto em estudo.

Para que seja possível entender melhor o montante expresso pelo valor de R\$ 163.480,72 para execução da obra em questão, faz-se necessário analisar a composição de cada um dos 11 serviços listados no orçamento (Quadro 5). A

planilha das composições orçamentárias, bem como os demais itens necessários para iniciar o processo licitatório da obra em questão, se encontram no Anexo II deste trabalho.

Quadro 5 - Planilha orçamentária base de serviços a contratar

 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI CNPJ N° 08.349.011/0001-93 Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN				PLANILHA ORÇAMENTÁRIA BASE DE SERVIÇOS A CONTRATAR						
				Endereço da Obra:		Valor total de investimento: R\$ 163.480,72				
				CALÇADÃO DA LAGOA, S/N - APODI/RN		Valor do OGU: R\$ 0,00				
						Valor da contrapartida: R\$ 163.480,72				
				Data Base de Preço:		Programa/Ministério: -				
		fev/21								
Objeto:				Contrato de repasse:		BDI Adotado:	Encargos Sociais Adotados:			
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN				-		26,87%	116,74%			
Itens	Códigos	Fontes	Discriminação dos Serviços Contratados	Unidades	Quantidades	Valores Básicos a Contratar			Percentuais	
						Valores Unitários sem BDI	Valores Unitários com BDI	Valores Parciais em (R\$)		
1			SERVIÇOS PRELIMINARES						R\$ 2.532,30	
1.1	1	COMPOSIÇÃO	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 0051/ORSE.	M2	6,00	R\$ 332,66	R\$ 422,05	R\$ 2.532,30	1,55%	
2			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						R\$ 160.948,42	
2.1	1	COMPOSIÇÃO	POSTE DE AÇO CONICO CONTÍNUO CURVO DUPLO, H=9M ENGASTADO EM BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO, SEM LÂMPADAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 100623/SINAPI.	UND	29,00	R\$ 1.968,10	R\$ 2.496,93	R\$ 72.410,97	44,29%	
2.2	2	COMPOSIÇÃO	ELETRODUTO FLEXÍVEL PEAD, PVC, (1 1/4") PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 91856/SINAPI	M	800,00	R\$ 8,46	R\$ 10,73	R\$ 8.584,00	5,25%	
2.3	3	COMPOSIÇÃO	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 63A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_P. BASEADA NA COMPOSIÇÃO 101493/SINAPI.	UND	2,00	R\$ 644,80	R\$ 818,06	R\$ 1.636,12	1,00%	
2.4	97881	SINAPI	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF_12/2020	UND	32,00	R\$ 97,95	R\$ 124,27	R\$ 3.976,64	2,43%	
2.5	5	COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO 1X16MM² + 1X16MM² - INCLUSO ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS	M	800,00	R\$ 13,56	R\$ 17,20	R\$ 13.760,00	8,42%	
2.6	6	COMPOSIÇÃO	CABO DE COBRE PP CORDPLAST 2 X 1,5 MM2, 450/750V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 8466/ORSE.	M	530,00	R\$ 8,03	R\$ 10,19	R\$ 5.400,70	3,30%	
2.7	7	COMPOSIÇÃO	ATERRAMENTO COMPOSTO DE HASTE DE COBRE L = 2,40M, INTERLIGADA COM CABO DE COBRE TIPO CORDOALHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO	UND	29,00	R\$ 84,98	R\$ 107,81	R\$ 3.126,49	1,91%	
2.8	8	COMPOSIÇÃO	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINACAO PÚBLICA, DE 150 W, BRANCO FRIO 6000K, IP66 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.	UND	29,00	R\$ 501,94	R\$ 636,81	R\$ 18.467,49	11,30%	
2.9	9	COMPOSIÇÃO	REFLETOR DE LED, 1000W, BRANCO FRIO 6000K. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO	UND	29,00	R\$ 883,15	R\$ 1.120,45	R\$ 32.493,05	19,88%	
2.10	101632	SINAPI	RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W -	UND	48,00	R\$ 17,95	R\$ 22,77	R\$ 1.092,96	0,67%	
SALDO FINANCEIRO REMANESCENTE A CONTRATAR EM (R\$)			R\$ 163.480,72							
Importa a presente apuração de valor global a ser contratado o valor de R\$ 163.480,72 (Cento e sessenta e três mil, quatrocentos e oitenta reais e dezessete centavos)				carimbo e assinatura do prefeito		carimbo e assinatura do profissional				

(Fonte: autoria própria, 2021)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a resolução da problemática da má distribuição da iluminação presente no terminal turístico calçadão da lagoa do Apodi, foi necessário fazer uso de diversas áreas de conhecimento, como normativas técnicas para projeto luminotécnico e elétrico, domínio de *software* para garantir eficácia durante a elaboração do projeto, além do estudo e embasamento teórico e prático dos meios legais para se licitar uma obra pública, bem como, apresentar o orçamento e demais documentos necessários para se iniciar um processo licitatório. Em meio as dificuldades encontradas, alternativas implementadas para solucionar o problema, chegando ao término do mesmo com um projeto adequado as normas vigentes, com comprovação técnica de sua eficiência e um orçamento pronto para ir para licitação, considera-se como alcançado os objetivos apresentados por este trabalho.

5. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), **Condições gerais de fornecimento de energia elétrica, Resolução Normativa Nº 414/2010** – Direitos e deveres do consumidor de energia elétrica – Brasília, DF, 2010.

AGUERA, Roger Saraiva. **Cenário brasileiro da Iluminação pública**. 2015. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Engenharia Elétrica e Computação, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101**: Iluminação Pública - Procedimento. Rio de Janeiro: Abnt, 2018. 35 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: Abnt, 2004. 209 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5461**: Iluminação. Rio de Janeiro: Inmetro, 1991. 68 p.

BALIZA, Émerson Silva. **Otimização da Iluminação Pública Utilizando Sistemas de Controle e Automação**. 2016. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Controle e Automação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

BARROS, Wellington Pacheco. **Manual de direito administrativo**. Livraria do Advogado Editora, Porto Alegre, 2008, 415p.

BRASIL, **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o artigo 37, XXI, da Constituição Federal, constitui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do**

Brasil. Artigo30º. Brasília, DF, 1988.

CEMIG. Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de Distribuição: Projetos de Iluminação Pública da Cemig.** Belo Horizonte, MG, 2012.

DUNLOP, C. J. *Apontamentos para a história da iluminação da cidade do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro: Cia. de Carris, Luz e Força do Rio de Janeiro Ltda., 1949.

ELETROPAULO - Superintendência de Comunicação. *A cidade da Light: 1899 – 1930.* São Paulo, 1990.

GRADO ILUMINAÇÃO (São Paulo) (org.). **CONCEITOS BÁSICOS DE ILUMINAÇÃO.** 2021. Disponível em: <https://www.gradoiluminacao.com.br/artigos/conceitos-basicos-de-iluminacao/>. Acesso em: 27 abr. 2021.

MALTA, A.; REBELO, M.; BULHÕES, A. ***O Rio de Janeiro do botá-abaixo.*** Rio de Janeiro: Salamandra, 1997.

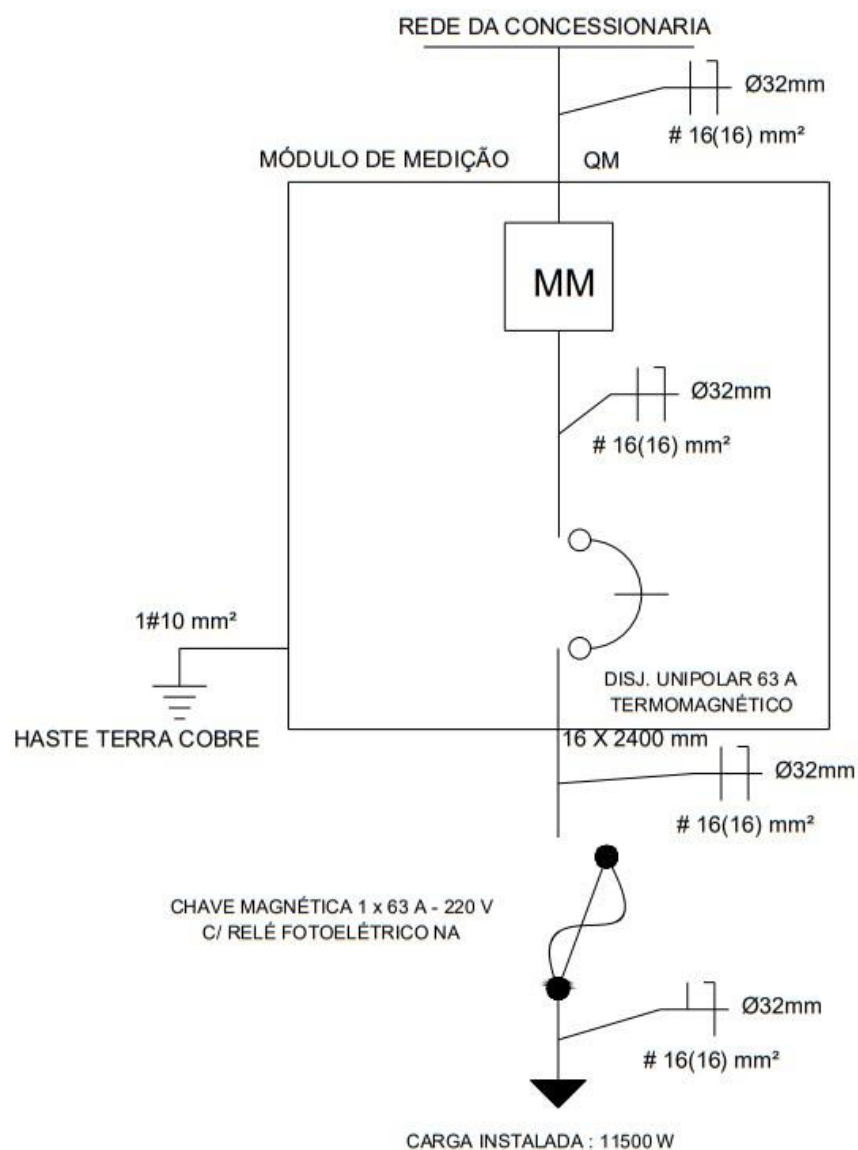
MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo.** 28. ed. São Paulo: Malheiro Editores, 2010.

PEREIRA, D. A. *Iluminação pública.* General Electric S. A. Separata da **RevistaG.E.**, abr. 1954.

SANTOS, Eduardo Ribeiro dos. **A iluminação pública como elemento de composição da paisagem urbana.** 2005. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curitiba, 2005.

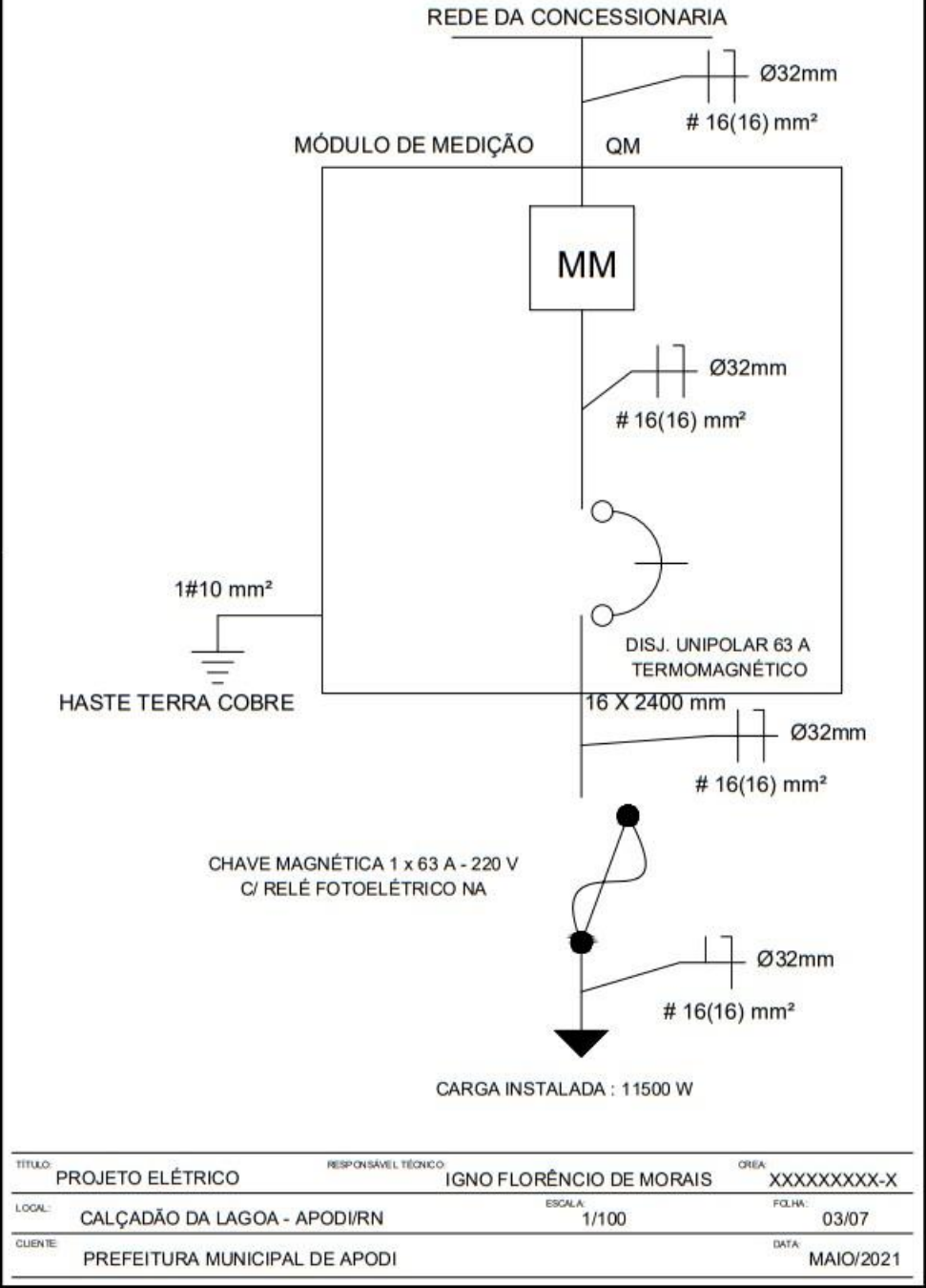
ANEXO I – PRANCHAS DO PROJETO

DETALHE QUADRO DE MEDIÇÃO E CHAVE MAGNÉTICA - CIRCUITO IL-1

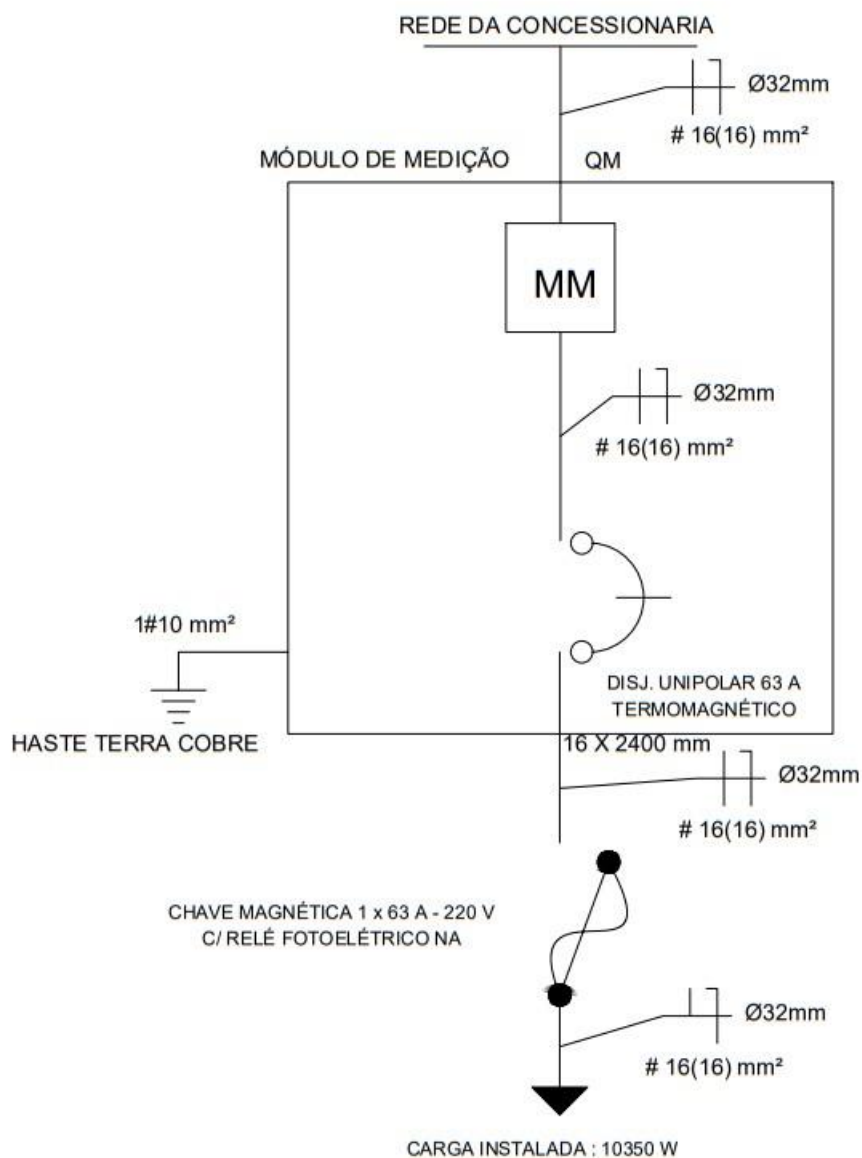


TÍTULO:	PROJETO ELÉTRICO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS	CREA:	XXXXXXXXX-X
LOCAL:	CALÇADÃO DA LAGOA - APODI/RN	ESCALA:	1/100	FOLHA:	02/07
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI	DATA:	MAIO/2021		

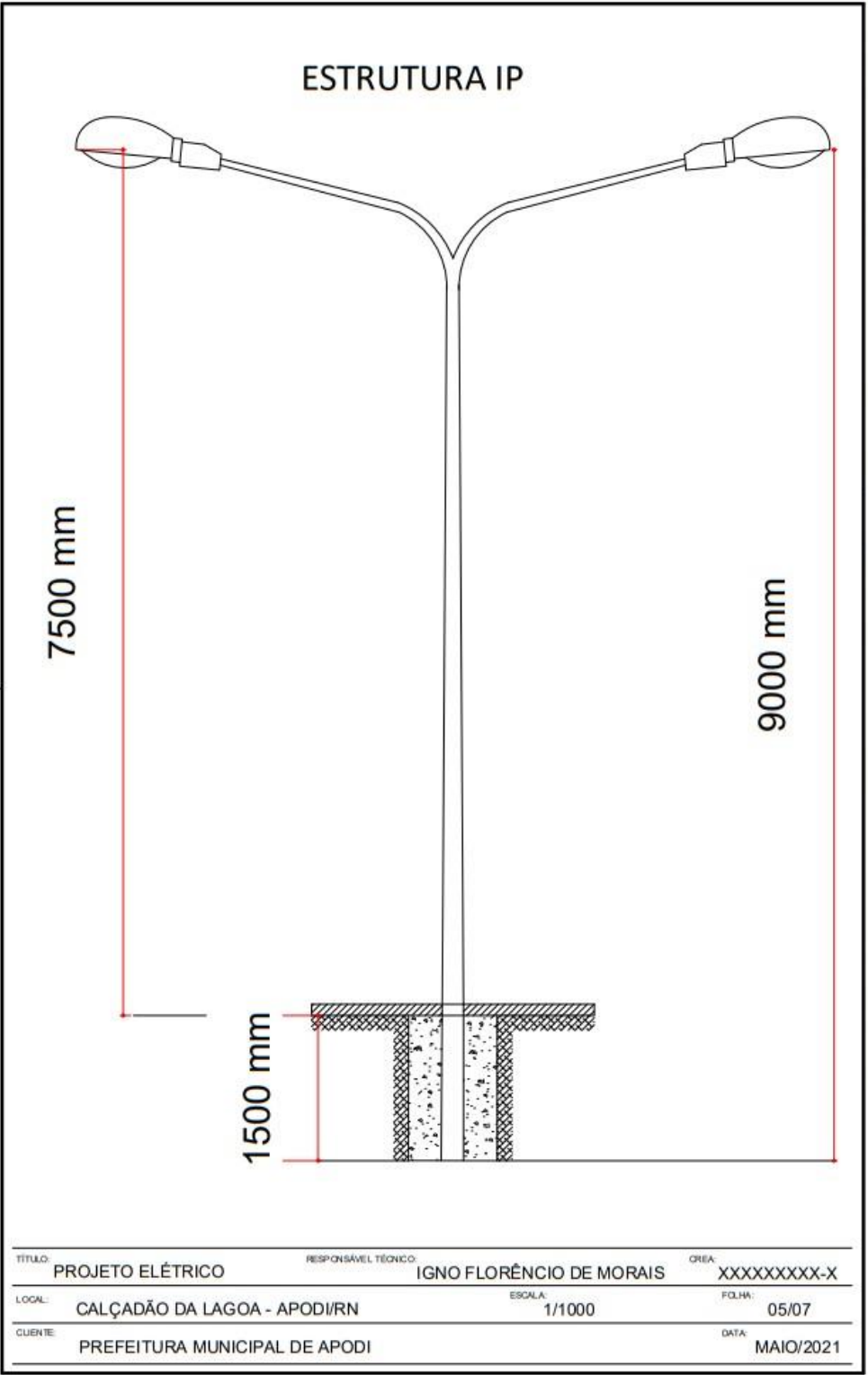
DETALHE QUADRO DE MEDIÇÃO E
CHAVE MAGNÉTICA - IL-2



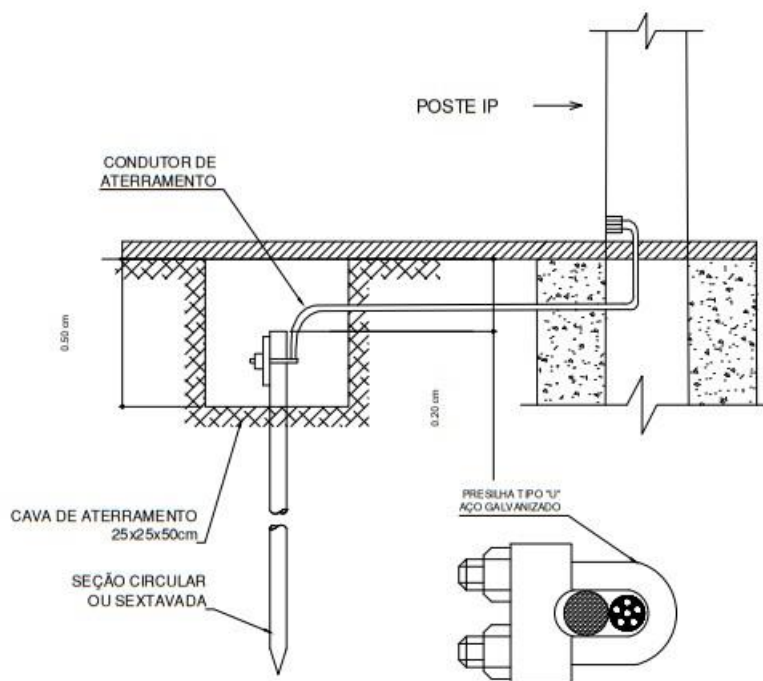
DETALHE QUADRO DE MEDIÇÃO E CHAVE MAGNÉTICA - IL-3



TÍTULO:	PROJETO ELÉTRICO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS	CREA:	XXXXXXXXX-X
LOCAL:	CALÇADÃO DA LAGOA - APODI/RN	ESCALA:	1/100	FOLHA:	04/07
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI	DATA:	MAIO/2021		

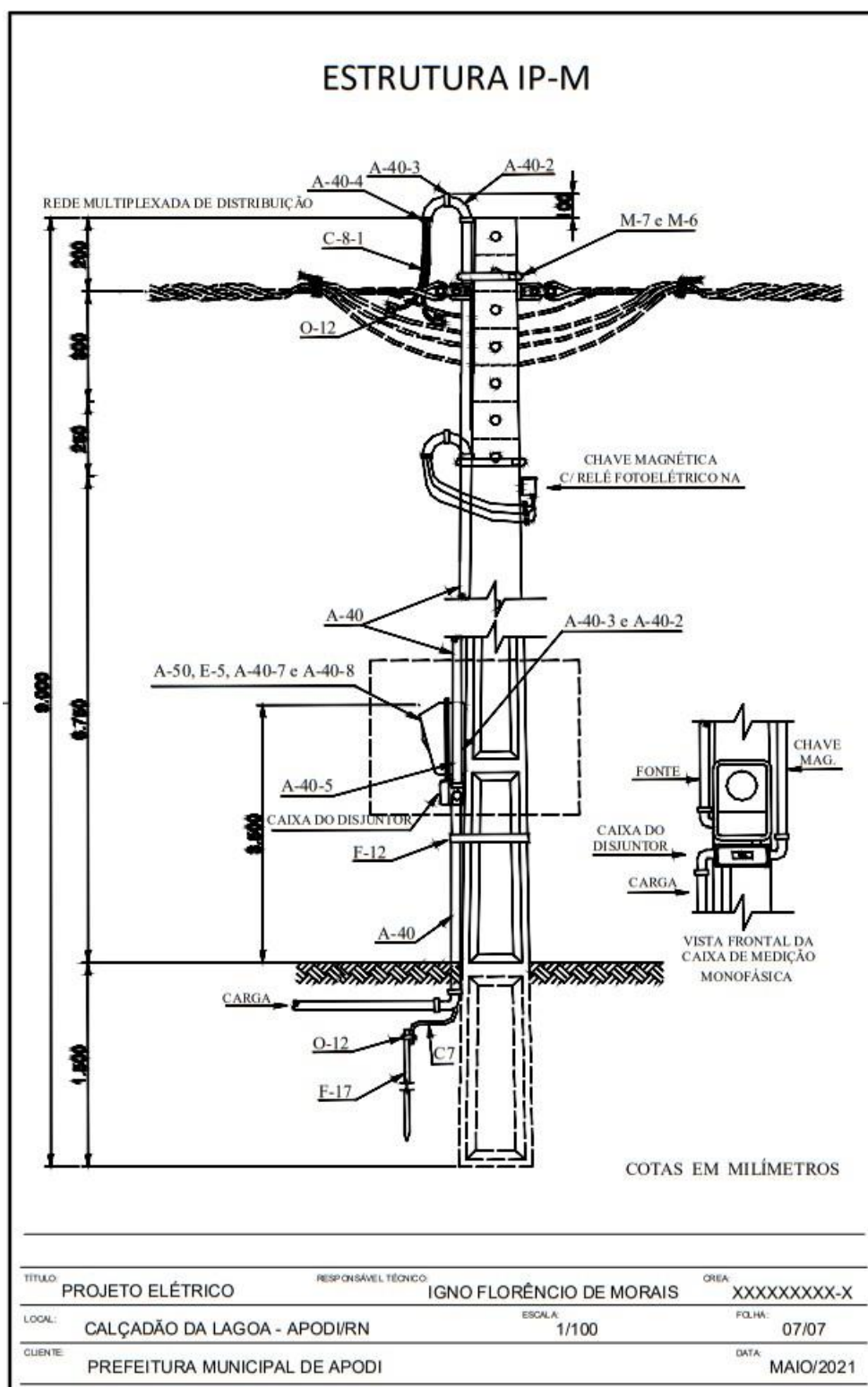


DETALHE ATERRAMENTO



NOTA: Todos os postes metálicos com plataforma instalados em rede exclusiva de iluminação pública sob base de concreto devem ser aterrados individualmente com haste de terra, cabo isolado cobre 10 mm² e conector padronizado.

TÍTULO:	PROJETO ELÉTRICO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS	CREA:	XXXXXXXXXX-X
LOCAL:	CALÇADÃO DA LAGOA - APODI/RN	ESCALA:	1/100	FOLHA:	06/07
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI			DATA:	MAIO/2021



ANEXO II – DOCUMENTOS PARA LICITAÇÃO

 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI CNPJ N° 08.349.011/0001-93 Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN				LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS							
				Data Base de Preço: fev/21		BDI: 26,87%		Encargos Sociais: 116,74%			
Objetivo: ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN				Endereço da Obra: CALÇADÃO DA LAGOA, S/N - APODI/RN							
Itens	Códigos	Fontes	Discriminação dos Serviços			LEGENDAS: C= Comprimento - L= Largura - H= Altura - E= Espessura - N= nº de repetições - A= Área - V= Volume - Pl= 3,1416 - P= Peso específico - R= Raio					
1										SERVIÇOS PRELIMINARES	
1.1	1	Composição	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO			Unidade:		M2			
		Locais:	C	L	H	E	N	SUBTOTAL	TOTAL		
		Canteiro da obra	-	3,00	2,00	-	1,00	6,00	6,00		
2										INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
2.1	1	Composição	POSTE DE AÇO CONICO CONTÍNUO CURVO DUPLO, H=9M ENGASTADO EM BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO, SEM LÂMPADAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 100623/SINAPI.			Unidade:		UND			
		Locais:	A	L	H	E	N	SUBTOTAL	TOTAL		
		Comprimento da iluminação	-	-	-	-	29,00	29,00	29,00		
2.2	2	Composição	ELETRODUTO FLEXÍVEL PEAD, PVC, (1 1/4") PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 91856/SINAPI			Unidade:		M			
		Locais:	C	L	H	E	N	SUBTOTAL	TOTAL		
		Comprimento da iluminação	-	-	-	-	800,00	800,00	800,00		
2.3	3	Composição	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 63A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_P. BASEADA NA COMPOSIÇÃO 101493/SINAPI.			Unidade:		UND			
		Locais:	C	L	H	A	N	SUBTOTAL	TOTAL		
		Poste R44 339 para atender a 10 postes	-	-	-	-	1,00	1,00	2,00		
		Poste R44 346 para atender a 9 postes	-	-	-	-	1,00	1,00			
2.4	97.881	SINAPI	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF_12/2020			Unidade:		UND			
		Locais:	C	L	A	E	N	SUBTOTAL	TOTAL		
		Comprimento da iluminação	-	-	-	-	32,00	32,00	32,00		
2.5	5	Composição	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO 1X16MM² + 1X16MM² - INCLUSO ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS			Unidade:		M			
		Locais:	C	L	H	A	N	SUBTOTAL	TOTAL		
		Comprimento da iluminação, acrescidos os padrões de entrada	800,00	-	-	-	-	800,00	800,00		

 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI CNPJ N° 08.349.011/0001-93 Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN			LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS						
			Data Base de Preço: fev/21	BDI: 26,87%	Encargos Sociais: 116,74%				
Objetivo: ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN			Endereço da Obra: CALÇADÃO DA LAGOA, S/N - APODI/RN						
Itens	Códigos	Fontes	Discriminação dos Serviços			LEGENDAS: C= Comprimento - L= Largura - H= Altura - E= Espessura - N= nº de repetições - A= Área - V= Volume - Pi= 3,1416 - P= Peso específico - R= Ralo			
2.6	6	Composição	CABO DE COBRE PP CORDPLAST 2 X 1,5 MM2, 450/750V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 8466/ORSE.			Unidade:	M		
		Locais:	C	L	H	A	N	SUBTOTAL	TOTAL
		Caixa de passagem até as luminárias	530,00	-	-	-	-	530,00	530,00
2.7	7	Composição	ATERRAMENTO COMPOSTO DE HASTE DE COBRE L = 2,40M, INTERLIGADA COM CABO DE COBRE TIPO CORDOALHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 3290/ORSE.			Unidade:	UND		
		Locais:	C	L	H	A	N	SUBTOTAL	TOTAL
		Todos os postes	-	-	-	-	29,00	29,00	29,00
2.8	8	Composição	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINACAO PUBLICA, DE 150 W, BRANCO FRIO 6000K, IP66 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.			Unidade:	UND		
		Locais:	C	L	H	A	N	SUBTOTAL	TOTAL
		Todos os postes (braço voltado para o passeio)	-	-	-	-	29,00	29,00	29,00
2.9	9	Composição	REFLETOR DE LED, 1000W, BRANCO FRIO 6000K. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.			Unidade:	UND		
		Locais:	C	L	H	A	N	SUBTOTAL	TOTAL
		Todos os postes (braço voltado para a lagoa)	-	-	-	-	29,00	29,00	29,00
2.10	101.632	SINAPI	RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2020.			Unidade:	UND		
		Locais:	C	L	H	A	N	SUBTOTAL	TOTAL
		Todas as luminárias	-	-	-	-	48,00	48,00	48,00

 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI CNPJ N° 08.349.011/0001-93 Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN				PLANILHA ORÇAMENTÁRIA BASE DE SERVIÇOS A CONTRATAR					
				Endereço da Obra:		Valor total de investimento: R\$ 163.480,72			
				CALÇADÃO DA LAGOA, 5/N - APODI/RN		Valor do OGU: R\$ 0,00			
				Data Base de Preço: fev/21		Valor da contrapartida: R\$ 163.480,72			
Objeto:				Contrato de repasse:		BDI Adotado: 26,87%		Encargos Sociais Adotados: 116,74%	
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN				-					
Itens	Códigos	Fontes	Discriminação dos Serviços Contratados	Unidades	Quantidades	Valores Básicos a Contratar			Percentuais
						Valores Unitários sem BDI	Valores Unitários com BDI	Valores Parciais em (R\$)	
1 SERVIÇOS PRELIMINARES						R\$ 2.532,30			
1.1	1	COMPOSIÇÃO	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 0051/ORSE.	M2	6,00	R\$ 332,66	R\$ 422,05	R\$ 2.532,30	1,55%
2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						R\$ 160.948,42			
2.1	1	COMPOSIÇÃO	POSTE DE AÇO CONICO CONTÍNUO CURVO DUPLO, H=9M ENGASTADO EM BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO, SEM LÂMPADAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2019. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 100623/SINAPI.	UND	29,00	R\$ 1.968,10	R\$ 2.496,93	R\$ 72.410,97	44,29%
2.2	2	COMPOSIÇÃO	ELETRODUTO FLEXÍVEL PEAD, PVC, (1 1/4") PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 91856/SINAPI	M	800,00	R\$ 8,46	R\$ 10,73	R\$ 8.584,00	5,25%
2.3	3	COMPOSIÇÃO	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 63A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_P. BASEADA NA COMPOSIÇÃO 101493/SINAPI.	UND	2,00	R\$ 644,80	R\$ 818,06	R\$ 1.636,12	1,00%
2.4	97881	SINAPI	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF_12/2020	UND	32,00	R\$ 97,95	R\$ 124,27	R\$ 3.976,64	2,43%
2.5	5	COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO 1X16MM² + 1X16MM² - INCLUSO ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS	M	800,00	R\$ 13,56	R\$ 17,20	R\$ 13.760,00	8,42%
2.6	6	COMPOSIÇÃO	CABO DE COBRE PP CORDPLAST 2 X 1,5 MM2, 450/750V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 8466/ORSE.	M	530,00	R\$ 8,03	R\$ 10,19	R\$ 5.400,70	3,30%
2.7	7	COMPOSIÇÃO	ATERRAMENTO COMPOSTO DE HASTE DE COBRE L = 2,40M, INTERLIGADA COM CABO DE COBRE TIPO CORDOALHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 150 W, BRANCO FRIO 6000K, IP66 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.	UND	29,00	R\$ 84,98	R\$ 107,81	R\$ 3.126,49	1,91%
2.8	8	COMPOSIÇÃO		UND	29,00	R\$ 501,94	R\$ 636,81	R\$ 18.467,49	11,30%
2.9	9	COMPOSIÇÃO	REFLETOR DE LED, 1000W, BRANCO FRIO 6000K. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO	UND	29,00	R\$ 883,15	R\$ 1.120,45	R\$ 32.493,05	19,88%
2.10	101632	SINAPI	RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W -	UND	48,00	R\$ 17,95	R\$ 22,77	R\$ 1.092,96	0,67%
SALDO FINANCEIRO REMANESCENTE A CONTRATAR EM (R\$)						R\$ 163.480,72			
Importa a presente apuração de valor global a ser contratado o valor de R\$ 163.480,72 (Cento e sessenta e três mil, quatrocentos e oitenta reais e dezessete centavos)						carimbo e assinatura do prefeito		carimbo e assinatura do profissional	

 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI CNPJ Nº 08.349.011/0001-93 Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN				CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO									
				BDI Adotado:		Data Base de Preço:		Resumo de investimento:					
				26,87%		fev/21		Valor total:		R\$ 163.480,72			
				Encargos Sociais Adotados:		Programa/Ministério:		Valor do OGU:		R\$ 0,00			
				116,74%		-		Valor da contrapartida:		R\$ 163.480,72			
Objeto:				Contrato de repasse:		Endereço da Obra:							
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN				-		BR 405, S/N - APODI/RN							
Itens	Códigos	Fontes	Discriminação dos Serviços Contratados	Unidades	Quantidades	Valores Básicos a Contratar		DESEMBOLSO PROGRAMADO					
						Valores Unitários com BDI	Valores Parciais em (R\$)	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	120 DIAS	150 DIAS	
1 SERVIÇOS PRELIMINARES													
1.1	1	COMPOSIÇÃO	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 0051/ORSE.	M2	6,00	R\$ 422,05	R\$ 2.532,30	R\$ 2.532,30	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
							R\$ 2.532,30	R\$ 2.532,30	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS													
2.1	1	COMPOSIÇÃO	POSTE DE AÇO CONICO CONTÍNUO CURVO DUPLO, H=9M ENGASTADO EM BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO, SEM LÂMPADAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 100623/SINAPI.	UND	29,00	R\$ 2.496,93	R\$ 72.410,97	R\$ 72.410,97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2	2	COMPOSIÇÃO	ELETRODUTO FLEXÍVEL PEAD, PVC, (1 1/4") PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 91856/SINAPI	UND	800,00	R\$ 10,73	R\$ 8.584,00	R\$ 8.584,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.3	3	COMPOSIÇÃO	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 63A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_P. BASEADA NA COMPOSIÇÃO 101493/SINAPI.	UND	2,00	R\$ 818,06	R\$ 1.636,12	R\$ 0,00	R\$ 1.636,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.4	97881	SINAPI	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF_12/2020	UND	32,00	R\$ 124,27	R\$ 3.976,64	R\$ 3.976,64	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.5	5	COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO 1X16MM² + 1X16MM² - INCLUSO ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS	M	800	R\$ 17,20	R\$ 13.760,00	R\$ 0,00	R\$ 13.760,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.6	6	COMPOSIÇÃO	CABO DE COBRE PP CORDPLAST 2 X 1,5 MM2, 450/750V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 8466/ORSE.	UND	530	R\$ 10,19	R\$ 5.400,70	R\$ 0,00	R\$ 5.400,70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.7	7	COMPOSIÇÃO	ATERRAMENTO COMPOSTO DE HASTE DE COBRE L = 2,40M, INTERLIGADA COM CABO DE COBRE TIPO CORDOALHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 3290/ORSE.	UND	29	R\$ 107,81	R\$ 3.126,49	R\$ 0,00	R\$ 3.126,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.8	8	COMPOSIÇÃO	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINACAO PUBLICA, DE 150 W, BRANCO FRIO 6000K, IP66 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.	UND	29	R\$ 636,81	R\$ 18.467,49	R\$ 0,00	R\$ 18.467,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.9	9	COMPOSIÇÃO	REFLETOR DE LED, 1000W, BRANCO FRIO 6000K. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.	UND	29	R\$ 1.120,45	R\$ 32.493,05	R\$ 0,00	R\$ 32.493,05	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.10	101632	SINAPI	RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2020.	UND	48	R\$ 22,77	R\$ 1.092,96	R\$ 0,00	R\$ 1.092,96	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
							R\$ 160.948,42	R\$ 84.971,61	R\$ 75.976,81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
TOTAIS EM REAIS (R\$)							R\$ 163.480,72	R\$ 87.503,91	R\$ 75.976,81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
TOTAIS EM PERCENTUAIS (%)							100%	53,53%	46,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI

CNPJ Nº 08.349.011/0001-93

Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN

Objeto:

Endereço da Obra:

ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN

CALÇADÃO DA LAGOA

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

1.1

M2

PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 0051/ORSE.

COD	FONTE	DESCRIÇÃO	UND	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
1569	ORSE	MADEIRA MISTA SERRADA (BARROTE) 6X6 cm - 0,0036 m³/m	m	4	R\$ 9,25	R\$ 37,00
1776	ORSE	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	1	R\$ 243,44	R\$ 243,44
4512	SINAPI	SARRAFO 2,5x5 cm EM PINUS, MISTA OU EQUIVLENTE	m	1	R\$ 2,65	R\$ 2,65
5075	SINAPI	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 18x30 (2 3/4 x 10)	kg	0,15	R\$ 14,80	R\$ 2,22
88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS E ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	2	R\$ 16,22	R\$ 32,44
88316	SINAPI	SERVEENTE DE OBRAS E ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	4	R\$ 13,81	R\$ 55,24
TOTAL						R\$ 372,99

2.1

UND

POSTE DE AÇO CONICO CONTINUO CURVO DUPLO, H=9M ENGASTADO EM BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO, SEM LÂMPADAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF. 11/2019. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 100623/SINAPI.

COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
14164	SINAPI	POSTE CONICO CONTINUO EM ACO GALVANIZADO, CURVO, BRACO DUPLO, ENGASTADO, H=9 M, DIAMETRO INFERIOR = *135* MM	UND	1,00	R\$ 1.603,17	R\$ 1.603,17
93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF. 02/2021	H	0,60	R\$ 54,63	R\$ 32,78
91634	SINAPI	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6500 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 5,8 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 7,60 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 9.700 KG, POTÊNCIA DE 160 CV - CHP DIURNO. AF. 08/2015	H	0,45	R\$ 146,56	R\$ 65,96
94962	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF. 07/2016	M3	0,55	R\$ 288,40	R\$ 158,62
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,50	R\$ 14,71	R\$ 22,07
96995	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,50	R\$ 19,00	R\$ 85,50
TOTAL						R\$ 1.968,10

2.2

M

ELETRODUTO FLEXÍVEL PEAD, PVC, (1 1/4") PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 91856/SINAPI

COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
39247	SINAPI	ELETRODUTODUTO PEAD FLEXÍVEL PAREDE SIMPLES, CORRUGACAO HELICOIDAL, COR PRETA, SEM ROSCA, DE 1 1/4", PARA CABEAMENTO SUBTERRANEO (NBR 15715)	M	1,0170	R\$ 3,00	R\$ 3,06
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,16	R\$ 19,00	R\$ 3,04
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,16	R\$ 14,71	R\$ 2,36
TOTAL						R\$ 8,46

2.3

UND

ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 63A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF. 07/2020 P. BASEADA NA COMPOSIÇÃO 101493/SINAPI.

COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
1094	SINAPI	ARMAÇAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO, SEM ISOLADOR	UND	1,00	R\$ 15,89	R\$ 15,89
3398	SINAPI	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	UND	1,00	R\$ 2,38	R\$ 2,38
4346	SINAPI	PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUELA DE PRESSAO MEDIA	UND	3,00	R\$ 7,03	R\$ 21,09
11267	SINAPI	ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	UND	2,00	R\$ 0,79	R\$ 1,58
11864	SINAPI	CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 95 MM2	UND	1,00	R\$ 19,86	R\$ 19,86
14153	SINAPI	FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGF	UND	0,06	R\$ 52,81	R\$ 3,17
34643	SINAPI	CAIXA INSPECAO EM POLIETILENO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOSDIAMETRO = 300 MM	UND	1,00	R\$ 13,66	R\$ 13,66
39808	SINAPI	CAIXA PARA MEDIDOR MONOFASICO, EM POLICARBONATO / TERMOPLASTICO, PARA ALOJAR 1 DISJUNTOR (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UND	1,00	R\$ 49,59	R\$ 49,59
39996	SINAPI	VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, 1/4 " (6,3 MM)	M	0,17	R\$ 2,86	R\$ 0,49
39997	SINAPI	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UND	2,00	R\$ 0,21	R\$ 0,42
87367	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF. 08/2019	M3	0,008	R\$ 429,35	R\$ 3,44
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,31	R\$ 14,71	R\$ 4,57
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,85	R\$ 19,00	R\$ 54,15
91872	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2015	M	6,05	R\$ 11,37	R\$ 68,79



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI

CNPJ Nº 08.349.011/0001-93

Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN

Objeto:

ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN

Endereço da Obra:

CALÇADÃO DA LAGOA

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

91885	SINAPI	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	UND	1,00	R\$ 7,14	R\$ 7,14
91917	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	UND	1,00	R\$ 11,74	R\$ 11,74
91919	SINAPI	CURVA 180 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	UND	1,00	R\$ 12,96	R\$ 12,96
91933	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	M	11,00	R\$ 14,60	R\$ 160,60
34688	SINAPI	DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, MONOPOLAR DE 63A	UND	1,00	R\$ 13,77	R\$ 13,77
96977	SINAPI	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², ENTERRADA, SEM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2017	M	1,95	R\$ 53,10	R\$ 103,55
96986	SINAPI	HASTE DE ATERAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2017	UND	1,00	R\$ 75,96	R\$ 75,96
TOTAL						R\$ 644,80

2.4

UND

CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF 12/2020

COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
43429	SINAPI	CAIXA DE CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADO, SEM FUNDO, QUADRADA, DIMENSÕES DE 0,30 X 0,30 X 0,30 M	UND	1,00	R\$ 67,96	R\$ 67,96
88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0595	R\$ 16,40	R\$ 0,98
88316	SINAPI	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0595	R\$ 13,81	R\$ 0,83
97733	SINAPI	PEÇA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO DE ATÉ 10 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M³. AF 01/2018	M3	0,0091	R\$ 2.266,50	R\$ 20,63
101619	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL. AF 08/2020	M3	0,036	R\$ 209,66	R\$ 7,55
TOTAL						R\$ 97,95

2.5

M

FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO 1X16MM² + 1X16MM² - INCLUSO ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
3341	ORSE	FORNECIMENTO DE CABO MULTIPLEXADO PARA REDE 1X16 + 1X16MM²	UND	1,000	R\$ 5,51	R\$ 5,51
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,016	R\$ 19,00	R\$ 0,31
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,016	R\$ 14,71	R\$ 0,24
1	COTAÇÃO	CONECTOR PERFORANTE CDP-70 DE 10MM² - 95MM² / 1,5MM² - 10MM²	UND	0,145	R\$ 6,87	R\$ 1,00
	Eletro Aires	Conector perfurante CDP-70 de 10 a 95mm	UND	1,000	R\$ 6,50	R\$ 6,50
	Casa dos Ferros Campo e Construção	Conector perfurante CDP-70 de 10 a 95mm	UND	1,000	R\$ 7,50	R\$ 7,50
	Luan Distribuidora	Conector perfurante CDP-70 de 10 a 95mm	UND	1,000	R\$ 6,60	R\$ 6,60
TOTAL						R\$ 13,56

2.6

UND

CABO DE COBRE PP CORDPLAST 2 X 1,5 MM2, 450/750V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 8466/ORSE.

COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
3803	ORSE	CABO DE COBRE PP CORDPLAST 2 X 1,5 MM2, 450/750V	UND	1,02	R\$ 3,90	R\$ 3,98
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	R\$ 14,71	R\$ 1,77
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	R\$ 19,00	R\$ 2,28
TOTAL						R\$ 8,03

2.7

UND

ATERAMENTO COMPOSTO DE HASTE DE COBRE L = 2,40M, INTERLIGADA COM CABO DE COBRE TIPO CORDOALHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 3290/ORSE.

COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
425	SINAPI	GRAMPO METÁLICO TIPO OLHAL PARA HASTE DE ATERAMENTO DE 5/8", CONDUTOR DE 10 A 50 MM2	UND	1,00	R\$ 4,01	R\$ 4,01
862	SINAPI	CABO DE COBRE NU 10 MM2 MEIO-DURO	M	2,00	R\$ 9,99	R\$ 19,98
1096	ORSE	HASTE COBREADA COPPERWELD P/ATERAMENTO D= 5/8" X 2,40M, EXCLUSO CONECTOR	UND	1,00	R\$ 27,28	R\$ 27,28
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	R\$ 14,71	R\$ 14,71
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	R\$ 19,00	R\$ 19,00
TOTAL						R\$ 84,98

		ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI CNPJ Nº 08.349.011/0001-93 Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN				
Objeto:				Endereço da Obra:		
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI NO MUNICÍPIO DE APODI/RN				CALÇADÃO DA LAGOA		
COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS						
2.8	UND	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINACAO PUBLICA, DE 150 W, BRANCO FRIO 6000K, IP66 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.				
COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
1	COTAÇÃO	LUMINARIA DE LED PARA ILUMINACAO PUBLICA, DE 150 W, BRANCO FRIO 6000K, IP66	UND	1,00	R\$ 458,86	R\$ 458,86
	SUSTENTA LED	LUMINÁRIA PÚBLICA 150W LED BRANCO FRIO 6000K, IP66	UND	1,00	R\$ 483,37	
	KIT LED	LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO PUBLICA 150W LED, BRANCO FRIO 6000K, IP66	UND	1,00	R\$ 419,90	
	ILUMINIM	LUMINÁRIA PÚBLICA LED 150W BRANCO FRIO 6000K, IP66	UND	1,00	R\$ 473,31	
21127	SINAPI	FITA ISOLANTE ADESIVA ANTICHAMA, USO ATE 750 V, EM ROLO DE 19 MM X 5 M	UND	0,014	R\$ 2,50	R\$ 0,04
91634	SINAPI	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6500 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 5,8 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 7,60 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 9.700 KG, POTÊNCIA DE 160 CV - CHP DIURNO. AF 08/2015	CHP	0,2388	R\$ 146,56	R\$ 35,00
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2381	R\$ 14,71	R\$ 3,51
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2381	R\$ 19,00	R\$ 4,53
TOTAL						R\$ 501,94
2.9	UND	REFLETOR DE LED, 1000W, BRANCO FRIO 6000K. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO 101658/SINAPI.				
COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
1	COTAÇÃO	REFLETOR	UND	1,00	R\$ 840,07	R\$ 840,07
	123 COMPROU	REFLETOR LED 1000W HOLOFOTE SMD ECO BIVOLT - BRANCO FRIO	UND	1,00	R\$ 722,90	
	AMERICANAS	REFLETOR LED HOLOFOTE 1000W BRANCO FRIO - 6000K	UND	1,00	R\$ 807,41	
	ILUMINIM	REFLETOR HOLOFOTE MICRO LED SMD 1000W BRANCO FRIO BIVOLT	UND	1,00	R\$ 989,90	
21127	SINAPI	FITA ISOLANTE ADESIVA ANTICHAMA, USO ATE 750 V, EM ROLO DE 19 MM X 5 M	UND	0,014	R\$ 2,50	R\$ 0,04
91634	SINAPI	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6500 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 5,8 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 7,60 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 9.700 KG, POTÊNCIA DE 160 CV - CHP DIURNO. AF 08/2015	CHP	0,2388	R\$ 146,56	R\$ 35,00
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2381	R\$ 14,71	R\$ 3,51
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2381	R\$ 19,00	R\$ 4,53
TOTAL						R\$ 883,15
2.10	UND	RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 08/2020.				
COD.	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	P. UNITÁRIO	TOTAL
2510	SINAPI	RELE FOTOELETRICO INTERNO E EXTERNO BIVOLT 1000 W, DE CONECTOR, SEM BASE	UND	1,00	R\$ 17,32	R\$ 17,32
21127	SINAPI	FITA ISOLANTE ADESIVA ANTICHAMA, USO ÁTE 750 V, EM ROLO DE 19 MM X 5 M	UND	0,021	R\$ 2,50	R\$ 0,06
88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0168	R\$ 14,71	R\$ 0,25
88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0168	R\$ 19,00	R\$ 0,32
TOTAL						R\$ 17,95



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI
CNPJ Nº 08.349.011/0001-93
Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN

DECLARAÇÃO DE DOMINIALIDADE PÚBLICA DE ÁREA

Declaro para os devidos fins que se fizerem necessários que as área para implantação das obras de ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO DO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI, EM APODI/RN, com recursos próprios da Prefeitura Municipal de Apodi (RN), integram o **Domínio Público** deste Município, segundo definição estabelecida na Lei n.º 6.766/79 e no Decreto Lei n.º 58/1937.

Declaro ainda que as obras a serem implantadas no referido terreno não infringirão a legislação pertinente ao meio ambiente, quanto a preservação de mananciais e florestas conforme dispõe as resoluções do CONAMA n.º 001/86 e n.º 237/97 e a Lei n.º 6.938/81.

Apodi/RN, 21 de maio de 2021.

ALAN JEFFERSON DA SILVEIRA PINTO

Prefeito Municipal
CPF: XXXXXX-XX



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE APODI
CNPJ Nº 08.349.011/0001-93
Praça Francisco Pinto, 56 – Centro CEP. 59700-000 – Apodi – RN

DECLARAÇÃO DE DESONERAÇÃO

Declaro para os devidos fins que se fizerem necessários que, as obras de ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TERMINAL TURÍSTICO CALÇADÃO DA LAGOA DO APODI, EM APODI/RN, com recursos próprios do município, que seu orçamento foi elaborado sem desoneração, e que esta é a alternativa mais adequada para a Administração Pública.

Atenciosamente,

IGNO FLORENCIO DE MORAIS

Engenheiro Eletricista
CREA Nº XXXXXX-X

ALAN JEFFERSON DA SILVEIRA PINTO

Prefeito Municipal
CPF: XXXXXX-XX