

## 1. Introdução.

O presente relatório discorre sobre uma investigação geotécnica com execução de uma sondagem com desenvolvimento de ensaio SPT, realizado em terreno de domínio público, com área investigada de 576,00m<sup>2</sup>, destinado a construção de Concha Acústica, localizado na Sede do Município de Solonópole.

## 2. Descrição da área em estudo e sua geologia

A área do projeto situa-se em terreno localizado a Rua José Carlos Freire Machado, no Bairro Simeão Machado, na Sede Municipal, com georreferenciamento possuindo as coordenadas UTM (WGS 84) no ponto  $M 0 = 0$  com Longitude 498.994,03E e Latitude 9.365.953,83N.

<b>Quadro 01: Georeferenciamento do Terreno (Obs.: Para efeito do levantamento geotécnico)</b>		
<b>Marco</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>
M 0 = 0	498.994,03	9.365.953,83
M 01	498.977,28	9.365.936,64
M 02	498.960,12	9.365.953,42
M 03	498.976,87	9.365.970,61

A geologia regional está representada por paragneisses migmatíticas, xistos, xistos grafitosos, rochas calcissilicáticas, mármore, quartzitos e anfibolitos, ortogneisses subordinados. Localmente evidencia-se paragneisses migmatizados com direção preferencial de alinhamento mineral  $N 05^\circ E$ , recobertos por solo aluvionar argiloso.

Foi caracterizada na área uma única Unidade Geotécnica para o terreno considerando a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e permeabilidade e resistência à penetração.

  
**Joaquim Lopes Feitosa**  
 Geólogo - CREA - GE 13804D  
 RNP 0605757330

### 3. Metodologia de ensaio realizado.

As sondagens à percussão – SPT iniciam-se com a execução de perfuração manual a trado até o nível d'água, se possível, ou material resistente a este método. Daí procede-se a perfuração com circulação d'água (lama). A cada metro de avanço é realizado um ensaio SPT (standard penetration test), anotando-se o número de golpes necessários para penetração do amostrador padrão num intervalo de 45cm, cravado no terreno mediante golpes de um peso de 65 kg solto em queda livre de uma altura de 75 cm. O ensaio penetrométrico prossegue até as condições de resistência da norma NBR 6484/2001, nos itens 4.3.10, 4.3.11 e 4.3.12, ou até quando satisfizerem as informações desejadas do projeto de construção. Daí pode se proceder, se for o caso, ao ensaio de avanço por lavagem durante um intervalo total de 30 minutos, dividido em três etapas de 10 minutos, onde são anotados os respectivos comprimentos do avanço da palheta de lavagem. O limite para este ensaio é de avanços inferiores a 50 mm em cada período de 10 minutos (NBR-6484/2001). Os parâmetros definidos para a resistência do solo foram obtidos através de sondagens SPT "Standard Penetration Test" (Teste de Penetração Padrão) expostos na **Tabela 01**.

Quadro 02 – Localização de Sondagens			
Furo	Profundidade	Longitude	Latitude
ST 01	1,70m	498.982	9.365.948

Os ensaios geotécnicos de campo permitem visualizar "in loco" atributos que avaliam o comportamento geotécnico da litologia e a relação solo/rocha com as variáveis hidrológicas. Os ensaios e análises efetuadas serviram para caracterizar as seguintes propriedades dos materiais: classe de textura, porosidade e grau de saturação.

  
 Joaquim Lopes Feitosa  
 Geólogo - CREA - CE 13804D  
 RNP 0605767330

#### 4. Perfil esquemático de sondagem.

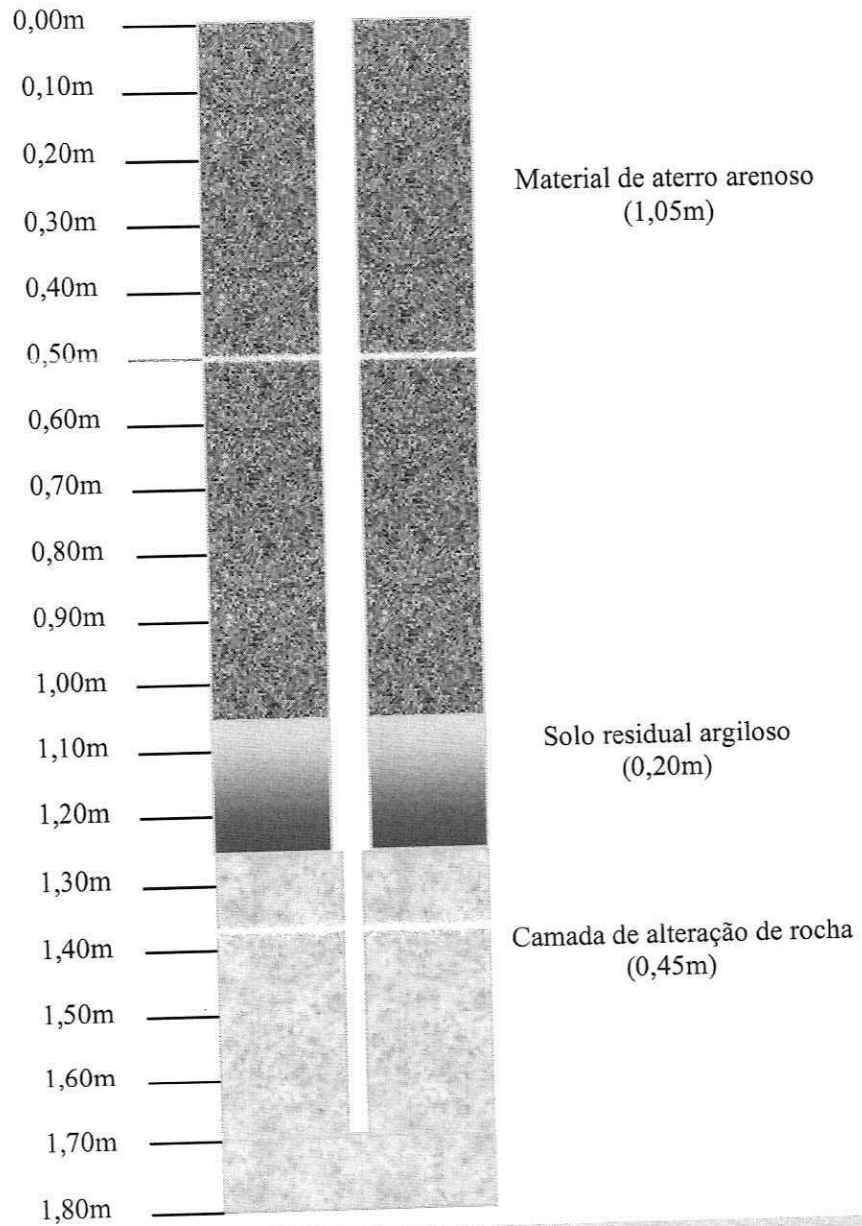


Fig. 01: Perfil esquemático em SP 01 com profundidade de 1,70m.

*José A.*  
José Lopes Feitosa  
Geólogo - CREA - CE 13804D  
RNP 0605757330

**5. Boletim de Sondagem.**

BOLETIM DE SONDA GEM - BS 01																								
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Solonópolis.										Sondagem a Percussão <b>SP 01.</b> <b>SPT- 01.</b>														
OBRA: Concha Acústica.																								
LOCAL: R José Carlos Freire Machado, s/n – Bairro Simeão Machado.										Cota:		Início: 09/06/2024		Término: 09/06/2024										
Responsável			Operador		Escala			Relatório																
Joaquim Feitosa			Feitosa Neto					DES. REF.																
Cota em Relação ao RN	Convenção e Posição da Amostra	Profund. da Camada	Resistência a Penetração - SPT										Revestimento:		Amostrador: Raymond		Diam. Ext.: 2"		Diam. Int.: 1 3/8"		Peso: 65 kg		Altura da Queda: 75cm	
Nível D'água			Nº Golpes		Gráfico										Ensaio de Penetração		Classificação da Camada							
Não Ident.			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70													
	1,0																							
	2,0	1,70m	17	17																			Solo aluvionar	
	3,0																						Rocha alterad.	
	4,0																						Limites de SPT's	
Profundidade do nível D'água – Não Identificado.										Coordenadas: 498.982 / 9365.948														
Inicial: m																								
Final: m										Profundidade Final – 1,70m														
Obs.:																								

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT's para a sondagem, obtendo-se o resultado de 3,12kgf/cm<sup>2</sup> para o ensaio na profundidade de 1,70m, de onde passa a ser impenetrável para o desenvolvimento de ensaios.

*Joaquim Lopes Feitosa*  
**Joaquim Lopes Feitosa**  
 Geólogo - CREA - CE 13804D  
 RNP 0605757330



## 6. Conclusões e Recomendações.

<b>Tabela 01</b>						
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) em SP 01.						
Tipo de solo	Boletim de Sondagem	Consistência	SPT	N SPT	Tensão admissível	Profundidade
Camada de alteração de rocha	<b>BS 01</b>	Alta	01	17	<b>3,12Kgf/cm<sup>2</sup></b>	1,70m

$$T \text{ admissível} = \sqrt{N \text{ SPT} - 1} \longrightarrow \text{Taxa de Resistência}$$

Os valores de resistência de solo, obtidos através de ensaios SPT indicam que há viabilidade para implantação de fundações em profundidades de sub superfície, de acordo com os resultados observados na **Tabela 01**.

De acordo com os resultados obtidos, sugere-se para as estruturas de **Fundações de sub superfície** com taxa admissível de **3,12kgf/cm<sup>2</sup>** na profundidade de **1,70m**, tomando-se como referência a atual superfície topográfica.

Faz-se necessário a aplicação de camada de areia grossa nas escavações das fundações. O **nível d'água** não foi atingido para a profundidade alcançada na sondagem.

Com base nas observações, condições e continuidades das estruturas geológicas e nas análises e trabalhos executados no terreno do empreendimento conclui-se pela adequabilidade da área para implantação das edificações, desde que consideradas as avaliações feitas para a respectiva Unidade Geotécnica.

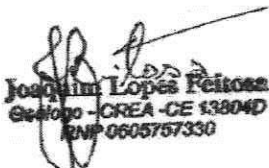
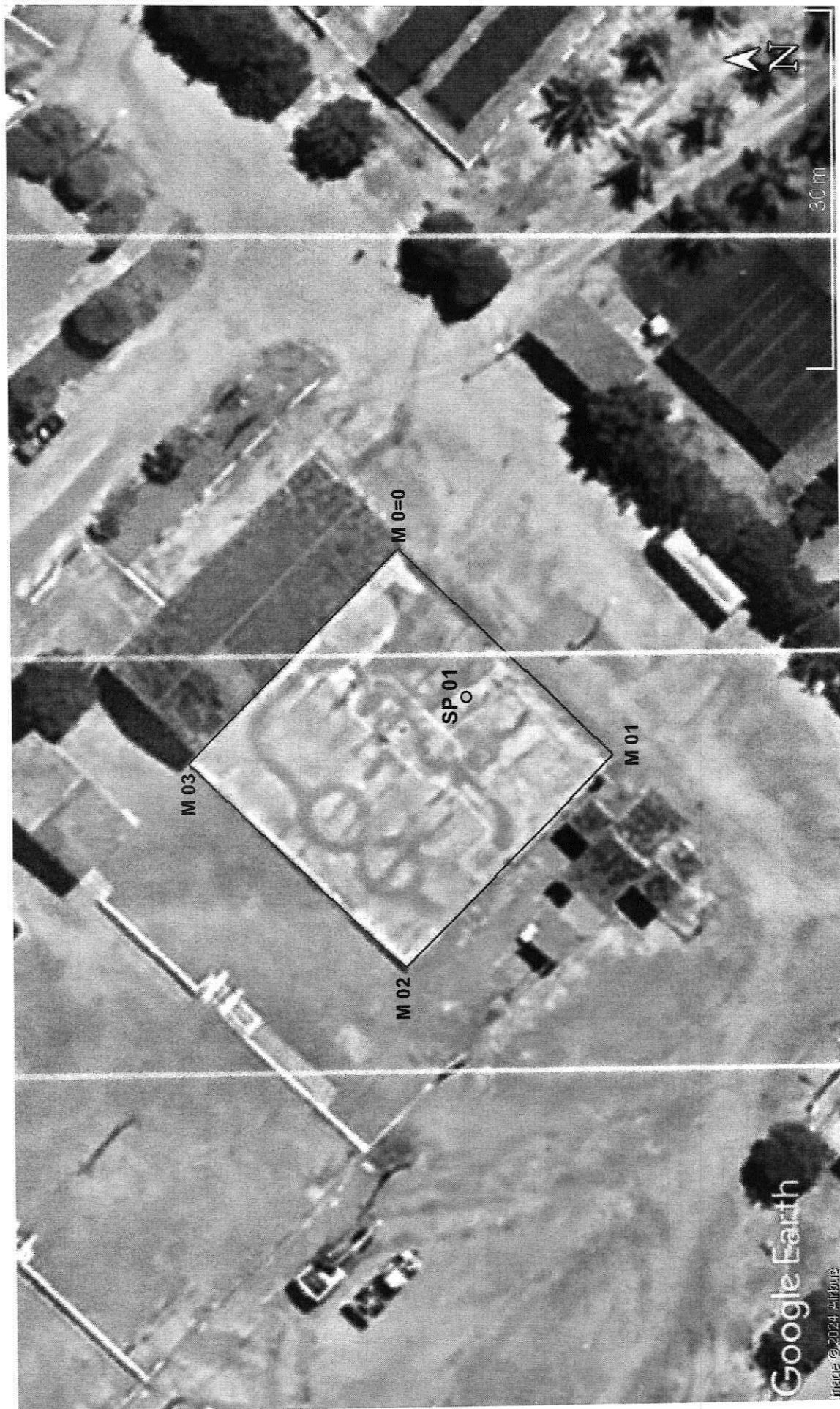
  
**Joaquim Lopes Feitosa**  
 Geólogo - CREA - CE 13804D  
 RNP 0605757330

IMAGEM DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



Joaquim Lopes Feitosa  
Geógrafo - CREA - CE 13904D  
RNP 0605767330

LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO							
CÁLCULOS DE ÁREA							
<b>CLIENTE</b>	Prefeitura Municipal de Solonópole.						
<b>MUNICÍPIO</b>	Solonópole.						
<b>ENDEREÇO</b>	Rua José Carlos Freire Machado, s/n - Bairro Simeão Machado.						
<b>OBRA</b>	Concha Acústica.						
<b>AREA DE INVESTIGAÇÃO: 576,00m<sup>2</sup>.</b>							
Vértice (PI)	Longitude	Latitude	DISTANCIA ENTRE MARCOS (m)	AZIMUTE			NUMERO DO MARCO
				Gr.	Min.	Seg.	
1	498.994,03	9.365.953,83	24,00	224°	25'	12"	M 0 = 0
2	498.977,28	9.365.936,64	24,00	314°	35'	25"	M 01
3	498.960,12	9.365.953,42	24,00	44°	25'	12"	M 02
4	498.976,87	9.365.970,61	24,00	134°	35'	25"	M 03
1	498.994,03	9.365.953,83	0,00	0°	0'	0"	M 0 = 0
<b>Observação - Levantamento planimétrico com efeito para campanha geotécnica.</b>							

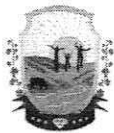
  
**Joaquim Lopes Feitosa**  
 Geólogo - CREA - CE 13804D  
 INEP 0605757330

Registro Fotográfico.



Fotos 01 e 02 – Desenvolvimento de ensaio em SP 01.

  
Joaquim Lopes Peixoto  
Geólogo - CREA - CE 13004D  
RNP 0605757330



**LICENÇA SIMPLIFICADA - Nº 027/2024**

**Validade até: 15/05/2026.**

O Secretário Municipal de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente, no uso de suas atribuições, expede a presente Licença que autoriza a:

Nome/Razão Social: **MUNICÍPIO DE SOLONÓPOLE**  
CPF/CNPJ: **07.733.256/0001-57**  
Endereço: **RUA DR. QUEIROZ LIMA, S/N – CENTRO**  
Município: **SOLONÓPOLE/CE**  
Processo: **027/2024**  
SPU SDA: **027/2024**

**LICENÇA SIMPLIFICADA (LS) PARA A ATIVIDADE DE INFRAESTRUTURA URBANÍSTICA / PAISAGÍSTICA – IMPLANTAÇÃO DE PRAÇA PÚBLICA (CÓDIGO 25.07) – LOCALIZADA NA RUA JOSÉ CARLOS FREIRE MACHADO, S/N – CENTRO, APÓS O VIVEIRO DE MUDAS PÚBLICO MUNICIPAL, NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE SOLONÓPOLE, NAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS – LATITUDE: 05°44'12.07"S – LONGITUDE: 39°00'32.72"O;**

**ANEXO I – CONDICIONANTES GERAIS:**

1. Esta Licença **não autoriza** a supressão vegetal;
2. Submeter à prévia análise da Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente – SEDRUMA, qualquer alteração que se faça necessária no empreendimento ou atividade;
3. Manter dentro dos parâmetros legais as emissões atmosféricas de material particulado e nível de ruídos e vibrações;
4. Fica **proibido** o acondicionamento de resíduos da construção civil em vias públicas. Os mesmos devem ser acomodados em caçambas, até a sua destinação final ambientalmente adequada;
5. A Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente de Solonópole, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença caso ocorra.





- I. Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - II. Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição desta licença;
  - III. Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
6. **Manter esta Licença e demais documentos** relativos ao cumprimento das condicionantes estabelecidas **disponíveis à fiscalização da Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente;**
7. A atividade contemplada nesta Resolução está sujeita ao monitoramento e fiscalização pelo órgão ambiental competente, para fins de verificação de veracidade das informações prestadas pelo ente público interessado, conforme Art. 39, da Resolução COEMA Nº 02/2019;

ADVERTÊNCIA: O descumprimento das condicionantes da presente licença implicará na aplicação das penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo da obrigação de reparar quaisquer danos ambientais;

No caso de encerramento, desistência ou suspensão das atividades a empresa deverá obrigatoriamente comunicar à Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente de Solonópole.

#### ANEXO II – CONDICIONANTES DE PRAZO

1. Publicar o recebimento desta Licença no prazo de até 30 (trinta) dias corridos subsequentes à data da sua concessão, em cumprimento à Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Lei Federal de nº 10.650, de 16 de abril de 2003, ao Decreto Federal nº 99.174, de 06 de junho de 1990 e à Resolução CONAMA nº 281, de 12 de julho de 2001;
2. Afixar, no local do empreendimento, no prazo de 30 (trinta) dias corridos subsequentes à data da sua concessão, placa indicativa do licenciamento ambiental, de acordo com a legislação municipal, conforme modelo disponibilizado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente de Solonópole;
3. A renovação desta Licença poderá ser protocolada em até 60 (sessenta) dias de antecedência da expiração do seu prazo de validade, o que lhe conferirá a prorrogação automática de seu prazo de validade até a manifestação definitiva da Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente de Solonópole. Caso o interessado





protocolo o pedido de renovação antes do vencimento da Licença, porém após o prazo, não terá direito à prorrogação automática da validade da Licença.

4. Isolar adequadamente o local de execução das obras, antes do início das mesmas, instalando sinalizações adequadas, visando a segurança dos operários e transeuntes;
5. Apresentar, mensalmente, à Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Meio Ambiente de Solonópole, relatório comprobatório da execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC). O relatório deverá contemplar, minimamente, a quantificação, segregação, acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente correta dos resíduos. Utilizar como referência na execução do PGRSCC as determinações da NBR 10.004/2004 e Resolução CONAMA nº 307/2002. O relatório deverá conter registro fotográficos e deverá ser acompanhado de assinatura do responsável técnico;

Solonópole, 15 de maio de 2024.

**ALEARDO JOSE PINHEIRO JUCA**  
Secretário Municipal de Desenvolvimento  
Rural, Pesca e Meio Ambiente


**CAU/BR**

 Conselho de Arquitetura  
e Urbanismo do Brasil

**RRT 14019673**

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

## 1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: ROBERTO BRIGIDO COELHO NUNES

CPF: 815.XXX.XXX-34

Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

Nº do Registro: 00A2483661

### 1.1 Empresa Contratada

Razão Social: JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA LTDA

CNPJ: 07.XXX.XXX/0001-62

Período de Responsabilidade Técnica: 04/03/2020 - sem data fim

Nº Registro: PJ24161-0

## 2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI14019673I00CT001

Modalidade: RRT SIMPLES

Data de Cadastro: 27/02/2024

Forma de Registro: INICIAL

Data de Registro: 27/02/2024

Forma de Participação: INDIVIDUAL

### 2.1 Valor da(s) taxa(s)

Valor da(s) taxa(s): R\$119,61

Boleto nº 19863540

Pago em: 27/02/2024

## 3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

### 3.1 Serviço 001

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONOPOLE

CPF/CNPJ: 07.XXX.XXX/0001-57

Tipo: Pessoa Jurídica de Direito Público

Data de Início: 09/02/2024

Valor do Serviço/Honorários: R\$10.000,00

Data de Previsão de Término: 09/02/2025

#### 3.1.1 Endereço da Obra/Serviço

País: Brasil

CEP: 63620000

Tipo Logradouro: RUA

Nº: S N

Logradouro: RUA JOSE CARLOS FREIRE MACHADO

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade/UF: SOLONÓPOLE/CE

#### 3.1.2 Atividade(s) Técnica(s)

Grupo: PROJETO

Quantidade: 1.132,25

Atividade: 1.8.1 - Levantamento cadastral

Unidade: metro quadrado

Grupo: PROJETO

Quantidade: 1,00

Atividade: 1.10.1 - Memorial descritivo

Unidade: unidade

Grupo: PROJETO

Quantidade: 1,00

Atividade: 1.10.3 - Orçamento

Unidade: unidade

#### 3.1.3 Tipologia

Tipologia: Público

#### 3.1.4 Descrição da Obra/Serviço

ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO E PLANTA GEORREFERENCIADA PARA A CONSTRUÇÃO DE ESPAÇO PET NO MUNICÍPIO DE



SOLONÓPOLE-CE

### 3.1.5 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

### 4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
<b>SI14019673100CT001</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONOPOLE</b>	<b>INICIAL</b>	<b>27/02/2024</b>

### 5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

### 6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista ROBERTO BRIGIDO COELHO NUNES, registro CAU nº 00A2483661, na data e hora: 27/02/2024 15:41:26, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.




**Registro de Responsabilidade Técnica - RRT**
**1. RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Nome Civil/Social: ROBERTO BRIGIDO COELHO NUNES  
Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 815.XXX.XXX-34  
Nº do Registro: 00A2483661

**1.1 Empresa Contratada**

Razão Social: JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA LTDA  
Período de Responsabilidade Técnica: 04/03/2020 - sem data fim

CNPJ: 07.XXX.XXX/0001-62  
Nº Registro: PJ24161-0

**2. DETALHES DO RRT**

Nº do RRT: SI14019305I00CT001  
Data de Cadastro: 27/02/2024  
Data de Registro: 27/02/2024

Modalidade: RRT SIMPLES  
Forma de Registro: INICIAL  
Forma de Participação: INDIVIDUAL

**2.1 Valor da(s) taxa(s)**

Valor da(s) taxa(s): R\$119,61      Boleto nº 19863217      Pago em: 27/02/2024

**3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE**
**3.1 Serviço 001**

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONOPOLE  
Tipo: Pessoa Jurídica de Direito Público  
Valor do Serviço/Honorários: R\$10.000,00

CPF/CNPJ: 07.XXX.XXX/0001-57  
Data de Início: 09/01/2024  
Data de Previsão de Término: 09/01/2025

**3.1.1 Endereço da Obra/Serviço**

País: Brasil  
Tipo Logradouro: AVENIDA  
Logradouro: AV JOSE CARLOS FREIRE MACHADO  
Bairro: CENTRO

CEP: 63620000  
Nº: S N  
Complemento:  
Cidade/UF: SOLONÓPOLE/CE

**3.1.2 Atividade(s) Técnica(s)**

Grupo: PROJETO  
Atividade: 1.8.1 - Levantamento cadastral  
Grupo: PROJETO  
Atividade: 1.10.1 - Memorial descritivo  
Grupo: PROJETO  
Atividade: 1.10.3 - Orçamento

Quantidade: 1.312,92  
Unidade: metro quadrado  
Quantidade: 1,00  
Unidade: unidade  
Quantidade: 1,00  
Unidade: unidade

**3.1.3 Tipologia**

Tipologia: Público

**3.1.4 Descrição da Obra/Serviço**

ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO E PLANTA GEORREFERENCIADA PARA A CONSTRUÇÃO DE MINICONCHA ACÚSTICA NO



MUNICÍPIO DE SOLONÓPOLE-CE

**3.1.5 Declaração de Acessibilidade**

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

**4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO**

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI14019305I00CT001	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONOPOLE	INICIAL	27/02/2024

**5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE**

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

**6. ASSINATURA ELETRÔNICA**

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista ROBERTO BRIGIDO COELHO NUNES, registro CAU nº 00A2483661, na data e hora: 27/02/2024 15:23:30, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.



MINISTÉRIO DO TURISMO (MTUR)  
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ENGENHARIA E DEFESA CIVIL  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (CEPED/UFSC)

---

# **ESTUDO LUMINOTÉCNICO DO MÓDULO ESPAÇO *PET***

---

DEZEMBRO/2022



## SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento contém as considerações técnicas para o desenvolvimento do *Estudo Luminotécnico do módulo Espaço pet*. Diante do exposto, este documento é apresentado em três capítulos, sendo eles:

- » Capítulo 1 "Postes, luminárias e lâmpadas"
- » Capítulo 2 "Parâmetros de cálculo"
- » Capítulo 3 "Resultados".

Para entendimento do conteúdo exposto, é indicada a leitura das pranchas do projeto arquitetônico, bem como do *Manual de uso do projeto-tipo do módulo Espaço pet* entregue junto com este estudo.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Postes, luminárias e lâmpadas.....</b>	<b>4</b>
1.1	Iluminação geral.....	4
1.1.1	Postes.....	4
1.1.2	Luminárias.....	4
1.1.3	Lâmpadas.....	4
1.2	Iluminação baixa.....	5
1.2.1	Postes.....	5
1.2.2	Luminárias.....	6
1.2.3	Lâmpadas.....	6
1.3	Iluminação embutida no solo.....	7
1.3.1	Luminárias.....	7
1.3.2	Lâmpadas.....	7
1.4	Iluminação dos bancos.....	8
1.4.1	Luminárias.....	8
1.4.2	Lâmpadas.....	8
<b>2</b>	<b>Parâmetros de cálculo.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>10</b>
	Lista de siglas.....	13
	Lista de figuras.....	13
	Lista de tabelas.....	13

# 1 POSTES, LUMINÁRIAS E LÂMPADAS

Para o *Estudo Luminotécnico* do módulo, foram considerados: **postes de iluminação geral, postes de iluminação baixa e luminárias embutidas no solo**. Ressalta-se que, apesar de o projeto arquitetônico prever a iluminação dos bancos e na base do letreiro “Eu amo pet”, esta foi considerada como sendo apenas para efeito decorativo e, portanto, não foi abarcada por este estudo.

Buscando proporcionar conforto e segurança aos usuários, este estudo utilizou o *software* DIALux Evo e levou em consideração o disposto nas seguintes normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- » ABNT NBR<sup>1</sup> 5101: *Iluminação pública — Procedimento*
- » ABNT NBR 5461: *Iluminação*.

As próximas seções descrevem os parâmetros considerados para os postes, as luminárias e as lâmpadas do projeto.

## 1.1 ILUMINAÇÃO GERAL

### 1.1.1 POSTES

Para a iluminação geral do módulo, foi considerado **um poste reto com seis metros de altura** e luminária com **quatro pétalas**.

Consideraram-se os postes em **tubo de aço** com acabamento **galvanizado a fogo e pintado** na cor desejada, fixados através de **flange com chumbadores ou engastados no solo**.

### 1.1.2 LUMINÁRIAS

Acerca das luminárias, considerou-se a luminária decorativa em alumínio com pintura eletrostática para instalação em topo de **poste reto de cinco a oito metros de altura em área externa** com tomada para **relé fotoelétrico**.

### 1.1.3 LÂMPADAS

Cabe mencionar que foram escolhidas lâmpadas com temperatura de **cor fria** (5.000 k), em virtude da disponibilidade no mercado e por estarem relacionadas à emissão de luz branca, que desperta o estado de alerta e, portanto, são indicadas para a **iluminação pública**.

<sup>1</sup> Norma Brasileira.

Nesse contexto, também foram utilizadas **lâmpadas LED** (do inglês, *light-emitting diode*), pois se considera esta a opção com maior eficiência e que é largamente difundida no mercado.

A Tabela 1 exibe as informações técnicas do modelo de lâmpada adotado como referência para este estudo, e, na sequência, a Figura 1 exibe a sua distribuição luminosa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA LÂMPADA DE REFERÊNCIA PARA A ILUMINAÇÃO GERAL	
Fluxo luminoso	14.280 lm
Potência	113 W
Temperatura de cor	5.000 k
Índice de proteção (IP)	IP67
Tensão nominal	100 V a 250 V
Vida útil prevista	50.000 h
Módulos LED	3

Tabela 1 – Características técnicas de referência para a iluminação geral

Fonte: Lumicenter (c2022). Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

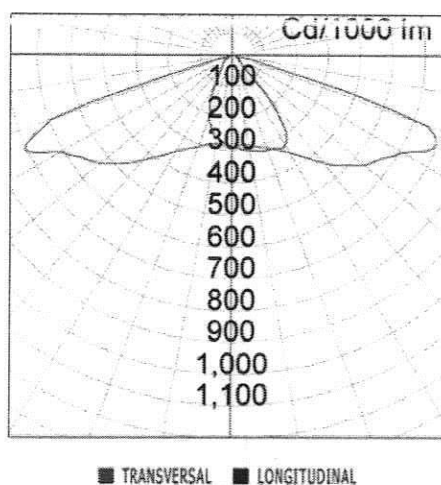


Figura 1 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação geral

Fonte: Lumicenter (c2022).

Ademais, o modelo especificado é indicado em substituição a uma lâmpada vapor metálico/mercúrio de 250 W.

## 1.2 ILUMINAÇÃO BAIXA

### 1.2.1 POSTES

Para a iluminação baixa do módulo, foram considerados **seis postes baixos**, ou seja, aqueles no nível da copa das árvores **com quatro metros de altura**, distribuídos em pontos estratégicos próximos aos bancos e à entrada do módulo. Consideram-se os postes em **tubo de aço** com acabamento com **pintura eletrostática** na cor desejada, fixados através de **flange com chumbadores ou engastados no solo**.

## 1.2.2 LUMINÁRIAS

Acerca das luminárias, considerou-se a luminária **urbana ornamental em alumínio injetado** com **pintura eletrostática** para instalação em topo de **poste reto de três a cinco metros de altura em área externa** com tomada para **relé fotoelétrico** e **difusor em vidro temperado transparente**.

## 1.2.3 LÂMPADAS

No que tange às lâmpadas utilizadas, também foram escolhidas opções com temperatura de **cor fria** (5.000 k), em virtude da disponibilidade no mercado e por estarem relacionadas à emissão de luz branca, que desperta o estado de alerta e, portanto, são indicadas para a **iluminação pública**. Além disso, foram utilizadas **lâmpadas LED** por serem consideradas de maior eficiência e uma opção largamente difundida no mercado.

A Tabela 2 exibe as informações técnicas do modelo de lâmpada adotado como referência para este estudo, e, na sequência, a Figura 2 exibe a sua distribuição luminosa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA LÂMPADA DE REFERÊNCIA PARA A ILUMINAÇÃO BAIXA	
Fluxo luminoso	11.010 lmm
Potência	82 W
Temperatura de cor	5.000 k
IP	IP66
Tensão nominal	90 V a 305 V
Vida útil prevista	100.000 h

Tabela 2 – Características técnicas da lâmpada de referência para iluminação baixa

Fonte: Conexled (2022). Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

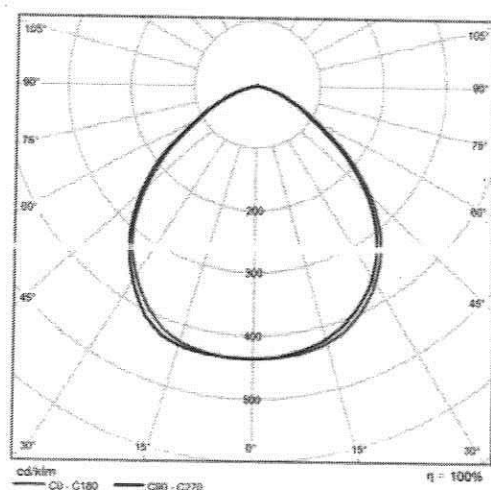


Figura 2 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação baixa

Fonte: Conexled (2022).

Ademais, o modelo especificado é indicado em substituição a uma lâmpada vapor metálico/mercúrio de 150 W.

## 1.3 ILUMINAÇÃO EMBUTIDA NO SOLO

### 1.3.1 LUMINÁRIAS

Para as luminárias embutidas do módulo, foram considerados **sete pontos de iluminação embutida no solo que iluminam a vegetação e dois pontos para iluminar o letreiro de entrada.**

Foi tomada como referência a luminária embutida no solo **com grade antiofuscante de alumínio**, a fim de proporcionar mais conforto e evitar a possibilidade de ofuscamento.

### 1.3.2 LÂMPADAS

No que tange às lâmpadas utilizadas, cabe mencionar que foram escolhidas opções com temperatura de **cor quente (5.000 k)**, buscando tornar o **ambiente aconchegante.**

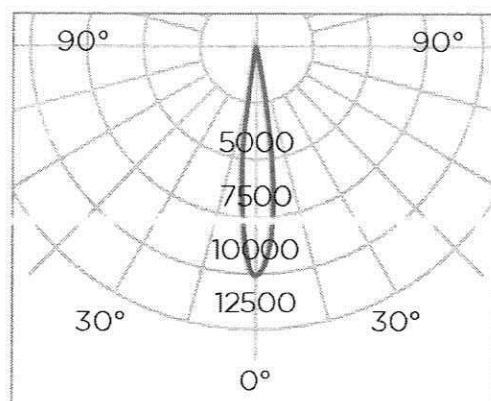
Da mesma forma que para os demais componentes de iluminação, foram utilizadas **lâmpadas LED** em virtude da eficiência e da disponibilidade no mercado.

A Tabela 3 exibe as informações técnicas dessa lâmpada, e, na sequência, a Figura 3 exibe a sua distribuição luminosa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA LÂMPADA DE REFERÊNCIA PARA A ILUMINAÇÃO EMBUTIDA NO SOLO	
Fluxo luminoso	800 lm
Potência	18 W
Temperatura de cor	3.000 k
Grau IP	IP67
Tensão nominal	100 V a 240 V
Vida útil prevista	25.000 h

Tabela 3 – Características técnicas de referência para iluminação embutida no solo

Fonte: Stella (c2019b). Elaboração: CEPED/UFSC (2022)



— C0/180 — C90/270

Figura 3 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação embutida no solo

Fonte: Stella (c2019b).



Ressalta-se que, para as **luminárias embutidas na base do letreiro “Eu amo pet”**, apesar de não terem sido contempladas para efeito do cálculo luminotécnico, podem ser consideradas as mesmas especificações descritas acima.

## 1.4 ILUMINAÇÃO DOS BANCOS

Ressalta-se que a iluminação dos bancos **não foi considerada para efeito de cálculo** neste estudo, sendo apenas um elemento decorativo. Todavia, a seguir são descritas as especificações para tal iluminação.

### 1.4.1 LUMINÁRIAS

Para a iluminação embutida nos bancos, considera-se **perfil de alumínio extrudado com difusor em acrílico leitoso de embutir**, indicado para **áreas externas (IP68)**.

### 1.4.2 LÂMPADAS

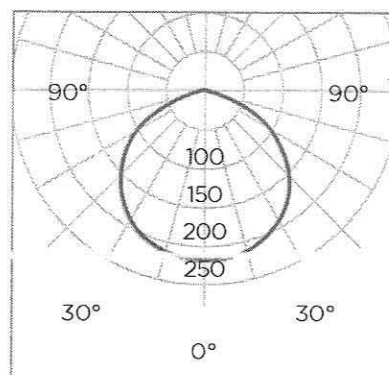
Foram escolhidas opções com temperatura de **cor quente (5.000 k)**, buscando tornar o **ambiente aconchegante**. Da mesma forma que para os demais componentes de iluminação, foram utilizadas **lâmpadas do tipo fita LED**. A Tabela 4 exibe as informações técnicas dessa lâmpada, e, na sequência, a Figura 4 exibe a sua distribuição luminosa.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA LÂMPADA DE REFERÊNCIA PARA A ILUMINAÇÃO DOS BANCOS

Fluxo luminoso	650 lm/m
Potência	10 W/m
Temperatura de cor	3.000 k
IP	IP68
Tensão nominal	127 V ou 220 V
Vida útil prevista	25.000 h

Tabela 4 – Características técnicas de referência para iluminação dos bancos

Fonte: Stella (c2019a). Elaboração: CEPED/UFSC (2022)



— C0/180 = C90/270

Figura 4 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação dos bancos

Fonte: Stella (c2019a).

## 2 PARÂMETROS DE CÁLCULO

Neste *Estudo Luminotécnico* foi atendido o **mínimo de 3 lux** referentes à iluminação para espaços públicos com predominância de pedestres, sendo 4 m a distância mínima necessária para uma pessoa reconhecer qualquer sinal de hostilidade e tomar as ações evasivas apropriadas, conforme dispõe a ABNT NBR 5101 (ABNT, 2018).

Também foi atendido o **fator de uniformidade** (relação da iluminância mínima pela iluminância máxima) **igual ou superior a 1:40**, em consonância com a normativa supramencionada, e buscou-se evitar a formação de áreas zebradas.

Com o intuito de verificar a distribuição da iluminância para o presente *Estudo Luminotécnico*, foi considerada uma **única superfície** de cálculo e um **ângulo de 90°** (potência luminosa perpendicular), levando em conta que não existem estruturas ou níveis de altura que possam comprometer significativamente a iluminação.

A Tabela 5 exibe a iluminância média mínima e a uniformidade para cada classe de iluminação para praças, conforme a ABNT NBR 5101 e os valores calculados.

ILUMINÂNCIA HORIZONTAL MÉDIA MÍNIMA (LUX) ABNT NBR 5101	FATOR DE UNIFORMIDADE (Emín/Eméd) ABNT NBR 5101	ILUMINÂNCIA MÉDIA (LUX) calculada	FATOR DE UNIFORMIDADE (Emín/Eméd) CALCULADO
10	0,25	143	0,25

Tabela 5 – Valores de iluminância média mínima e uniformidade por classe de iluminação

Fonte: ABNT (2018). Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Considerando que as áreas com menor iluminância referem-se a regiões pontuais na extremidade do módulo, fora dos caminhos de circulação, o valor de fator de uniformidade foi considerado aceitável. Outros detalhes acerca dos resultados obtidos podem ser verificados na próxima seção.

### 3 RESULTADOS

Diante das considerações apresentadas nas seções anteriores, foi proposta a distribuição da iluminação ilustrada na Figura 5.

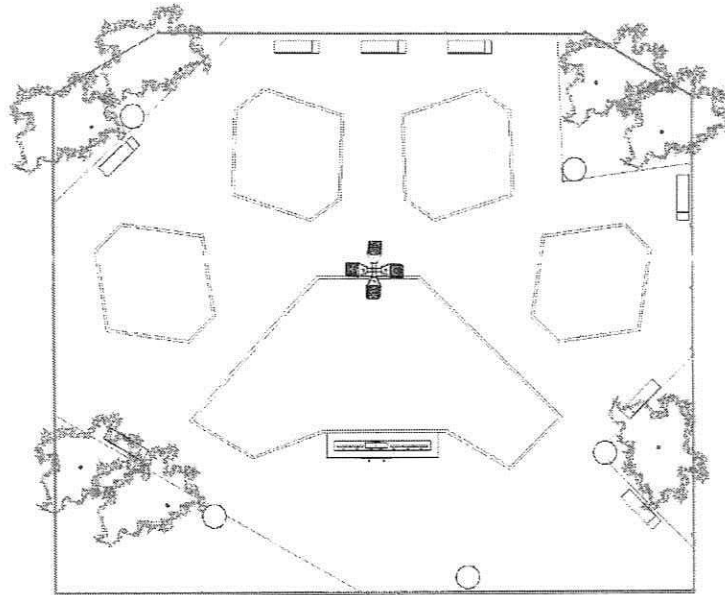


Figura 5 – Distribuição da iluminação considerada no cálculo luminotécnico  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Utilizando **cores falsas**, uma vez que quanto mais quente a cor, maior o grau de iluminância, obteve-se o resultado apresentado na Figura 6 para a superfície considerada. Na sequência, a Figura 7 exhibe o **grau de luminosidade (iluminância)**.

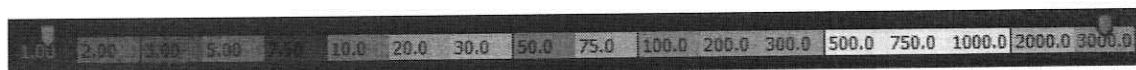
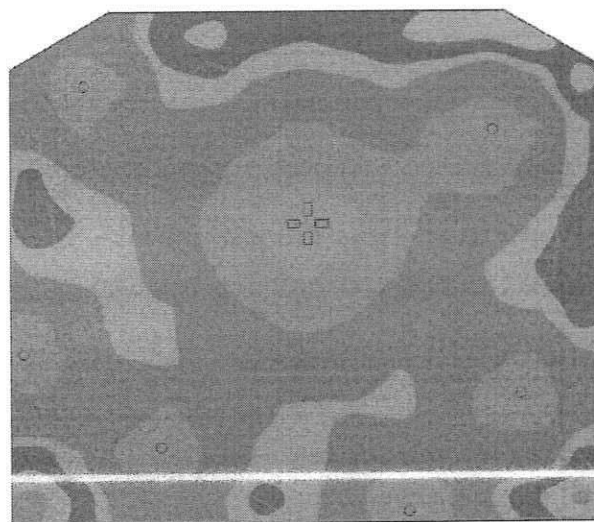


Figura 6 – Resultado do estudo luminotécnico para o módulo Espaço *pet*: cores falsas  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

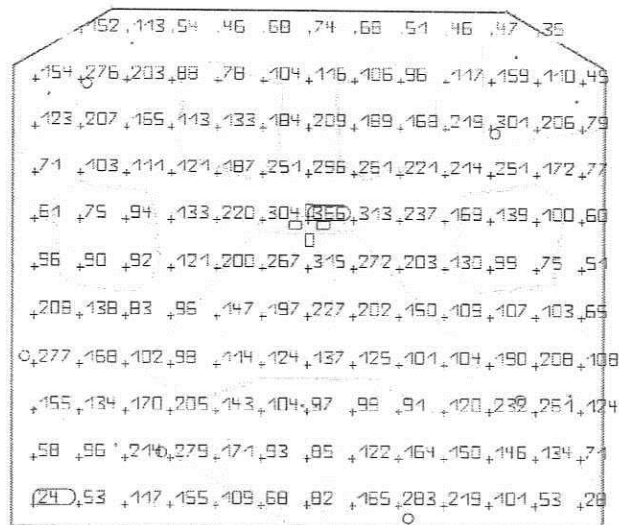


Figura 7 – Resultado do estudo luminotécnico para o módulo Espaço pet: numérico

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Observa-se que, para a superfície considerada, a **iluminância encontra-se bem distribuída**, atendendo aos parâmetros da ABNT NBR 5101. Ressalta-se que poderão haver **pontos sombreados próximos às árvores**, porém sem comprometer a usabilidade do módulo.

Ademais, reitera-se que os resultados obtidos consideraram **luminárias, lâmpadas e superfícies de referência**, portanto a utilização de lâmpadas com especificações técnicas diferentes das descritas neste estudo e a consideração de outras superfícies podem implicar em **resultados distintos**.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5101:** Iluminação pública – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5461:** Iluminação. Rio de Janeiro: ABNT, 1991.

CONEXLED. **Luminária Urbana Decorativa LED com Difusor em Vidro.** [São Bernardo do Campo]: Conexled, 2022. Disponível em: [https://conexled.com.br/uploads//files/CLD-B\\_2022.pdf](https://conexled.com.br/uploads//files/CLD-B_2022.pdf). Acesso em: 26 ago. 2022.

DIAL. **DIALux Evo.** Versão 10.1. Lüdenscheid: DIAL, 2022. Disponível em: <https://www.dialux.com/en-GB/download>. Acesso em: 26 ago. 2022.

LUMICENTER. Catálogo de Produtos. **LEX01-s.** São José dos Pinhais, c2022. Disponível em: <https://www.lumicenteriluminacao.com.br/catalogo/lex01-s-p3443/>. Acesso em: 26 ago. 2022.

STELLA. **Fita Tensão de Rede Double Line ECO 10W/m.** Saporanga, c2019a. Disponível em: <https://stella.com.br/produto/fita-double-line-25m>. Acesso em: 26 ago. 2022.

STELLA. **Focco Grid 12° 18W.** Saporanga, c2019b. Disponível em: <https://stella.com.br/produto/embutidofocogrid1218>. Acesso em: 26 ago. 2022.

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEPED	Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil
IP	Índice de Proteção
LED	<i>Light-emitting diode</i>
MTur	Ministério do Turismo
NBR	Norma Brasileira
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação geral....	5
Figura 2 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação baixa..	6
Figura 3 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação embutida no solo .....	7
Figura 4 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação dos bancos.....	8
Figura 5 – Distribuição da iluminação considerada no cálculo luminotécnico.....	10
Figura 6 – Resultado do estudo luminotécnico para o módulo Espaço <i>pet</i> : cores falsas.....	10
Figura 7 – Resultado do estudo luminotécnico para o módulo Espaço <i>pet</i> : numérico .....	11

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características técnicas de referência para a iluminação geral.....	5
Tabela 2 – Características técnicas da lâmpada de referência para iluminação baixa..	6
Tabela 3 – Características técnicas de referência para iluminação embutida no solo...7	
Tabela 4 – Características técnicas de referência para iluminação dos bancos .....	8
Tabela 5 – Valores de iluminância média mínima e uniformidade por classe de iluminação.....	9



MINISTÉRIO DO TURISMO (MTUR)  
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ENGENHARIA E DEFESA CIVIL  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (CEPED/UFSC)

---

# **MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DO PROJETO-TIPO ELÉTRICO DO MÓDULO ESPAÇO *PET***

TENSÃO DE REDE 380/220 V – ILUMINAÇÃO PÚBLICA

## SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento contém as considerações técnicas para desenvolvimento do projeto elétrico para tensão de rede de **380/220 V** referente à iluminação pública do módulo **Espaço pet**. Diante do exposto, este documento é apresentado em quatro capítulos, sendo eles:

- » Capítulo 1 "Considerações iniciais"
- » Capítulo 2 "Memorial descritivo"
- » Capítulo 3 "Memorial de cálculo"
- » Capítulo 4 "Lista de materiais".

Para entendimento do conteúdo exposto, é indicada a leitura das pranchas do projeto arquitetônico e elétrico, bem como do memorial do *Estudo Luminotécnico* e do *Manual de uso do projeto-tipo do módulo Espaço pet* entregues junto com este documento.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Considerações iniciais .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Memorial descritivo .....</b>	<b>4</b>
2.1	Entrada de energia .....	4
2.2	Proteções .....	5
2.3	Caixa de distribuição.....	5
2.4	Eletrodutos e caixas de passagem.....	6
2.5	Condutores.....	6
2.6	Aterramento.....	7
2.7	Iluminação .....	7
2.7.1	Acionamento da iluminação.....	7
2.7.2	Especificações.....	7
2.8	Considerações sobre os materiais.....	8
<b>3</b>	<b>Memorial de cálculo .....</b>	<b>8</b>
3.1	Previsão de cargas.....	8
3.2	Provável demanda.....	9
3.3	Distribuição de carga.....	9
3.3.1	Divisão de circuitos .....	10
3.3.2	Divisão de fases .....	13
3.3.3	Disjuntor reserva .....	13
3.4	Chave magnética .....	13
3.5	Dimensionamento dos condutores.....	15
3.6	Dimensionamento dos eletrodutos.....	15
<b>4</b>	<b>Lista de materiais.....</b>	<b>16</b>
	<b>Referências.....</b>	<b>17</b>
	<b>Lista de siglas .....</b>	<b>18</b>
	<b>Lista de figuras .....</b>	<b>18</b>
	<b>Lista de tabelas.....</b>	<b>18</b>

# 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o projeto elétrico do módulo, foram considerados: **postes de iluminação geral** e **postes de iluminação baixa**, com suas respectivas luminárias, bem como **luminárias embutidas no solo, na base do letreiro “Eu amo pet”** e **bancos iluminados**, que atendem a uma área de **573,4 m<sup>2</sup>**.

Buscando proporcionar conforto e segurança aos usuários, este projeto atendeu ao disposto nas seguintes normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- » *ABNT NBR<sup>1</sup> 5101: Iluminação pública – Procedimento*
- » *ABNT NBR 5461: Iluminação*
- » *ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão*
- » *ABNT NBR 5123: Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios*
- » *ABNT NBR 14744: Poste de aço para iluminação.*

Os próximos capítulos descrevem as principais informações referentes aos materiais, cargas e demais especificações consideradas durante o projeto. Memorial descritivo

## 2 MEMORIAL DESCRITIVO

### 2.1 ENTRADA DE ENERGIA

O ponto de tomada de energia elétrica será em **baixa tensão, subterrânea**, com o ramal de entrada de serviço realizado em consonância com normativa própria da concessionária de energia do município.

A tensão de fornecimento se dará conforme a concessionária de energia, e o tipo de ligação será **monofásico** a dois condutores (um fase e um neutro), com derivação indicada em projeto.

A entrada da instalação será com **chave magnética monopolar, instalada no poste de alimentação e terá relé fotoelétrico**. O sistema será montado no poste da concessionária e terá aterramento complementar.

A fiação elétrica será subterrânea, protegida por **eletrodutos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) do tipo Kanaflex ou similar**, diretamente enterrados no solo. Os **condutores do ramal de entrada deverão ser do tipo semirrígido, com classe**

<sup>1</sup> Norma Brasileira.

de isolamento 06/1 kV em policloreto de vinila (PVC), sendo o neutro identificado na cor azul-claro e o fase na cor preta.

Caso seja necessário o **cruzamento de ruas ou avenidas**, deverão ser previstos **vala e envelope de concreto**, conforme detalhado em projeto.

## 2.2 PROTEÇÕES

A **proteção geral** será através de **chave magnética monopolar** para iluminação pública, protegida por disjuntor, onde o circuito de derivação será energizado apenas no período noturno, com a ativação do relé fotoelétrico localizado no poste de alimentação. **Cada luminária também deverá possuir um relé fotoelétrico para acionamento no período noturno.**

A **proteção de cada circuito** será **individual** e efetivada por **disjuntores termomagnéticos** localizados em **caixa de distribuição em parede de alvenaria de 1 m x 1 m**, localizada mais próximo da entrada de energia, de acordo com o detalhamento em projeto.

## 2.3 CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

A **caixa de distribuição** será instalada em **parede de alvenaria de 1 m x 1 m**, o mais próximo possível da entrada de serviço, conforme detalhado em projeto.

A caixa deverá ser metálica, em **chapa de ferro, com tampa e fecho bloqueável, com barramentos monofásicos e barra para neutro e terra independentes**, bem como **espaço para futuras ampliações**. Será para fixar até **quatro disjuntores com grau de proteção IP67**.

O condutor neutro será ligado diretamente à barra de neutro, bem como o de aterramento à respectiva barra de terra.

Complementarmente, na tampa da caixa de distribuição deverá haver uma **placa de advertência** com a mensagem: "CUIDADO ELETRICIDADE", fixada por rebite ou impressa por tinta. Além disso, deverá ser estampada uma tabela simplificada com o **quadro de cargas**, bem como com a **identificação dos circuitos** alimentados junto aos seus respectivos disjuntores.

## 2.4 ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM

Para os circuitos subterrâneos serão utilizadas **caixas de passagem de concreto**, sem fundo, instaladas **30 cm abaixo do nível do solo**, conforme detalhe em projeto. O **fundo** das caixas de passagem deverá ser **preenchido com 20 cm de brita e areia média**, para possibilitar a **drenagem** da caixa. Após fechamento das caixas de passagem, estas deverão ter as suas **tampas lacradas e concretadas**, no intuito de inibir furtos e vandalismo. Deverá existir caixa de passagem **sempre quando o vão do eletroduto ultrapassar 15 m**.

Para **distribuição geral dos circuitos**, o projeto prevê a utilização de **eletrodutos corrugados flexíveis PEAD do tipo Kanaflex** ou similar ao longo do trecho e **eletroduto de aço galvanizado para realização das travessias**, quando houver.

O eletroduto utilizado para os **ramais de ligação dos postes possui diâmetro de uma polegada** e deverá ser **enterrado no mínimo a 40 cm**, fazendo a conexão entre as caixas de passagem. Na **derivação das caixas de passagem**, poderá ser utilizado **eletroduto de 3/4"**, caso não seja possível fazer a instalação da caixa próxima ao poste.

Nos **passeios e nos locais sem pavimentação**, os eletrodutos deverão ser lançados a uma **profundidade mínima de 60 cm** abaixo do nível do solo nas valas a serem abertas, as quais deverão possuir **largura mínima de 30 cm**, devendo ser recobertos com base de **areia média** e, logo após, compactado. Também deverá ser aplicado um **lastro de concreto magro a 20 cm acima dos condutores**, com **largura mínima de 30 cm** e **espessura mínima de 5 cm**, e após compactação deverá ser aterrado novamente com o solo escavado e compactado em seguida.

## 2.5 CONDUTORES

Os circuitos subterrâneos devem ter seus condutores embutidos em **eletrodutos enterrados PEAD do tipo Kanaflex ou similar**. Os **condutores** serão do **tipo Sintenax ou similar para 0,6/1 kV**, próprios para instalação subterrânea e com proteção contra umidade.

Os **ramais dos circuitos** de ligação deverão ser da cor preta (fase) e azul-claro (neutro), conforme calculado em projeto. A **ligação das hastes de aterramento aos postes** deverá ser feita por cabos verdes de **mesma seção da fase**.

As **emendas** deverão ser do **tipo derivação e desencontradas**, sem cortar o condutor principal, e a isolação deve ser feita com camadas de **fita autofusão e fita isolante**.

Ademais, deverá ser deixada uma **folga de**, no mínimo, **um metro** em todas as caixas de passagem.

## 2.6 ATERRAMENTO

Todos os elementos que não devam possuir condução de corrente elétrica deverão ser **aterrados** nas caixas de passagens **através de condutor singelo e de cobre nu**.

A **haste de aterramento** será em **bastão de aço cobreado Ø5/8" x 2.400 mm**. Deverão ser usados **conectores de aperto mecânico**, tipo *Split Bolt*, para conexão da haste de aterramento aos condutores terra, sendo um conector por condutor.

O **condutor de aterramento** deverá ser tão **curto e retilíneo** quanto possível, **sem emenda**, e não ter dispositivo que possa causar sua interrupção.

O **ponto de conexão do condutor de aterramento à haste** deverá ser acessível por meio de uma **caixa de inspeção**, ser revestido com massa de calafetar e protegido mecanicamente por meio de uma caixa de cimento, alvenaria, PVC ou similar, com tampa de concreto ou ferro fundido.

## 2.7 ILUMINAÇÃO

O sistema de iluminação foi dimensionado de acordo com os níveis de iluminação recomendados pela ABNT. Utilizando luminárias diferenciadas para compor a iluminação do módulo.

### 2.7.1 ACIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

O acionamento das luminárias dos postes será realizado utilizando relés fotoelétricos instalados individualmente, um para cada luminária, acionados através da chave magnética.

### 2.7.2 ESPECIFICAÇÕES

Foram utilizadas **lâmpadas LED** (do inglês – *light-emitting diode*), pois se considera esta a opção com maior eficiência e que é largamente difundida no mercado. Para mais informações acerca das especificações de postes, luminárias e lâmpadas, deve-se consultar o memorial do *Estudo Luminotécnico*.

## 2.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MATERIAIS

Todos os materiais utilizados deverão, obrigatoriamente, obedecer a todas NBRs pertinentes, bem como ser certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Deverão ser utilizados materiais de marcas de boa qualidade e consagradas no mercado.

## 3 MEMORIAL DE CÁLCULO

Os condutores foram dimensionados pelos métodos de capacidade de condução de corrente e por queda de tensão. Assim, foi observada a Tabela 36 da ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008), que indica as capacidades de condução de corrente, e considerado o método de referência D (condutores multipolares em eletroduto enterrado no solo). Pelo método da queda de tensão máxima, foi adotado 4% a partir do quadro de distribuição.

### 3.1 PREVISÃO DE CARGAS

Para a previsão de cargas do módulo, foram considerados os componentes de iluminação previstos no *Estudo Luminotécnico*, portanto: iluminação geral, iluminação baixa, iluminação embutida no solo e na base do letreiro “Eu amo pet” e iluminação nos bancos.

#### 3.1.1.1 Iluminação geral

Para a iluminação geral foi considerado um poste de seis metros com luminária de quatro pétalas. Cada pétala possui potência de 113 W. Portanto, a potência total para a iluminação geral corresponde à Equação (1).

$$4 * 113 \text{ W} = 452 \text{ W} \quad (1)$$

#### 3.1.1.2 Iluminação baixa

Para a iluminação baixa, foram considerados cinco postes de quatro metros de altura, cada um com uma luminária de 82 W. Portanto, a potência total para iluminação baixa corresponde a Equação (2).

$$5 * 82 \text{ W} = 410 \text{ W} \quad (2)$$



### 3.1.1.3 Iluminação embutida no solo/na base do letreiro “Eu amo *pet*”

Para a iluminação embutida foram considerados nove pontos embutidos no solo e sete pontos embutidos na base do letreiro “eu amo pet”. Cada uma das luminárias desses pontos possui 18 W de potência, totalizando, conforme a Equação (3).

$$16 * 18 = 288 \text{ W} \quad (3)$$

### 3.1.1.4 Iluminação nos bancos

Para a iluminação embutida nos bancos foram considerados oito bancos a serem iluminados, nos quais foram adotadas fitas LED de 10 W/m. Sendo que cada banco possui um perímetro de 4.60 m. Totalizando a potência conforme a Equação (4).

$$8 * 4,60 * 10 = 368 \text{ W} \quad (4)$$

### 3.1.1.5 Quadro de cargas

CIRCUITO	ILUMINAÇÃO		NÚMERO DE PONTOS	POTÊNCIA UNITÁRIA (W)	POTÊNCIA TOTAL (W)
Circuito 1	Iluminação geral	Luminária LED, 113 W	4	113	452
	Iluminação baixa	Luminária LED, 82 W	2	82	164
	Iluminação embutida	Luminária LED, 18 W	4	18	72
	Iluminação nos bancos	Fita LED, 10 W/m	5	10/m	230
Circuito 2	Iluminação baixa	Luminária LED, 82 W	3	82	246
	Iluminação embutida	Luminária LED, 18 W	12	18	216
	Iluminação embutida	Fita LED, 10 W/m	3	10/m	138
Total			33		1.518

Tabela 1 – Quadro de cargas: iluminação

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

## 3.2 PROVÁVEL DEMANDA

Considerando o acionamento conjunto de toda a iluminação do módulo em sua total potência, a provável demanda considerada foi de 100%.

## 3.3 DISTRIBUIÇÃO DE CARGA

A divisão dos pontos de utilização em circuitos foi realizada usando como critérios a localização dos pontos e sua natureza, bem como a segurança, de forma a

evitar que, em caso de falha em um circuito, seja privada a alimentação de toda a área do módulo. Assim, foram dimensionados dois circuitos, um para cada área indicada na Figura 1, com disjuntores e fiação adequadas.

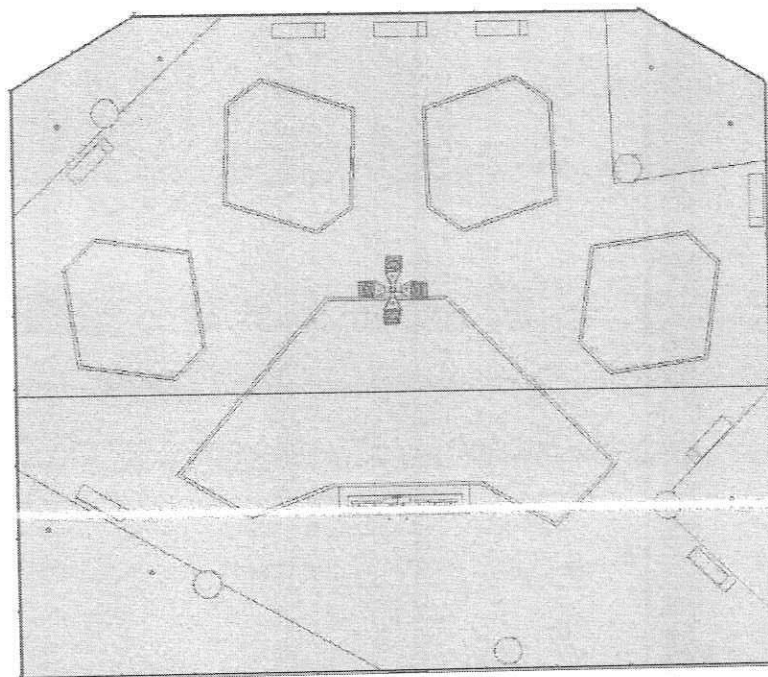


Figura 1 – Áreas atendidas por cada circuito: Circuito 1 – laranja e Circuito 2 – verde  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

### 3.3.1 DIVISÃO DE CIRCUITOS

#### 3.3.1.1 Circuito 1

O Circuito 1 abrange dois postes de iluminação baixa, um poste de iluminação geral com quatro pétalas, cinco bancos e quatro luminárias embutidas no solo, totalizando **918 W**.

##### 3.3.1.1.1 Fator de Potência (FP)

Considerando o Fator de Potência (FP) das cargas de iluminação LED de 0,92, obteve-se a Equação (5).

Potência/FP

$$918/0,92 = 998 \text{ VA}$$

(5)

A partir desse valor, considerando a tensão de atendimento de **380/220 V**, obteve-se a Equação (6).

**Carga/tensão**

$$998/220 = 4,54 \text{ A} \quad (6)$$

**3.3.1.1.2 Critério da seção mínima**

Diante do critério da seção mínima para iluminação ( $1,5 \text{ mm}^2$ ) e utilizando o método de referência D da ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008) para cabos unipolares em eletroduto enterrado, bem como considerando um **circuito monofásico a dois condutores**, obteve-se a capacidade de condução do cabo de 22 A. Como  $22 \text{ A} > 4,54 \text{ A}$ , é atendida a seção mínima.

**3.3.1.1.3 Fator de Agrupamento (FA) e Temperatura (FT)**

Analisando o fator de agrupamento (FA), considerando que o eletroduto mais carregado possui dois circuitos, adotou-se **FA = 0,80**. Para o fator de correção da temperatura (FT), considerando temperatura de  $40^\circ$  para linhas subterrâneas, adotou-se **FT = 0,77**. Aplicando esses fatores sobre a capacidade de corrente, obteve-se a Equação (7).

**Capacidade de condução \* FA \* FT**

$$22 * 0,8 * 0,77 = 13,55 \text{ A} \quad (7)$$

Diante da expressão  $4,54 \text{ A} < \text{disjuntor} < 13,55 \text{ A}$ , entende-se que a seção de  $1,5 \text{ mm}^2$  atende ao FA e ao FT.

**3.3.1.1.4 Queda de tensão**

Diante da máxima queda de tensão admissível ( $\Delta_{e\%}$ ) da ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008), em que  $\Delta_{e\%} < 4\%$ , e considerando **condutor do tipo Sintenax**, com comprimento aproximado de **41 m**.

Assim, conforme a Equação (8) e a Equação (9), tem-se que a queda de tensão.

**(Distância em km \* corrente \* queda de tensão) \* 100 / tensão**

$$0,041 * 4,54 * 27,8 = 5,17 \text{ V} \quad (8)$$

$$5,17 \text{ V} / 220 \text{ V} * 100\% = 2,35\% \quad (9)$$

Como  $2,35\% < 4\%$ , entende-se que é atendido o critério de máxima queda de tensão admissível.

### 3.3.1.1.5 Resultado do dimensionamento

Visando maior segurança, adotou-se a seção de **2,5 mm<sup>2</sup>** e disjuntor de **15 A**.

### 3.3.1.2 Circuito 2

O Circuito 2 abrange três postes de iluminação baixa, três bancos e doze luminárias embutidas no solo ou na base do letreiro, totalizando **600 W**.

#### 3.3.1.2.1 Fator de potência 9(FP)

Considerando o FP das cargas de iluminação LED de 0,92, obteve-se a Equação (10).

Potência/FP

$$600/0,92 = 652 \text{ VA} \quad (10)$$

A partir desse valor, considerando a tensão de atendimento de **380/220 V**, tem-se a Equação (11).

Carga/tensão

$$652/220 = 2,96 \text{ A} \quad (11)$$

#### 3.3.1.2.2 Critério da seção mínima

Diante do critério da seção mínima para iluminação (1,5 mm<sup>2</sup>), e utilizando o método de referência D da ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008) para cabos unipolares em eletroduto enterrado, bem como considerando um **circuito monofásico a dois condutores**, obteve-se a capacidade de condução do cabo de 22 A. Como **22 A > 2,96 A**, é atendida a seção mínima.

#### 3.3.1.2.3 Fator de agrupamento (FA) e temperatura (FT)

Analisando o FA, considerando que o eletroduto mais carregado possui dois circuitos, adotou-se **FA = 0,80**. Para o FT, considerando temperatura de 40° para linhas subterrâneas, adotou-se **FT = 0,77**. Aplicando esses fatores sobre a capacidade de corrente, obteve-se a Equação (12).

Capacidade de condução \* FA \* FT

$$22 * 0,8 * 0,77 = 13,55 \text{ A} \quad (12)$$

Diante da expressão  $2,96 \text{ A} < \text{disjuntor} < 13,55 \text{ A}$ , entende-se que a seção de  $1,5 \text{ mm}^2$  atende ao fator de agrupamento e temperatura.

#### 3.3.1.2.4 Queda de tensão

Diante da máxima queda de tensão admissível ( $\Delta_{e\%}$ ) da ABNT NBR 5410, em que  $\Delta_{e\%} < 4\%$ , e considerando **condutor do tipo Sintenax**, com comprimento aproximado de **25 m**.

Assim, conforme a Equação (13) e a Equação (14), tem-se que a queda de tensão.

(Distância em km \* corrente \* queda de tensão) \* 100 / tensão

$$0,025 * 2,94 * 27,8 = 2,04 \text{ V} \quad (13)$$

$$2,04 \text{ V} / 220 \text{ V} * 100\% = 0,93\% \quad (14)$$

Como  $0,93\% < 4\%$ , entende-se que é atendido o critério de máxima queda de tensão admissível.

#### 3.3.1.2.5 Resultado do dimensionamento

Visando maior segurança, adotou-se a seção de  $2,5 \text{ mm}^2$  e disjuntor de **15 A**.

### 3.3.2 DIVISÃO DE FASES

O módulo foi dividido em dois circuitos que são alimentados por **uma única fase**. A estrutura possui **uma chave magnética monopolar**, responsável por proteger todos os circuitos junto ao poste de alimentação.

### 3.3.3 DISJUNTOR RESERVA

Segundo a ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008), deverá ser previsto espaço de reserva para **ampliações futuras**, com base no número de circuitos com que o quadro for efetivamente equipado. Portanto, como o número de circuitos é dois, o número de **circuitos destinados à reserva será dois**.

## 3.4 CHAVE MAGNÉTICA

Para o dimensionamento da chave magnética, considerou-se a potência total de **1.518 W**.

### 3.4.1.1.1 Fator de potência (FP)

Considerando o FP das cargas de iluminação LED de 0,92, obteve-se a Equação (15).

Potência/FP

$$1.518/0,92 = 1.650 \text{ VA} \quad (15)$$

A partir desse valor, considerando a tensão de atendimento de **380/220 V**, tem-se a Equação (16).

Carga/tensão

$$1.650/220 = 7,5 \text{ A} \quad (16)$$

### 3.4.1.1.2 Critério da seção mínima

Diante do critério da seção mínima para iluminação (1,5 mm<sup>2</sup>), e utilizando o método de referência D da ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008) para cabos unipolares em eletroduto enterrado, bem como considerando um **circuito monofásico a dois condutores**, obteve-se a capacidade de condução do cabo de 22 A. Como **22 A > 7,5 A**, é atendida a seção mínima.

### 3.4.1.1.3 Fator de agrupamento (FA) e temperatura (FT)

Analisando o FA, considerando que o eletroduto mais carregado possui dois circuitos, adotou-se **FA = 0,80**. Para o FT (considerando temperatura de 40° para linhas subterrâneas), adotou-se **FT = 0,77**. Aplicando esses fatores sobre a capacidade de corrente, tem-se a Equação (17).

Capacidade de condução \* FA \* FT

$$22 * 0,8 * 0,77 = 13,55 \text{ A} \quad (17)$$

Diante da expressão **7,5 A < disjuntor < 13,55 A**, entende-se que a seção de 1,5 mm<sup>2</sup> atende ao fator de agrupamento e temperatura.

### 3.4.1.1.4 Queda de tensão

Diante da máxima queda de tensão admissível ( $\Delta_{e\%}$ ) entre a alimentação e a caixa de distribuição da ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008), em que  $\Delta_{e\%} < 4\%$ , e considerando **condutor do tipo Sintenax**, com comprimento aproximado de **26 m**

(maior distância da praça). Assim, conforme a Equação (18) e a Equação (19), tem-se que a queda de tensão.

(Distância em km \* corrente \* queda de tensão) \* 100 / tensão

$$0,026 * 7,5 * 27,8 = 5,42 \text{ V} \quad (18)$$

$$5,17 \text{ V} / 220 \text{ V} * 100\% = 2,46\% \quad (19)$$

Como  $2,46 < 4\%$ , entende-se que é atendido o critério de máxima queda de tensão admissível.

#### 3.4.1.1.5 Resultado do dimensionamento

Visando maior segurança, adotou-se a seção de  $10 \text{ mm}^2$  e disjuntor de  $30 \text{ A}$ .

### 3.5 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

De acordo com a ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008), para seção dos condutores com menos de  $16 \text{ mm}^2$ , que é o caso de todos os circuitos, a seção do condutor terra nos circuitos deverá ser igual a do condutor fase. Portanto, **as seções dos condutores fase, neutro e terra são as mesmas para cada circuito e iguais ao diâmetro dos condutores já calculados.**

### 3.6 DIMENSIONAMENTO DOS ELETRODUTOS

Para o projeto em questão, o **eletroduto** com maior número de fios passando possui três fios pertencentes ao Circuito 1 ou três fios pertencentes ao Circuito 2, com  $2,5 \text{ mm}^2$  cada, obteve-se diâmetro de **uma polegada**. Para o **alimentador geral**, com três fios de  $10,0 \text{ mm}^2$ , obteve-se, também, diâmetro de **1.1/4"**.



## 4 LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT.
1	<b>ILUMINAÇÃO</b>		
1.1	Luminária para iluminação pública, tecnologia LED, corpo em alumínio com pintura eletrostática, IP67, potência aproximada de 113 W, temperatura 5.000 k, fluxo luminoso 14.280 lm	Unid.	4
1.2	Luminária urbana ornamental para iluminação pública, tecnologia LED, corpo em alumínio injetado com pintura eletrostática, IP66, potência aproximada de 82 W, temperatura 5.000 k, fluxo luminoso 11.616 lm	Unid.	5
1.3	Luminária LED de embutir com grade antiofuscante, tecnologia LED, IP67, potência aproximada de 18 W, temperatura 3.000 k, fluxo luminoso 800 lm	Unid.	16
1.4	Fita LED em perfil de alumínio extrudado com difusor em acrílico leitoso de embutir	m	32,2
1.5	Poste de iluminação baixa de 4 m de alumínio com acabamento com pintura eletrostática, chumbado no solo	Unid.	5
1.6	Poste de iluminação geral de 6 m e quatro pétalas, com acabamento galvanizado a fogo e pintado, chumbado no solo	Unid.	1
1.7	Chumbador do tipo "J", de aço galvanizado a fogo Ø7/8" x 600 mm para fixação de poste em base de concreto completa com porcas e arruelas; compatível com os postes do item anterior	Unid.	24
1.8	Caixa de distribuição	Unid.	1
1.9	Caixa de passagem	Unid.	16
1.10	Relé fotoelétrico	Unid.	9
1.11	Disjuntor termomagnético monopolar de 15 A	Unid.	2
1.12	Cabo preto, classe 0,6/1 kV com seção 2,5 mm <sup>2</sup> (ref. Sintenax da Prysmian ou similar)	m	154,25
1.13	Cabo azul-claro, classe 0,6/1 kV com seção 2,5 mm <sup>2</sup> (ref. Sintenax da Prysmian ou similar)	m	154,25
1.14	Cabo verde, classe 0,6/1 kV com seção 2,5 mm <sup>2</sup> (ref. Sintenax da Prysmian ou similar)	m	154,25
1.15	Eletroduto corrugado de PEAD diâmetro Ø1"	m	154,25
1.16	Haste de aterramento em aço revestimento em cobre de Ø5/8" x 2.400 mm	Unid.	6
1.17	Caixa em alambado com tampa em concreto, conforme detalhe no desenho	Unid.	6
1.18	Caixa de concreto com tampa metálica	Unid.	1
1.19	Cabo de cobre nu	m	7,50
1.20	Conector para haste e cabo	Unid.	6
2	<b>ENTRADA DE ENERGIA</b>		
2.1	Chave magnética monopolar, com proteção e fotocélula, para uso ao tempo de 30 A	Unid.	1
2.2	Eletroduto de aço galvanizado em barras de 3 m	Unid.	1
2.3	Cabeçote em alumínio para chegada de fiação externa	Unid.	1
2.4	Haste de aterramento, em aço revestimento em cobre de Ø5/8" x 2.400 mm	Unid.	1
2.5	Conector para haste e cabo	Unid.	1
2.6	Abraçadeira de aço galvanizado a fogo para poste de concreto	Unid.	8
2.7	Condutores e eletroduto entre o poste de alimentação e a CD	m	variável

**Tabela 2 – Lista de materiais**

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5101**: Iluminação pública – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5123**: Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5461**: Iluminação. Rio de Janeiro: ABNT, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 14744**: *Poste de aço para iluminação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEPED	Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil
FA	Fator de Agrupamento
FP	Fator de Potência
FT	Fator de correção da temperatura
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IP	Grau de proteção
LED	Light-emitting diode
MTur	Ministério do Turismo
NBR	Norma Brasileira
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PVC	Policloreto de vinila
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina


## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Áreas atendidas por cada circuito: Circuito 1 – laranja e Circuito 2 – verde ..10

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro de cargas: iluminação .....	9
Tabela 2 – Lista de materiais .....	16

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

 <p><b>JOTA BARROS</b> PROJETOS E ASSESSORIA</p>	CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONÓPOLE	DATA:	01/04/2024	BDI:	28,82%	
	DESCRIÇÃO:	PT 1082209-09 CONSTRUÇÃO DE PRAÇA	FONTE:	SINAPI	2024.02 COM DESONERAÇÃO PRÓPRIA	HORA MES DATA REF:	85,06% 47,67% 03/2024
	LOCAL:	SOLONÓPOLE CE					0,00% 0,00%

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO R\$		PREÇO TOTAL R\$	PESO (%)
						SEM BDI	COM BDI		
1		SERVIÇOS PRELIMINARES							
1.1		PLACA DA OBRA							
1.1.1	COMP-5	PLACA DE OBRA	PRÓPRIA	M2	6,00	R\$ 102,82	R\$ 132,45	R\$ 794,70	0,06%
1.2		CANTEIRO DE OBRA							
1.2.1	C0370	BARRAÇÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A1	SEINFRA	UN	10,00	R\$ 6.807,23	R\$ 8.769,07	R\$ 87.690,70	7,10%
1.2.2	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA	SEINFRA	UN	2,00	R\$ 1.676,69	R\$ 2.159,91	R\$ 4.319,82	0,35%
1.2.3	100699	ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 9 M, CARGA NOMINAL DE 180 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLETO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO), AF_11/2019	SINAPI	UN	1,00	R\$ 467,63	R\$ 602,40	R\$ 602,40	0,05%
1.2.4	C4595	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO CAP.310 ATÉ 500 L, COM TAMPA	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 287,20	R\$ 369,97	R\$ 369,97	0,13%
1.2.5	98458	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA, AF_05/2018	SINAPI	M2	289,15	R\$ 135,60	R\$ 174,68	R\$ 50.508,72	4,13%
1.2.6	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA AF_05/2018	SINAPI	M2	1.312,92	R\$ 2,88	R\$ 3,71	R\$ 4.870,93	0,19%
2		LIÇAÇÃO							
2.1	99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M.- 2 UTILIZAÇÕES, AF_10/2018	SINAPI	M	261,63	R\$ 55,58	R\$ 71,60	R\$ 18.732,71	1,50%
3		MOVIMENTAÇÃO DE TERRA - SUBLEITO ARENOSO							
3.1	100577	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PRELIMINARMENTE ARENOSO, AF_11/2019	SINAPI	M2	1.223,50	R\$ 1,25	R\$ 1,61	R\$ 1.969,84	0,16%
4		PAVIMENTAÇÃO							
4.1	92396	EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM, AF_10/2022	SINAPI	M2	311,49	R\$ 71,12	R\$ 91,62	R\$ 28.538,71	2,19%
4.2	93679	EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COLORIDO DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM, AF_10/2022	SINAPI	M2	99,84	R\$ 78,29	R\$ 100,85	R\$ 10.068,86	0,10%
4.3	96624	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.2), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE 10 CM*, AF_01/2024	SINAPI	M3	34,11	R\$ 178,54	R\$ 230,00	R\$ 7.845,30	0,13%
5		URBANIZAÇÃO							
5.1	98520	APLICAÇÃO DE ADUBO EM SOLO, AF_05/2018	SINAPI	M2	248,12	R\$ 7,46	R\$ 9,61	R\$ 2.384,43	0,19%
5.2	98504	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS, AF_05/2018	SINAPI	M2	248,12	R\$ 14,26	R\$ 16,37	R\$ 4.057,96	0,16%
5.3	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M, AF_05/2018	SINAPI	UN	7,00	R\$ 119,88	R\$ 146,70	R\$ 1.026,90	0,18%
5.4	98509	PLANTIO DE ARBUSTO OU CERCA VIVA, AF_05/2018	SINAPI	UN	12,00	R\$ 82,71	R\$ 106,55	R\$ 1.278,60	0,10%
5.5	94279	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 39X6,5X19 CM (CO APRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE ARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS, AF_01/2024	SINAPI	M	45,18	R\$ 41,56	R\$ 53,54	R\$ 2.418,94	0,19%



6.3.5.4	92771	ARMACÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM. - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	985,90	R\$ 11,36	R\$ 14,63	R\$ 14.423,72	1,15%
6.3.5.5	92770	ARMACÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM. - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	657,80	R\$ 12,68	R\$ 16,33	R\$ 10.741,87	0,86%
6.3.5.6	92759	ARMACÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 5,0 MM. - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	208,40	R\$ 14,40	R\$ 18,55	R\$ 3.865,82	0,31%
6.3.5.7	92762	ARMACÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM. - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	368,40	R\$ 11,78	R\$ 15,17	R\$ 5.588,63	0,45%
6.3.5.8	92763	ARMACÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM. - MONTAGEM. AF_06/2022	SINAPI	KG	66,00	R\$ 9,93	R\$ 12,79	R\$ 844,14	0,07%
6.3.5.9	101792	ESCORAMENTO DE FORMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES INCLUSIVE TRAVAMENTO. # UTILIZAÇÕES: AF_09/2020	SINAPI	M3	50,50	R\$ 17,96	R\$ 23,14	R\$ 1.168,57	0,09%
6.3.5.10	92433	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO DUPLA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	SINAPI	M2	33,93	R\$ 67,70	R\$ 87,21	R\$ 2.959,04	0,24%
6.3.5.11	100767	CONTRAVENTAMENTO COM CANTONEIRAS DE AÇO, ABAS IGUAIS, COM CONEXÕES PARAFUSADAS, INCLUSIVE MÃO DE OBRA, TRANSPORTE E ICAMENTO UTILIZANDO TALHA MANUAL, PARA EDIFÍCIOS DE ATÉ 2 PAVIMENTOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_PSA	SINAPI	KG	101,50	R\$ 15,66	R\$ 20,17	R\$ 2.047,26	0,16%
6.3.5.12	94966	CONCRETO FCK = 30MPa, TRACO 1:2:12,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	SINAPI	M3	28,75	R\$ 531,28	R\$ 684,39	R\$ 19.307,43	1,46%
6.3.5.13	98565	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRACO 1:3, E=3CM. AF_09/2023	SINAPI	M2	89,43	R\$ 51,72	R\$ 66,63	R\$ 5.958,72	0,48%
6.3.6	<b>ESTRUTURA METÁLICA</b>								
6.3.6.1	104466	COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ESTRUTURA METÁLICA PARA ESTRUTURA PRINCIPAL DE EDIFICAÇÕES (PILARES, VIGAS E CONTRAVENTAMENTO). AF_11/2022	SINAPI	KG	10.945,37	R\$ 27,58	R\$ 35,53	R\$ 388.889,10	31,06%
6.3.6.2	COMP.257	REVESTIMENTO EM PAINÉIS DE ACH1 (ALUMÍNIO COMPOSTO) COM ESPESURA DE 3MM	PRÓPRIA	M2	195,73	R\$ 319,58	R\$ 411,68	R\$ 80.578,13	6,44%
6.3.6.3	99837	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1,14? ESPACADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1,12?, GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1? E VERTICAIS DE 3/4?, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO, AF_04/2019_PS	SINAPI	M	10,88	R\$ 584,16	R\$ 752,51	R\$ 8.187,11	0,65%
6.3.7	<b>LEITREIRO</b>								
6.3.7.1	COMP.336	Fixação e instalação de letra-caixa h=1; cm	PRÓPRIA	UN	33,00	R\$ 360,54	R\$ 464,45	R\$ 15.326,15	1,22%
6.3.8	<b>COBERTURA</b>								
6.3.8.1	94216	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA, TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSIVE ICAMENTO. AF_07/2019	SINAPI	M2	109,37	R\$ 200,14	R\$ 257,82	R\$ 28.197,77	2,25%
6.3.8.2	96112	FORRO EM MADEIRA PINUS, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA UNIDIRECIONAL DE FIXAÇÃO. AF_01/2023	SINAPI	M2	109,37	R\$ 126,98	R\$ 163,58	R\$ 17.890,14	1,43%
6.3.8.3	102220	PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (FIMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	SINAPI	M2	109,37	R\$ 15,39	R\$ 19,83	R\$ 2.168,11	0,17%
6.4	<b>BEBEDOURO</b>								
6.4.1	COMP.292	BEBEDOURO DE CONCRETO	PRÓPRIA	UN	1,00	R\$ 1.584,96	R\$ 2.015,98	R\$ 2.015,98	0,16%
6.5	<b>BRINQUEDOS</b>								
6.5.1	COMP.412	Brinquedos - área PET	PRÓPRIA	UN	1,00	R\$ 7.115,18	R\$ 9.165,77	R\$ 9.165,77	0,73%
7	<b>ELETRICO 220V</b>								
7.1	<b>CABOS E ELETRODUTOS</b>								
7.1.1	91857	ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGAI O REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	M	60,53	R\$ 13,52	R\$ 17,42	R\$ 1.054,13	0,08%




7.1.2	97667	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 50 (1 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	SINAPI	M	66,21	R\$ 8,96	R\$ 11,54	R\$ 764,06	0,06%
7.1.3	91925	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	M	57,16	R\$ 3,37	R\$ 4,34	R\$ 248,07	0,02%
7.1.4	91927	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	M	529,03	R\$ 4,54	R\$ 5,85	R\$ 3.094,83	0,25%
7.1.5	91929	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	M	237,81	R\$ 6,71	R\$ 8,64	R\$ 2.054,68	0,16%
7.1.6	91933	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	M	9,54	R\$ 15,16	R\$ 19,53	R\$ 186,32	0,01%
7.1.7	91931	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	M	49,68	R\$ 9,47	R\$ 12,20	R\$ 606,10	0,05%
7.1.8	91935	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	M	12,00	R\$ 23,81	R\$ 30,67	R\$ 360,04	0,03%
7.2		<b>QUADROS, CAIXAS, DISJUNTORES</b>						<b>R\$ 12.523,81</b>	<b>1,00%</b>
7.2.1	93654	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	SINAPI	UN	3,00	R\$ 10,86	R\$ 13,99	R\$ 41,97	0,00%
7.2.2	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	SINAPI	UN	2,00	R\$ 12,02	R\$ 15,48	R\$ 30,96	0,00%
7.2.3	93664	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 55,74	R\$ 71,80	R\$ 71,80	0,01%
7.2.4	93665	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 59,40	R\$ 76,52	R\$ 76,52	0,01%
7.2.5	98111	CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO, CIRCULAR, EM POLIETILENO, DIÂMETRO INTERNO = 0,3 M. AF_12/2020	SINAPI	UN	4,00	R\$ 57,08	R\$ 73,53	R\$ 294,12	0,02%
7.2.6	91944	CAIXA RETANGULAR 4" X 4" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	UN	9,00	R\$ 12,71	R\$ 16,37	R\$ 147,33	0,01%
7.2.7	91936	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	UN	1,00	R\$ 15,59	R\$ 20,08	R\$ 20,08	0,00%
7.2.8	97893	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,8X0,8X0,6 M. AF_12/2020	SINAPI	UN	13,00	R\$ 512,04	R\$ 659,61	R\$ 8.574,93	0,68%
7.2.9	97881	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF_12/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 138,72	R\$ 176,70	R\$ 176,70	0,01%
7.2.10	101632	RELE FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2020	SINAPI	UN	17,00	R\$ 40,62	R\$ 52,33	R\$ 889,61	0,07%
7.2.11	101798	TAMPA PARA CAIXA TIPO RT, EM FERRO FUNDIDO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,40 X 0,60 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 372,98	R\$ 480,47	R\$ 480,47	0,04%
7.2.12	96985	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2023	SINAPI	UN	8,00	R\$ 81,16	R\$ 104,55	R\$ 836,40	0,07%
7.2.13	96986	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 3/4", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2023	SINAPI	UN	3,00	R\$ 121,06	R\$ 155,95	R\$ 467,85	0,04%
7.2.14	101875	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 12 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 320,66	R\$ 413,07	R\$ 413,07	0,03%
7.3		<b>INTERRUPTORES, TOMADAS E LUMINÁRIAS</b>						<b>R\$ 30.860,22</b>	<b>2,46%</b>
7.3.1	92023	INTERRUPTOR SIMÉTRICO (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	UN	8,00	R\$ 49,38	R\$ 63,61	R\$ 508,88	0,04%
7.3.2	91967	INTERRUPTOR SIMÉTRICO (3 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	SINAPI	UN	1,00	R\$ 59,82	R\$ 77,06	R\$ 77,06	0,01%
7.3.3	COMP.335	REFLETOR LED 50W	PRÓPRIA	UN	7,00	R\$ 47,64	R\$ 61,37	R\$ 429,59	0,03%
7.3.4	101657	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 98 W ATÉ 137 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAPI	UN	13,00	R\$ 429,22	R\$ 552,92	R\$ 7.187,96	0,57%
7.3.5	101656	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 68 W ATÉ 97 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAPI	UN	4,00	R\$ 369,31	R\$ 475,75	R\$ 1.903,00	0,15%
7.3.6	100903	LAMPADA TUBULAR LED DE 18/20 W, BASE G13 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020_P.S	SINAPI	UN	1,00	R\$ 24,19	R\$ 31,16	R\$ 31,16	0,00%
7.3.7	COMP.339	Fita LED em perfil de alumínio extrudado	PRÓPRIA	M	8,72	R\$ 434,04	R\$ 559,13	R\$ 4.875,61	0,39%
7.3.8	COMP.337	Poste decorativo em aço galvanizado h=4m - Itangateado c/ base de concreto	PRÓPRIA	UN	4,00	R\$ 916,00	R\$ 1.179,99	R\$ 4.719,96	0,38%

7.3.9	COMP.338	Poste em aço galvanizado, para iluminação pública, I=6,00m - flangeado c/ base de concreto	PRÓPRIA	UN	4,00	R\$ 2.159,41	R\$ 2.781,75	R\$ 1.127,00	0,89%
8	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>								
8.1	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS, AF_09/2023	SINAPI	M2	89,43	R\$ 47,86	R\$ 61,40	R\$ 5.491,00	0,44%
9	<b>LIMPEZA GERAL</b>								
9.1	C1628	LIMPEZA GERAL	SEINFRA	M2	2.445,17	R\$ 12,92	R\$ 16,64	R\$ 40.687,63	3,25%
10	<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>								
10.1	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO - PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, AF_11/2019	SINAPI	M2	1.132,55	R\$ 2,59	R\$ 3,34	R\$ 3.782,72	0,30%
11	<b>ESQUADRIAS</b>								
11.1	C2803	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 1.457,24	R\$ 1.877,22	R\$ 66.168,38	5,29%
11.2	C4730	CERVA/GRADIL NYLOFOR H=1,53M, MALHA 5 X 20CM - FIO 4,30MM, COM FIXADORES DE POLIÂMIDA EM POSTE 40 X 60 MM CHUMBADOS EM BASE DE CONCRETO (EXCLUSIVE ESTA), REVESTIDOS EM POLIESTER POR PROCESSO DE PINTURA ELETROSTÁTICA (GRADIL E POSTE), NAS CORES VERDE OU BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SEINFRA	M	186,60	R\$ 267,46	R\$ 144,54	R\$ 64.291,16	5,14%
12	<b>LETREIRO</b>								
12.1	COMP.256	LETREIRO DE ACM	PRÓPRIA	M2	1,90	R\$ 534,91	R\$ 589,07	R\$ 1.309,23	0,10%
13	<b>ELÉTRICO, 220 V</b>								
13.1	<b>CABOS E ELETRODUTOS</b>								
13.1.1	101563	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_07/2020	SINAPI	M	7,50	R\$ 33,91	R: 43,68	R\$ 327,60	0,03%
13.1.2	91927	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_03/2023	SINAPI	M	482,75	R\$ 4,54	R\$ 5,85	R\$ 2.707,09	0,22%
13.1.3	97667	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 50 (1 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_12/2021	SINAPI	M	154,25	R\$ 8,96	R: 11,54	R\$ 1.780,05	0,14%
13.2	<b>CAIXA, QUADRO E DISJUNTORES</b>								
13.2.1	96985	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_08/2023	SINAPI	UN	6,00	R\$ 81,16	R\$ 104,55	R\$ 627,30	0,05%
13.2.2	101632	RELE FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_08/2020	SINAPI	UN	9,00	R\$ 40,82	R: 52,33	R\$ 470,97	0,04%
13.2.3	97883	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALVENARIA, COM BLOCOS DE CONCRETO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,8X0,8X0,6 M, AF_12/2020	SINAPI	UN	22,00	R\$ 512,04	R\$ 359,61	R\$ 14.511,42	1,16%
13.2.4	101875	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 12 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_10/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 320,86	R\$ 113,07	R\$ 413,07	0,03%
13.2.5	97881	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M, AF_12/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 138,72	R\$ 178,70	R\$ 178,70	0,01%
13.2.6	101798	TAMI PARA CAIXA TIPO R1, EM FERRO FUNDIDO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,40 X 0,60 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_12/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 372,98	R\$ 180,47	R\$ 480,47	0,04%
13.2.7	93654	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_10/2020	SINAPI	UN	2,00	R\$ 10,86	R: 13,99	R\$ 27,98	0,00%
13.3	<b>ILUMINAÇÃO E POSTE</b>								
13.3.1	100903	LÂMADA TUBULAR LED DE 18/20 W, BASE G13 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF_02/2020 PS	SINAPI	UN	16,00	R\$ 24,19	R: 31,16	R\$ 31.774,68	2,54%
								R\$ 498,56	0,04%


13.3.2	CON.P.338	Poste em aço galvanizado, para iluminação pública, h=6,00m - flangeado c/ base de concreto	PRÓPRIA	UN	1,00	R\$ 2.150,41	R\$ 2.701,75	R\$ 2.701,75	0,22%
13.3.3	101657	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 98 W ATÉ 137 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2020	SINAPI	UN	4,00	R\$ 429,22	R\$ 552,92	R\$ 2.211,68	0,18%
13.3.4	CON.P.337	Poste decorativo em aço galvanizado h=4m - flangeado c/ base de concreto	PRÓPRIA	UN	5,00	R\$ 916,00	R\$ 1.179,99	R\$ 5.699,95	0,47%
13.3.5	101656	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 68 W ATÉ 97 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2020	SINAPI	UN	5,00	R\$ 369,31	R\$ 475,75	R\$ 2.378,75	0,19%
13.3.6	CON.P.339	Fila LED em perfil de alumínio extrudado	PRÓPRIA	M	32,20	R\$ 431,04	R\$ 559,13	R\$ 18.003,99	1,44%
14	<b>HIDROSSANITÁRIO</b>							<b>R\$ 3.582,25</b>	<b>0,29%</b>
14.1	86146	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	SINAPI	M	4,00	R\$ 5,29	R\$ 6,81	R\$ 27,24	0,00%
14.2	86517	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	SINAPI	UN	2,00	R\$ 6,95	R\$ 8,95	R\$ 17,90	0,00%
14.3	86181	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	SINAPI	UN	4,00	R\$ 4,90	R\$ 6,31	R\$ 25,24	0,00%
14.4	86987	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	SINAPI	UN	1,00	R\$ 94,03	R\$ 121,13	R\$ 121,13	0,01%
14.5	94956	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4", INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRAFIBROCIMENTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	SINAPI	UN	2,00	R\$ 6,01	R\$ 7,74	R\$ 15,48	0,00%
14.6	86384	ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1127 X 300M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAPI	UN	4,00	R\$ 10,80	R\$ 13,91	R\$ 55,64	0,00%
14.7	86983	SIFÃO DO TIPO FLEXÍVEL EM PVC 1 X 1,12 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAPI	UN	3,00	R\$ 12,71	R\$ 16,37	R\$ 49,11	0,00%
14.8	86709	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	SINAPI	UN	1,00	R\$ 27,44	R\$ 27,62	R\$ 27,62	0,00%
14.9	86782	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	SINAPI	UN	2,00	R\$ 11,66	R\$ 17,60	R\$ 35,20	0,00%
14.10	86730	CURVA LONGA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	SINAPI	UN	1,00	R\$ 11,07	R\$ 18,12	R\$ 18,12	0,00%
14.11	86148	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	SINAPI	M	3,00	R\$ 11,29	R\$ 20,98	R\$ 62,94	0,01%
14.12	CI.386	BEBEDOURO EM AÇO INOX COM 1,60m	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 2,42	R\$ 3.126,63	R\$ 3.126,63	0,25%
15	<b>VEGETAÇÃO</b>							<b>R\$ 6.765,60</b>	<b>0,54%</b>
15.1	96320	APLICAÇÃO DE ADUBO EM SOLO. AF_05/2018	SINAPI	M2	205,10	R\$ 7,46	R\$ 9,61	R\$ 1.971,01	0,16%
15.2	96304	PLANTIO DE GRAMA BATAIS EM PLACAS. AF_05/2018	SINAPI	M2	205,10	R\$ 11,26	R\$ 18,37	R\$ 3.767,69	0,30%
15.3	96310	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	SINAPI	UN	7,00	R\$ 111,88	R\$ 146,70	R\$ 1.026,90	0,08%
16	<b>ADMINISTRAÇÃO DA OBRA</b>							<b>R\$ 41.625,97</b>	<b>3,32%</b>
16.1	CO./P.1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	PRÓPRIA	%	100,00	R\$ 321,13	R\$ 416,26	R\$ 41.625,97	3,32%
								<b>VALOR BDI TOTAL:</b>	<b>R\$ 360.809,56</b>
								<b>VALOR ORÇAMENTO:</b>	<b>R\$ 823.752,51</b>
								<b>VALOR TOTAL:</b>	<b>R\$ 1.251.941,56</b>



 <b>JOTA BARROS</b> PROJETOS E ASSESSORIA	RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS				
	CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONÓPOLE	DATA : 13/03/2024		BDI : 28,82%
	DESCRIÇÃO:	CONSTRUÇÃO DE PRAÇA	FONTE	VERSÃO	HORA MES REF.
	LOCAL:	SOLONÓPOLE CE	SINAPI	2024/01 COM DESONERAÇÃO	85,06% 47,67% 03/2024
			PRÓPRIA	PRÓPRIA	PRÓPRIA

COMP.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	%				
CÓD	DESCRIÇÃO	CONSUMO	UNID.	CUSTO	TOTAL	
<b>MÃO DE OBRA</b>						
93572	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0,100	HxMÊS	R\$ 4.037,35	R\$ 403,74	
93567	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0,250	HxMÊS	R\$ 19.927,25	R\$ 4.981,81	
				<b>TOTAL MÃO DE OBRA</b>	<b>R\$ 5.385,55</b>	
				TOTAL SIMPLES	R\$ 5.385,55	
				TOTAL PARA 6 MESES	<b>R\$ 32.313,29</b>	
				FRAÇÃO DE 100%	<b>R\$ 323,13</b>	
				BDI (28,82%)	R\$ 93,13	
				<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 416,26</b>	

  
 Roberto Brígido Coelho Nunes  
 Arquiteto e Urbanista  
 CAU Nº A 248364-1

	<b>RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS</b>				
	CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONÓPOLE	DATA : 01/04/2024		BDI : 28,82%
	DESCRIÇÃO:	PT 1092209-09 CONSTRUÇÃO DE PRAÇA	FONTES	VERSÃO	HORA MES REF.
	LOCAL:	SOLONÓPOLE CE	SINAPI	2024/02 COM DESONERAÇÃO	85,06% 47,67% 03/2024
			PRÓPRIA	PRÓPRIA	0,00% 0,00%

**99059 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF\_10/2018 (M)**

Equipamento	Custo Horário	FONTES	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91693	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO. AF_08/2015	SINAPI	CHI	0,01680000	R\$ 28,37	R\$ 0,47
91692	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO. AF_08/2015	SINAPI	CHP	0,00390000	R\$ 29,76	R\$ 0,11
<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>						<b>R\$ 0,58</b>

Material	FONTES	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
00004433	CAIBRO NAO APARELHADO *6 X 6* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAPI	M	0,41250000	R\$ 24,54	R\$ 10,12
00005068	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	SINAPI	KG	0,11100000	R\$ 13,50	R\$ 1,49
00004417	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM, PEROBA-ROSA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAPI	M	0,74450000	R\$ 6,83	R\$ 5,08
00010567	TABUA *2,5 X 23* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAPI	M	0,55000000	R\$ 12,72	R\$ 6,99
00007356	TINTA LÁTEX ACRILICA PREMIUM, COR BRANCO FOSCO	SINAPI	L	0,02560000	R\$ 25,19	R\$ 0,64
<b>TOTAL Material:</b>						<b>R\$ 24,32</b>


Mão de Obra com Encargos Complementares	FONTES	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,35630000	R\$ 20,86	R\$ 7,43
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,71250000	R\$ 24,79	R\$ 17,66
<b>TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:</b>						<b>R\$ 25,09</b>

Serviço	FONTES	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
94974	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF_05/2021	SINAPI	M3	0,00460000	R\$ 465,80	R\$ 2,14
99062	MARCAÇÃO DE PONTOS EM GABARITO OU CAVALETE. AF_10/2018	SINAPI	UN	1,50000000	R\$ 2,30	R\$ 3,45
<b>TOTAL Serviço:</b>						<b>R\$ 5,59</b>
<b>VALOR:</b>						<b>R\$ 55,58</b>

**100577 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO. AF\_11/2019 (M2)**

Equipamento	Custo Horário	FONTES	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
5903	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,00200000	R\$ 73,84	R\$ 0,14
5901	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,00100000	R\$ 321,97	R\$ 0,32
5934	MOTONIVELADORA POTÊNCIA BÁSICA LÍQUIDA (PRIMEIRA MARCHA) 125 HP, PESO BRUTO 13032 KG, LARGURA DA LÂMINA DE 3,7 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,00300000	R\$ 104,47	R\$ 0,31
5932	MOTONIVELADORA POTÊNCIA BÁSICA LÍQUIDA (PRIMEIRA MARCHA) 125 HP, PESO BRUTO 13032 KG, LARGURA DA LÂMINA DE 3,7 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,00010000	R\$ 268,44	R\$ 0,02
96464	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHI DIURNO. AF_06/2017	SINAPI	CHI	0,00200000	R\$ 95,80	R\$ 0,19
96463	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHP DIURNO. AF_06/2017	SINAPI	CHP	0,00100000	R\$ 227,75	R\$ 0,22
<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>						<b>R\$ 1,20</b>

  
 Roberto Augusto de Almeida Nunes  
 Arquiteto e Urbanista  
 RN: 245922-1

		RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS				
		CLIENTE:	DATA:	BDI : 28,82%		
PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONÓPOLE		01/04/2024				
DESCRIÇÃO:	PT 1092209-09 CONSTRUÇÃO DE PRAÇA	FORTE	VERSÃO	HORA	MES	REF.
LOCAL: SOLONÓPOLE CE		SINAPI	2024/02 COM DESONERAÇÃO	85,06%	47,67%	03/2024
		PRÓPRIA	PRÓPRIA	0,00%	0,00%	

Mão de Obra com Encargos Complementares	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88316	SINAPI	H	0,00300000	R\$ 19,98	R\$ 0,05
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:					R\$ 0,05
VALOR:					R\$ 1,25

**92396 EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF\_10/2022 (M2)**

Equipamento Custo Horário	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91285	SINAPI	CHI	0,13710000	R\$ 1,00	R\$ 0,13
91283	SINAPI	CHP	0,04910000	R\$ 10,86	R\$ 0,53
91278	SINAPI	CHI	0,18210000	R\$ 0,64	R\$ 0,11
91277	SINAPI	CHP	0,00410000	R\$ 10,04	R\$ 0,04
TOTAL Equipamento Custo Horário:					R\$ 0,81

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00000370	SINAPI	M3	0,05680000	R\$ 130,00	R\$ 7,38
00036155	SINAPI	M2	1,03000000	R\$ 43,93	R\$ 45,24
00004741	SINAPI	M3	0,00980000	R\$ 99,42	R\$ 0,97
TOTAL Material:					R\$ 53,59

Mão de Obra com Encargos Complementares	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88260	SINAPI	H	0,37250000	R\$ 24,93	R\$ 9,28
88316	SINAPI	H	0,37250000	R\$ 19,98	R\$ 7,44
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:					R\$ 16,72
VALOR:					R\$ 71,12

**93679 EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COLORIDO DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF\_10/2022 (M2)**

Equipamento Custo Horário	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91285	SINAPI	CHI	0,13710000	R\$ 1,00	R\$ 0,13
91283	SINAPI	CHP	0,04910000	R\$ 10,86	R\$ 0,53
91278	SINAPI	CHI	0,18210000	R\$ 0,64	R\$ 0,11
91277	SINAPI	CHP	0,00410000	R\$ 10,04	R\$ 0,04
TOTAL Equipamento Custo Horário:					R\$ 0,81

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL

  
 Roberto Brigido Coelho Nunes  
 Arquiteto e Urbanista  
 RN 245922-1