

SOBRE O DOCUMENTO

O Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 001/2021, firmado entre o Ministério do Turismo (MTur) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio do Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil (CEPED), tem por objetivo a elaboração de projetos-tipos para equipamentos relativos à Unidade Verde e Amarela (UVA) de turismo e cultura da cidade, bem como inerentes à demarcação dos municípios e aos receptivos turísticos. Com isso, almeja-se auxiliar os governos locais a acelerarem o processo de implantação desses equipamentos, reduzindo o tempo de desenvolvimento de projetos e tornando o processo mais assertivo. Para tanto, o trabalho é constituído pelas seguintes ações e respectivas metas:

- » **Ação 1:** Elaboração de projetos modulares para equipamentos da UVA de turismo e cultura da cidade
 - Meta 1: Concepção arquitetônica e urbanística dos módulos
 - Meta 2: Projetos complementares
 - Meta 3: Maquetes eletrônicas
 - Meta 4: Orçamentação
 - Meta 5: Elaboração de manuais.
- » **Ação 2:** Elaboração de projetos modulares para pórticos turísticos
 - Meta 1: Concepção arquitetônica e urbanística
 - Meta 2: Projetos complementares
 - Meta 3: Maquetes eletrônicas
 - Meta 4: Orçamentação
 - Meta 5: Elaboração de manuais.

Dessa forma, o presente documento contém o resultado da última meta da Ação 1 para o módulo **Espaço pet**, consistindo, assim, no manual de uso do seu projeto, que faz parte do *Produto Pl.2 – Projetos complementares, maquetes eletrônicas, orçamentação e manuais dos projetos-tipo dos módulos de praças*. Nesse sentido, são apresentadas:

- » Diretrizes para adaptação do projeto pelas prefeituras com vista à implantação em suas cidades
- » Descrição dos serviços preliminares que antecedem a obra do módulo Espaço pet
- » Orientações acerca dos serviços de drenagem
- » Orientações acerca dos serviços de pavimentação
- » Orientações acerca do plantio de vegetação
- » Especificação dos itens inerentes ao mobiliário urbano

- » Especificação dos itens inerentes às instalações elétricas
- » Especificação dos equipamentos do módulo Espaço *pet*
- » Especificação da comunicação visual
- » Orientações para manutenção
- » Apresentação do orçamento
- » Listagem com as principais normativas consideradas no projeto e que devem ser observadas na futura execução.

SUMÁRIO

1	Considerações iniciais	9
1.1	O módulo Espaço <i>pet</i>	12
1.2	Convenções preliminares	14
2	Serviços preliminares.....	14
2.1	Instalação do canteiro de obras.....	14
2.2	Placa de obra	15
2.3	Levantamento topográfico	16
2.4	Limpeza do terreno	17
2.5	Locação da obra.....	17
2.6	Movimentação de terra	17
2.7	Drenagem.....	18
3	Pisos.....	20
3.1	Paver	21
3.2	Brita	22
4	Vegetação.....	23
5	Mobiliário urbano	24
5.1	Lixeiras	25
5.2	Cerca.....	26
5.3	Bancos	27
5.4	Postes	29
5.5	Base para letreiro.....	31
5.6	Brinquedos	32
5.6.1	Brinquedo 1: pula pneu.....	33
5.6.2	Brinquedo 2: túnel	33
5.6.3	Brinquedo 3: rampa.....	34
5.6.4	Brinquedo 4: balizas.....	34
5.7	Bebebouro	35
6	Instalações hidrossanitárias	36
7	Instalações elétricas	37
8	Comunicação visual.....	39
9	Limpeza final da obra.....	41
10	Manutenção.....	41

11	Orçamentação.....	42
12	Referências normativas	47
	Referências.....	48
	Lista de figuras	49
	Lista de quadros.....	50
	Lista de tabelas.....	50
	Listas de siglas	51

FICHA TÉCNICA

MINISTÉRIO DO TURISMO

Ministro de Estado do Turismo – Carlos Alberto Gomes de Brito

Secretário-Executivo – Charles Roberto Martins da Silva

Secretário Nacional de Infraestrutura Turística Substituto

– Luis Vannucci Cantanhede Cardoso

Diretor do Departamento de Infraestrutura Turística – Ricardo Caiado de Alvarenga

Coordenador-Geral de Acompanhamento e Supervisão de Obras de Infraestrutura Turística – Alexandre do Nascimento Mangini

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Reitor – Irineu Manoel de Souza, Dr.

Vice-Reitora – Joana Célia dos Passos, Dr.a

Diretor do Centro Tecnológico – Edson Roberto de Pieri, Dr.

Chefe do Departamento de Engenharia Civil – Luciana Rohde, Dr.a.

CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ENGENHARIA E DEFESA CIVIL

Supervisora – Ana Maria Bencciveni Franzoni, Dr.a.

Coordenador do TED – Cláudio Cesar Zimmermann, Dr.

Coordenador técnico – Fabiano Giacobbo, Dr.

Equipe Técnica

Ana Carolina Riqueti Orsi – Engenheira civil

Ana Luiza Shimomura Spinelli – Arquiteta e urbanista

André Ricardo Hadlich, M.Sc. – Engenheiro civil

Assis Arantes Junior, M.Sc. – Engenheiro civil

Dax Marcelo Schweitzer – Consultor engenheiro civil

Fabiano Luis Zermiani – Consultor engenheiro civil

Fernanda de Souza Schmitt – Engenheira civil

Gabriel Gutjahr Stolf – Engenheiro civil

Gisele Cristina Mantovani – Engenheira civil

Juliana Vieira dos Santos Albuquerque, M.Sc. – Engenheira civil

Leandro Fadel Miguel, Dr. – Professor do Departamento de Engenharia Civil

Márcia de Carvalho Pinto da Luz – Consultora engenheira eletricista

Marco Prestes Kauling – Consultor arquiteto e urbanista

Maria Eduarda Iesbich Arruda, M.Sc. – Arquiteta e urbanista

Talita Dal Pont Sauer Colla – Consultora arquiteta e urbanista

Vivian Celestino Reginato, Dr.a – Professora do Departamento de Engenharia Civil

Wellington Longuini Repette – Professor do Departamento de Engenharia Civil

Apoio Administrativo

Daniela Vogel

Marciel Santos

Equipe de Revisão e Design

Kétlen Daldegan – Designer

Rubia Graziela Steiner Baldomar – Revisora

LISTAGEM DE DOCUMENTOS ENTREGUES

Juntamente com este documento, relativo ao manual de diretrizes para execução e/ou adaptação/complementação do projeto-tipo do módulo Espaço *pet*, são disponibilizados as pranchas dos projetos arquitetônico, estrutural e elétrico, os memoriais descritivos e de cálculo, as maquetes eletrônicas e o orçamento. Tais documentos são listados no Quadro 1.

LISTAGEM DE DOCUMENTOS ENTREGUES*		
PROJETO-TIPO – ESPAÇO PET		
PRANCHAS	CONTEÚDO	FORMATO
ARQUITETÔNICO		
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_01	Perspectivas	.pdf
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_02	Planta de áreas e de locação	.pdf
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_03	Planta baixa, Cortes AA e BB	.pdf
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_04	Planta de revestimento de pisos	.pdf
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_05	Planta de mobiliário urbano e paisagismo	.pdf
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_06	Detalhes 01, 02, 03, 04 e 05	.pdf
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_07	Detalhes 06 e 07	.pdf
MTur UVA_ARQ_ESPACO PET_08	Planta luminotécnica e perspectivas noturnas	.pdf
ELÉTRICO (REDE 220/127 V)		
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_127_01	Perspectivas	.pdf
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_127_02	Planta baixa, diagrama unifilar e quadro de cargas	.pdf
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_127_03	Detalhes 01, 02, 03, 04 e 05	.pdf
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_127_04	Detalhes 06, 07, 08, 09, 10, 11 e 12	.pdf
ELÉTRICO (REDE 380/220 V)		
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_220_01	Perspectivas	.pdf
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_220_02	Planta baixa, diagrama unifilar e quadro de cargas	.pdf
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_220_03	Detalhes 01, 02, 03, 04 e 05	.pdf
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_220_04	Detalhes 06, 07, 08, 09, 10, 11 e 12	.pdf
HIDROSSANITÁRIO		
MTur UVA_HIDRO_ESPAÇO PET_01	Projeto hidrossanitário para bebedouro	.pdf
MEMORIAIS	CONTEÚDO	FORMATO
MTur UVA_MEMORIAL_LUM_ESPACO PET	Estudo Luminotécnico do módulo Espaço <i>pet</i>	.pdf
MTur UVA_MEMORIAL_ELE_ESPACO PET_127	Memorial descritivo e de cálculo do projeto elétrico do Espaço <i>pet</i> (rede de 220/127 V)	.pdf
MTur UVA_MEMORIAL_ELE_ESPACO PET_220	Memorial descritivo e de cálculo do projeto elétrico do Espaço <i>pet</i> (rede de 380/220 V)	.pdf

LISTAGEM DE DOCUMENTOS ENTREGUES*		
PROJETO-TIPO – ESPAÇO PET		
OUTROS ARQUIVOS	CONTEÚDO	FORMATO
MTur UVA_ARQ_BRINQUEDOS	Arquivo digital contendo o projeto arquitetônico do módulo Espaço pet	.dwg
MTur UVA_HIDRO_ESPACO PET	Arquivo digital contendo o projeto hidrossanitário do módulo Espaço pet	.dwg
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_127	Arquivo digital contendo o projeto elétrico do módulo Espaço pet (rede 220/127 V)	.dwg
MTur UVA_ELE_ESPACO PET_220	Arquivo digital contendo o projeto elétrico do módulo Espaço pet (rede 380/220 V)	.dwg
MTur UVA_MAQUETE_ESPACO PET	Maquete eletrônica do projeto-tipo do módulo Espaço pet	.skp e .zip com imagens e vídeos
MTur UVA_ORCAMENTO_ESPACO PET_127	Planilha contendo o orçamento detalhado do projeto-tipo do módulo Espaço pet	.xlsx
MTur UVA_ORCAMENTO_ESPACO PET_220		
*Observar a revisão mais atualizada dos documentos.		

Quadro 1 – Documentos entregues juntamente com o Manual de uso do projeto-tipo do módulo Espaço *pet*

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O módulo Espaço *pet* integra um conjunto de dez módulos de praças para os quais foram desenvolvidos projetos-tipos, sendo os demais:

- » Esculturas
- » Marco zero
- » Marco zero e esculturas
- » Espaço da boa idade
- » Área de brinquedos infantis
- » Miniconcha acústica
- » Espaço para instalação de minicidade
- » Banheiro e quiosque para alimentação
- » Pista de patinação.

A concepção desses equipamentos foi realizada a partir de uma malha hexagonal, com o intuito de facilitar o arranjo e a locação, visto que os hexágonos possibilitam o preenchimento eficiente dos espaços (podem ser repetidos em uma superfície deixando o mínimo de áreas remanescentes) e favorecem o encaixe, por meio da rotação dos módulos.

Dessa forma, foi utilizado um hexágono-padrão como uma unidade de medida, considerando-se 10 m de largura e 8,66 m de altura (Figura 1), a partir dos quais foram concebidos os espaços pertinentes aos dez módulos (Figura 2).

MÓDULO HEXAGONAL

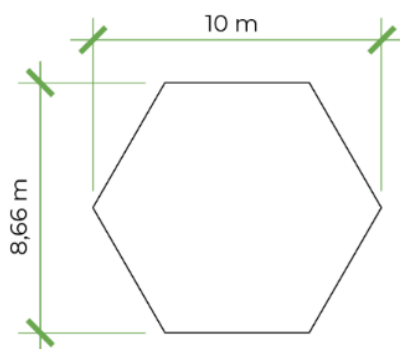


Figura 1 – Módulo-padrão para concepção dos equipamentos das praças

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

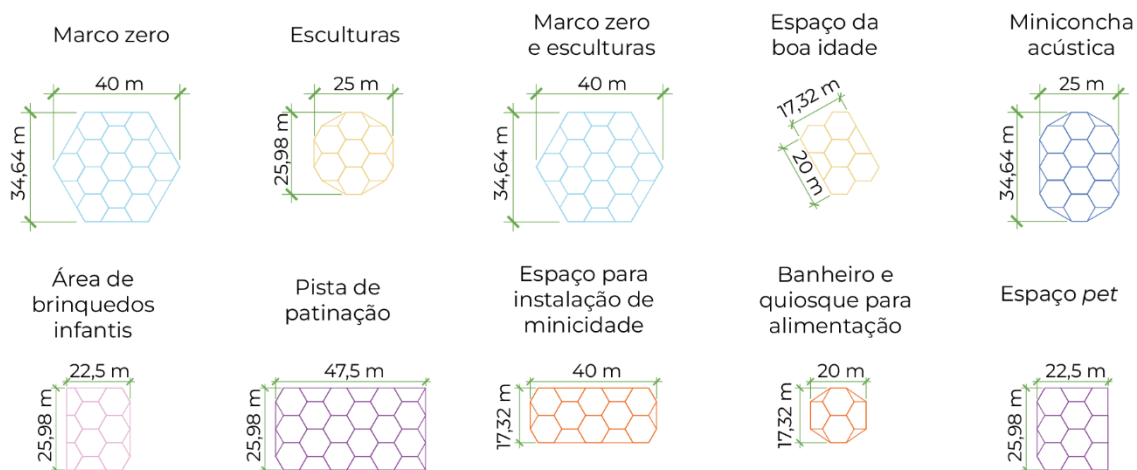


Figura 2 – Modulação de cada um dos equipamentos das praças

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Para a implantação dos módulos na área destinada à praça, deve-se realizar o levantamento topográfico, lançar a malha hexagonal sobre o terreno levantado, restringir as áreas onde não se quer ou não se pode alterar, para, então, dar início ao encaixe dos módulos desejados seguidos dos caminhos e da vegetação. Para tanto, o módulo padrão supracitado foi subdividido em hexágonos menores, conforme mostra a Figura 3, resultando nos módulos complementares que podem ser preenchidos com *paver* e vegetação (de forração e arbustiva), como ilustra a Figura 4.

MÓDULO COMPLEMENTAR

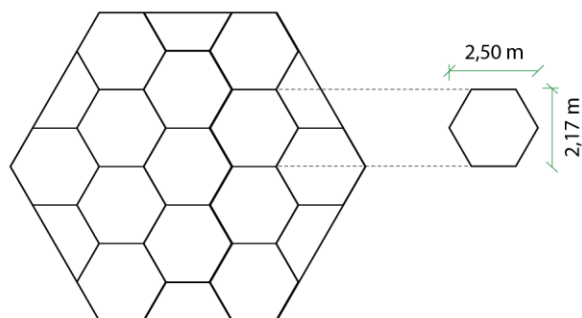


Figura 3 – Módulo complementar

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

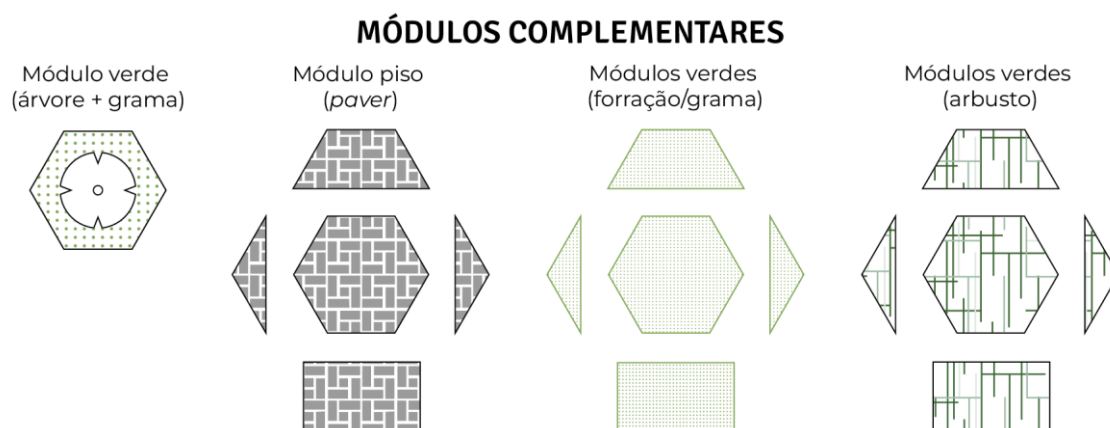


Figura 4 – Módulos complementares aos equipamentos das praças

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Para melhor compreensão das etapas que envolvem a implantação do módulo e o lançamento da malha hexagonal, deve-se consultar o *Manual geral dos projetos-tipos dos módulos das praças*, que, inclusive, apresenta dois exemplos de locação dos módulos em terrenos existentes.

O presente documento refere-se ao *Manual de uso do projeto-tipo do módulo Espaço pet* e tem por finalidade orientar as prefeituras acerca da complementação do projeto executivo entregue, fornecendo subsídios para sua construção. Assim, são apresentadas informações relativas ao detalhamento de materiais, quantidades, especificações e formas de execução contempladas nos estágios da obra, incluindo a indicação das referências normativas. Entretanto, para uma compreensão completa do projeto, deve-se consultar também as pranchas dos projetos-tipos arquitetônico, estrutural e elétrico, seus memoriais, além da planilha orçamentária do presente módulo.

Cabe esclarecer que os projetos e documentos entregues referem-se a um projeto-tipo, a ser replicado nas mais diversas cidades brasileiras e, portanto, não foi possível elaborar a planta de locação (relativa à locação do módulo no terreno) e de implantação. Nesse sentido, salienta-se que o projeto se denomina executivo por apresentar um nível de detalhamento maior que o projeto básico, contudo ainda deverá ser complementado pelo projeto de locação no terreno e por eventuais ajustes ocasionados por exigências normativas locais. Todos os novos desenhos necessários para essa complementação executiva terão de ser elaborados por técnicos devidamente capacitados.

1.1 O MÓDULO ESPAÇO *PET*

O módulo Espaço *pet* é voltado para os animais de estimação, com brinquedos específicos para atividades de treinamento e de recreação. O equipamento foi dividido em cinco áreas (Figura 5) distintas delimitadas por caibros de madeira, formando o desenho de uma pata de animal, sendo elas:

1. Área com brita onde os *pets* possam fazer as suas necessidades
2. Área com bebedouro para pessoas e *pets*
3. Área de brinquedos com barras verticais, simulando obstáculos de agilidade para movimento dos *pets*
4. Área de brinquedos com rampa de madeira, contendo degraus para exercícios de fortalecimento muscular
5. Área de brinquedos com arcos de pneus sustentados por balizas e túnel construído com tubo de concreto.

O projeto-tipo foi concebido a partir do módulo hexagonal-padrão e totaliza uma área de 574 m², com espaços verdes, áreas de brinquedos, espaço para registros fotográficos, bebedouro, bancos e postes de iluminação distribuídos pelo equipamento.

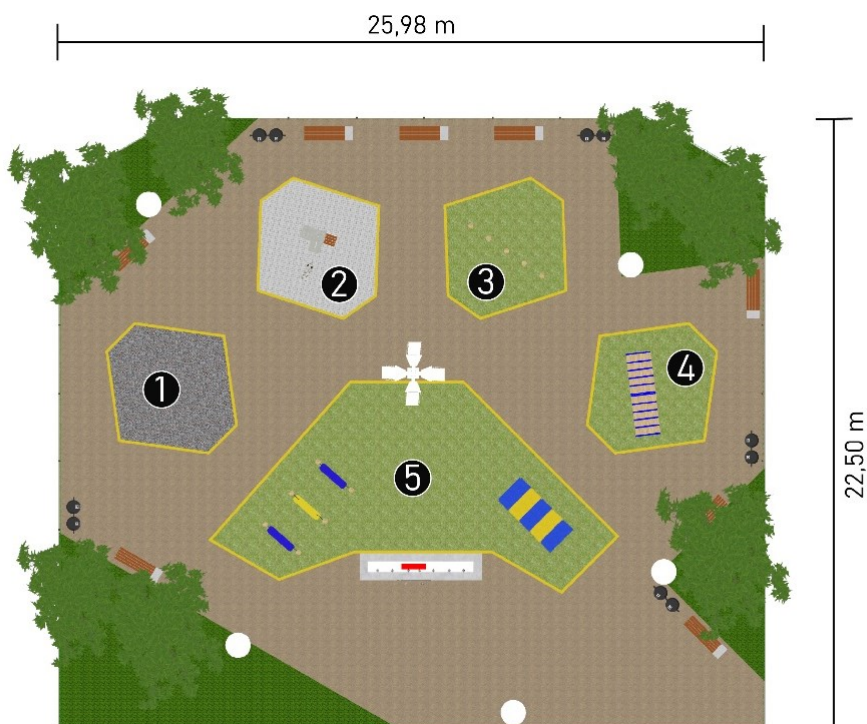


Figura 5 – Vista superior esquemática do módulo Espaço *pet*

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

No que concerne ao piso, foi proposta, no projeto-tipo, a utilização de grama nas áreas de brinquedos, de *paver* na cor cinza natural na área do bebedouro, de pedra brita 1 na área 1 e de pedra brita 0 nos caminhos, para facilitar a circulação entre os setores do módulo. Visando à segurança dos *pets*, todo o perímetro do módulo foi cercado, permitindo que os animais fiquem soltos e interajam uns com os outros.

Com relação ao mobiliário urbano, os bancos propostos serão executados em concreto armado e blocos de concreto com iluminação de LED (do inglês – *light-emitting diode*) embutida. Além dos bancos, contemplam o mobiliário urbano as lixeiras duplas para separação dos resíduos orgânicos e dos resíduos recicláveis, o letreiro para fotografia, bem como os postes de iluminação em duas alturas distintas: 6 metros (para iluminação geral) e 4 metros (para iluminação baixa). A Figura 6 identifica os elementos citados.

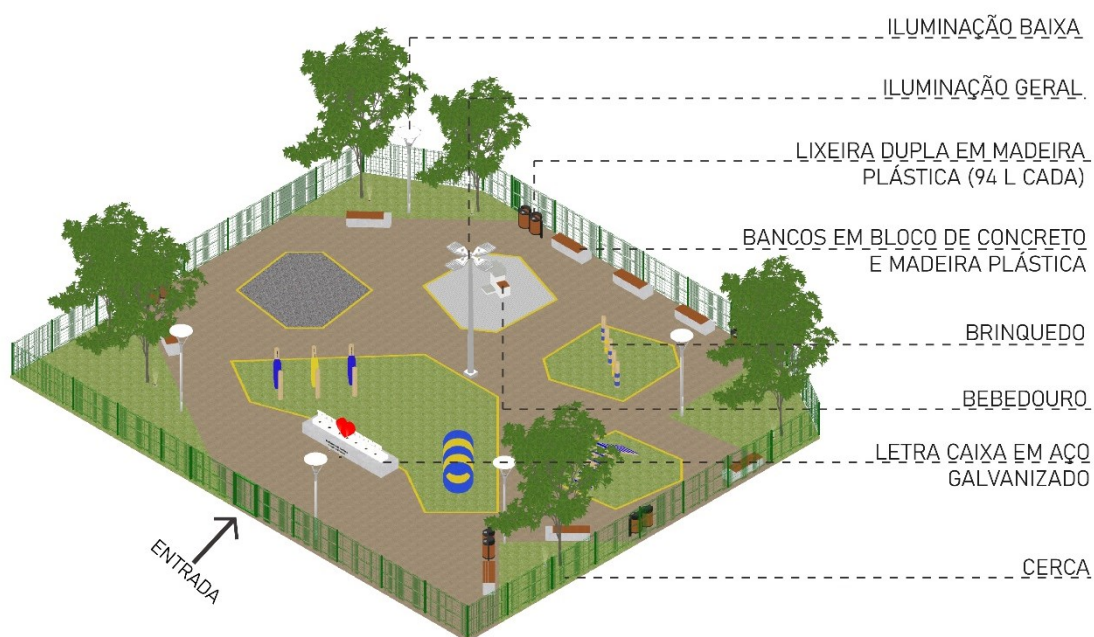


Figura 6 – Principais elementos do módulo Espaço pet

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Cada município poderá escolher **vegetações típicas** do local para compor as áreas verdes do módulo, conforme mencionado no capítulo 4 deste manual.

Com relação aos parâmetros relacionados à implantação do módulo Espaço pet, devem-se considerar:

- » **Terreno:** deverão ser avaliados os elementos existentes no terreno, como a presença de vegetação e cursos d'água.
- » **Solo:** terão de ser avaliados o tipo de solo e sua resistência para eventuais adaptações na fundação das estruturas.

- » **Localização na praça:** deverá ser locado em área mais afastada e calma, a fim de evitar que a movimentação excessiva do público da praça afete o temperamento dos *pets* e também evitar que o ruído dos animais cause incômodo.
- » **Topografia:** terá de ser executado levantamento topográfico, buscando identificar as influências do relevo na conformação do módulo e no escoamento das águas superficiais. Deve-se privilegiar a escolha de área planas, minimizando a necessidade de grandes movimentações de terra.

1.2 CONVENÇÕES PRELIMINARES

O módulo Espaço *pet* deverá ser executado conforme as normas de construção e de acordo com os desenhos e detalhes apresentados nos projetos-tipos arquitetônico, hidrossanitário e elétrico. Além disso, deve-se considerar as diretrizes de pavimentação e demais materiais empregados na obra, respeitando as respectivas formas de execução contidas neste manual. Todos os materiais utilizados terão de atender às especificações de qualidade e de desempenho da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Ficarão a cargo do município a complementação e a execução da obra. Tais complementações deverão ser efetuadas por equipe técnica capacitada, ficando vetada a possibilidade de alteração conceitual do módulo. Em casos que se verifique a impossibilidade de utilizar os materiais descritos neste manual, a substituição deve manter a qualidade, a resistência e a característica visual similares ao especificado.

2 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços preliminares correspondem à primeira etapa da fase de execução da obra e compreendem uma série de atividades que visam dar suporte logístico e segurança para o desenvolvimento da construção. Para o projeto-tipo do módulo Espaço *pet*, foram considerados os seguintes serviços preliminares: placa de obra; limpeza do terreno; locação da obra; movimentação de terra e drenagem. Além disso, descrevem-se, nesta seção, os serviços de levantamento topográfico e de movimentação de terra que devem ter seus projetos e seus orçamentos elaborados localmente.

2.1 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deverá ser instalado em conformidade com a Norma Regulamentadora (NR) nº 18, que estabelece as diretrizes para a “[...] implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção” (BRASIL, 2020, não paginado).

Dessa forma, terão de ser instalados os tapumes no entorno do terreno, para a segurança dos trabalhadores e dos pedestres que transitam nas proximidades, além de impedir o acesso de pessoas não autorizadas. Nessa etapa, também serão implantadas as instalações provisórias, como água, energia elétrica e sanitários.

2.2 PLACA DE OBRA

As placas de identificação das obras financiadas pelo Governo Federal seguem um padrão que, atualmente, é estabelecido pelo *Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras*, de 2019. Esse manual indica que as placas devem ser instaladas em local visível, de preferência no acesso principal do empreendimento ou de frente para a via com melhor visualização. A estrutura deverá permanecer conservada durante todo o período de execução das obras (BRASIL, 2019).

Com relação à sua confecção, deverão ser fabricadas em chapas metálicas planas galvanizadas ou em madeira compensada impermeabilizada, desde que seja resistente às intempéries. A placa terá de conter as seguintes informações:

- » Nome da obra
- » Valor total da obra
- » Comunidade
- » Município
- » Objeto
- » Agentes participantes
- » Início da obra
- » Término da obra
- » Denúncias, reclamações e elogios
- » Logomarca do Governo Federal
- » Logomarca do Ministério do Turismo
- » Logomarca do/da órgão/entidade financiador (a).

A placa deverá seguir as proporções apontadas na Figura 7, conforme versão atual do manual do Governo.



Figura 7 – Dimensionamento da placa de obra

Fonte: Brasil (2019). Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Além dessas informações, o referido manual traz questões relativas à padronização das cores e da tipografia a ser empregada. Contudo, o modelo apresentado pode sofrer alterações conforme a gestão do Governo Federal, de modo que se orienta a buscar sempre a versão mais atualizada, caso esteja disponível.

Caso no mesmo local estiver sendo construído mais de um módulo para praças, ou seja, algum outro equipamento além do Espaço *pet*, deverá ser instalada uma única placa e terá de ser efetuado o respectivo ajuste no orçamento.

2.3 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Após a escolha do terreno, deverá ser realizado um levantamento topográfico planialtimétrico, georreferenciado (com coordenadas UTM¹ N,E e Z), utilizando-se como sistema de referência o SIRGAS 2000, que é o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). O levantamento deverá abranger a posição planimétrica de todas as árvores existentes, com suas devidas especificações, ou seja, com seus nomes científicos (para identificar possíveis árvores protegidas por lei), além de calçadas/passeios, meios-fios e demais elementos presentes (por exemplo, postes, edificações, pontos de água e de esgoto).

¹ Universal Transversa de Mercator.

O levantamento topográfico deverá atender ao que preconiza a *NBR² 13133 – Execução de levantamento topográfico* e culminará em uma planta topográfica planialtimétrica detalhada e georreferenciada. Ademais, terá de partir de dois pontos intervisíveis, de coordenadas UTM conhecidas, implantados no terreno através de equipamento GNSS³ (com RTK, do inglês – *Real Time Kinematic*).

2.4 LIMPEZA DO TERRENO

A limpeza do terreno consiste em uma das primeiras etapas da obra e é realizada com o objetivo de retirar qualquer material indesejado identificado no local de implantação do equipamento. No caso de eventuais retiradas de árvores, deve-se atentar para as normas e para as licenças necessárias para tal atividade. Também se recomenda a retirada periódica de entulhos que possam ser acumulados no decorrer da obra, levando-os para locais determinados apropriados, em conformidade com as normativas e as legislações pertinentes, como a Lei 12.305/2012 e a Resolução nº 307/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), as quais abordam sobre o impacto ambiental de resíduos sólidos da construção civil, além de gerenciamento de dejetos e o seu tratamento.

2.5 LOCAÇÃO DA OBRA

Após a escolha do terreno, a realização do levantamento topográfico e a elaboração do respectivo projeto de implantação, deve-se efetuar a locação da obra, que ocorre em sequência da limpeza do terreno. O módulo terá de ser locado no terreno através de topografia, utilizando-se estação total, a partir de dois pontos com coordenadas UTM conhecidas. Assim, serão respeitados os afastamentos, os alinhamentos e os níveis previstos no projeto de implantação a ser elaborado.

2.6 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Após realização do levantamento topográfico e elaboração local do projeto de implantação, pode ser identificada a necessidade de movimentação de terra, especificada em projeto de terraplanagem também a ser elaborado localmente, para obtenção de um perfil de superfície adequado à execução da obra e em conformidade com o projeto-tipo arquitetônico. Após a conformação do terreno, deve-se retirar 20 cm de solo superficial de toda a área do módulo e proceder à colocação de argila ou saibro compactado, recompondo os 20 cm e formando um selo sobre todo o terreno.

² Norma Brasileira.

³ *Global Navigation Satellite System*.

O projeto de terraplanagem deverá seguir as normas da ABNT para execução de serviços de terraplanagem, a saber:

- » *ABNT NBR 5.681: Controle tecnológico de execução de aterro*
- » *ABNT NBR 6.484: Solo-sondagens*
- » *ABNT NBR 6.497: Levantamento geotécnico*
- » *ABNT NBR 8.036: Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios*
- » *ABNT NBR 8.044: Projeto geotécnico*
- » *ABNT NBR 9.061: Segurança de escavação a céu aberto*
- » *ABNT NBR 11.682: Estabilidade de taludes.*

Além das normativas citadas anteriormente, deverá ser verificada a existência de normativas locais.

2.7 DRENAGEM

A elaboração do projeto de drenagem está intimamente ligada ao perfil topográfico e ao solo do local de implantação da praça, de forma que se torna complexa a definição de um projeto-tipo. Da mesma maneira que o levantamento topográfico e o projeto de terraplanagem, o projeto de drenagem deve ser elaborado e implantado localmente.

Os dispositivos de drenagem das águas pluviais do local de implantação do módulo deverão ser dimensionados, e suas declividades terão de seguir a direção da disposição das águas, ou seja, ruas onde há drenagem implantada com capacidade de absorver a vazão do presente módulo ou cursos d'água naturais ou artificiais.

Nos locais alagadiços ou muito úmidos, além da drenagem das águas superficiais que devem ser direcionadas para canaletas, galerias, tubulações e caixas de drenagem, terão de ser drenadas as águas subsuperficiais. Para tanto, o dimensionamento deverá levar em conta o coeficiente de *runoff*, conforme os tipos de terreno e o revestimento presente no local.

A drenagem subsuperficial torna-se ainda mais importante em locais onde será utilizado piso com brita, saibro ou areia, evitando a formação de poças de água em períodos de chuva. Os dispositivos de drenagem das águas subsuperficiais deverão ser implantados após a limpeza do terreno, a movimentação de terra e a execução da camada de 20 cm de saibro ou de argila sobre todo o terreno, prevendo-se a escavação de valas no solo, cujas quantidade, direção e declividade serão definidas em projeto específico elaborado localmente. Após a abertura da vala, deve-se colocar uma camada de 10 cm de brita no fundo e, posteriormente, um tubo drenante revestido por manta de bidim.

Na sequência, deve-se realizar o preenchimento do restante da vala com brita e refazer a camada de saibro ou de argila. A seção final da vala pode ser visualizada na Figura 8.

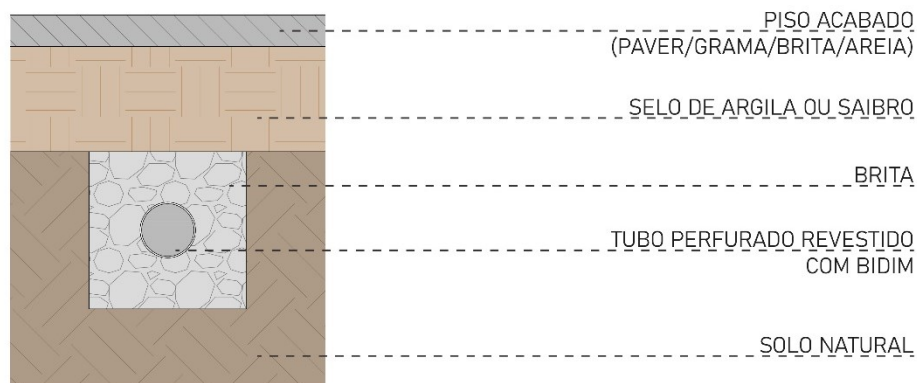


Figura 8 – Seção final da vala de drenagem

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Acima do nível de fechamento da vala, procede-se com a colocação de *paver*, grama ou outros materiais granulares que darão o acabamento desejado na superfície. As valas deverão ter largura e profundidade de forma que se tenha minimamente 10 cm de brita nas laterais e sobre o tubo perfurado. A profundidade máxima deverá ser estabelecida em projeto de acordo com a topografia do terreno, obedecendo às inclinações mínimas previstas em norma.

A distribuição das valas pode ser no modelo espinha de peixe, e estas têm de ser projetadas para atender às áreas mais úmidas e alagadiças do módulo e às áreas de maior percolação, como os espaços com brita e areia. Da mesma forma que a drenagem superficial, sua declividade deverá seguir a direção da disposição das águas, ou seja, ruas onde há redes de drenagem implantadas com capacidade de absorver a vazão calculada para o presente módulo ou cursos d'água naturais ou artificiais.

A execução do projeto de drenagem deverá seguir as normas da ABNT e os manuais auxiliares, a saber:

- » *Manual de drenagem de rodovias*, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).
- » *ABNT NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto*
- » *ABNT NBR 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana*
- » *ABNT NBR 15645 – Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto.*

Além das normativas citadas anteriormente, deverá ser verificada a existência de normativas locais.

3 PISOS

A pavimentação será iniciada após a execução do nivelamento do terreno, do projeto de drenagem, do projeto hidrossanitário, da infraestrutura elétrica (caixas de passagem e tubulação), além da execução das bases de mobiliário urbano (bancos, postes e letreiro para fotos). Os materiais deverão ser de qualidade e a padronização terá de seguir as especificações previstas neste manual e nos projetos pertinentes.

Para o módulo Espaço *pet*, foram considerados três pisos diferentes: pedra brita 0, pedra brita 1 e *paver* na cor cinza natural. A Figura 9 exibe os materiais previstos no projeto-tipo para os pisos do módulo Espaço *pet* e, em seguida, a Tabela 1 mostra o quantitativo para cada material.

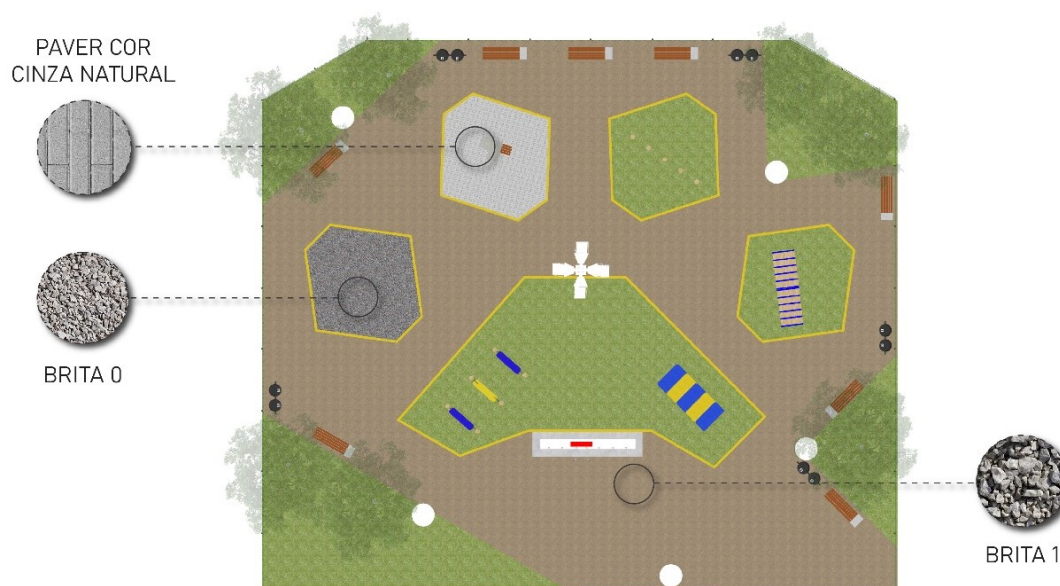


Figura 9 – Distribuição dos pavimentos no módulo

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

TIPO	ÁREA (m²)
Pedra brita 0	17,41
Pedra brita 1	311,19
<i>Paver</i> cor cinza natural	17,41
TOTAL	346,01

Tabela 1 – Quantitativo de pavimentos

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

As áreas de brinquedos para os *pets* serão delimitadas com caibros de madeira de 9 cm x 11,5 cm (largura x altura), lixados de forma a retirar cantos vivos, pintados com tinta esmalte para madeira na cor amarela e fixados no solo com estacas de metal locadas a cada dois metros, similares ao detalhe ilustrado na Figura 10. O comprimento de tais estacas deverá ser suficiente para correta fixação dos caibros de madeira no solo.

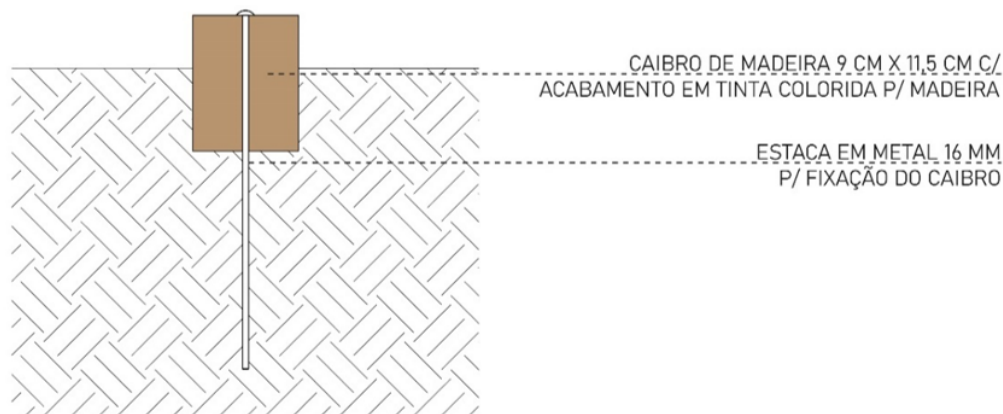


Figura 10 – Detalhe da fixação da estaca de metal

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Na sequência, será especificada a execução dos pisos do tipo *paver* e brita.

3.1 PAVER

A preparação da base e a execução do assentamento dos *pavers* devem seguir as normativas da ABNT listadas na sequência, que regulamentam as instalações e as características técnicas do concreto, para cada etapa pertinente.

- » ABNT NBR 9781 – Peças de concreto para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio
- » ABNT NBR 15953 – Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução
- » ABNT NBR 16416 – Pavimentos permeáveis de concreto – Requisitos e procedimentos.

O *paver* utilizado no projeto terá dimensões de 10 cm x 20 cm x 6 cm e deverá ser executado conforme recomenda a ABNT NBR 15953, por meio de camadas de materiais a serem depositadas sobre o subleito (terreno de fundação), são elas: sub-base, base e camada de assentamento, conforme ilustra a Figura 11.

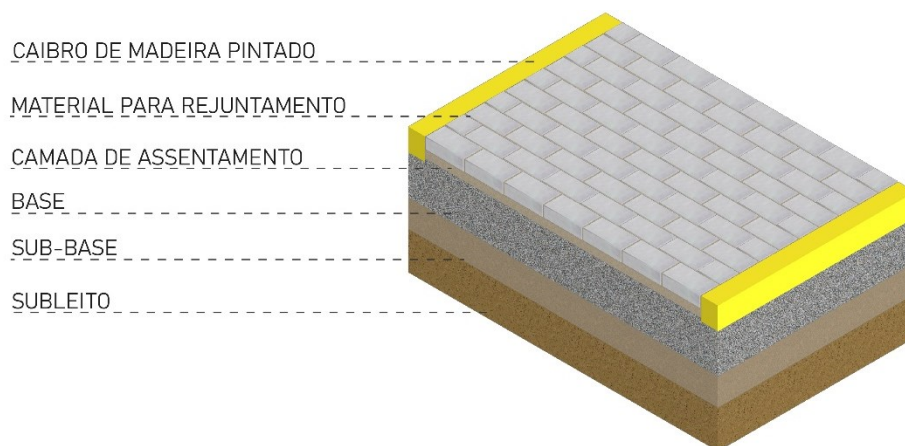


Figura 11 – Camadas para assentamento do paver

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

A execução do assentamento terá início pela instalação do caibro de madeira, responsável por guiar e garantir a estabilidade da pavimentação. O topo do caibro não deverá ficar acima do nível final de instalação do *paver*.

Na sequência, terão de ser depositadas as camadas de sub-base e de base, que podem ser tanto materiais pétreos (agregados industriais, agregados reciclados, cascalho) quanto misturas estabilizadas com cimento. A **camada de assentamento**, constituída de materiais pétreos granulares, deverá apresentar a **espessura de 5 cm** (na condição não compactada), com variação máxima de 2 cm para mais ou para menos. É importante respeitar a espessura adequada para evitar deformações ou ruptura das peças, além da quantidade lançada sobre a base suficiente para atender à jornada de trabalho do dia, evitando-se a exposição a intempéries e possíveis danos.

O assentamento das peças deverá ser efetuado no **arranjo do tipo fileira com amarração**, como ilustrado na Figura 12, e, ao final do processo, terá de ser verificada a necessidade de ajustes e de arremates, para dar início à etapa do rejuntamento.

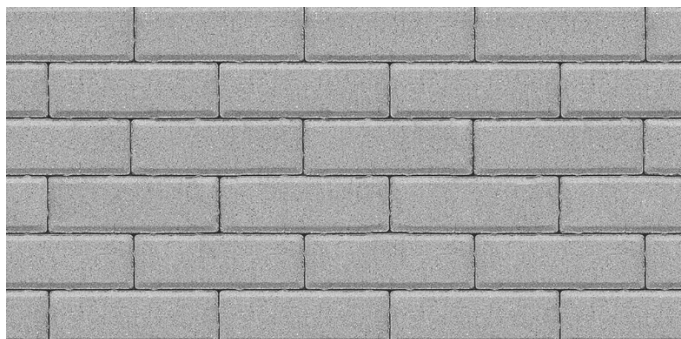


Figura 12 – *Paver* com arranjo do tipo fileira com amarração

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Para o rejuntamento, deverá ser espalhada, por meio do processo de varrição, uma camada fina e uniforme de areia sobre as juntas das peças, que terão de apresentar uma espessura de 2 mm a 5 mm. A finalização do assentamento do *paver* ocorrerá com a compactação da pavimentação por meio de placas vibratórias. Mais detalhes acerca do revestimento de piso do módulo Espaço *pet* podem ser verificados na Prancha 04 do seu projeto-tipo arquitetônico.

3.2 BRITA

No módulo Espaço *pet*, também está previsto o emprego de dois tipos de brita, sendo elas: brita 0, em um dos canteiros, e brita 1, no espaço de circulação. Para a colocação da brita, o solo deverá ser compactado e, na sequência, terá de ser instalada uma manta bidim para auxiliar na drenagem. A camada de brita será de 10 cm.

4 VEGETAÇÃO

Para o módulo Espaço *pet*, foram previstas sete áreas de vegetação, indicadas na Figura 13, a fim de proporcionar maior conforto térmico e visual. Por sua vez, a Tabela 2 apresenta o quantitativo previsto para cada tipo de vegetação.

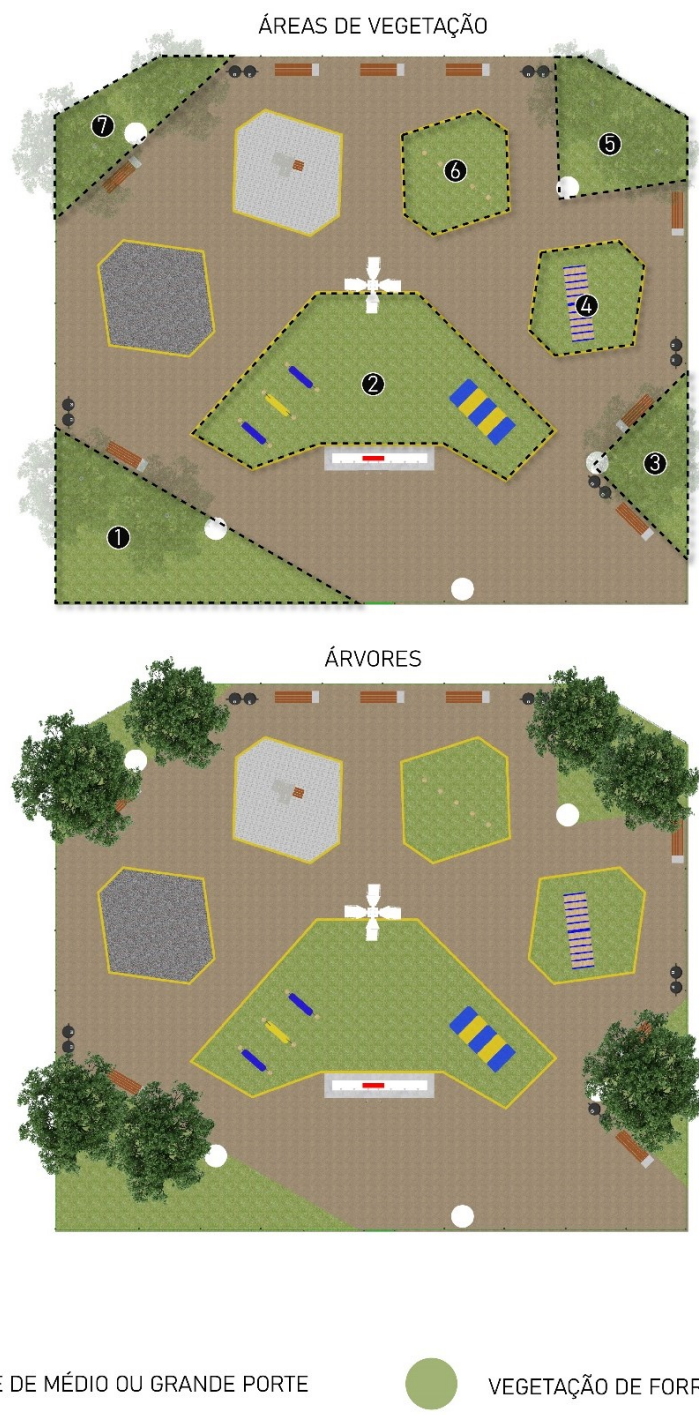


Figura 13 – Distribuição das áreas de vegetação

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

TIPO DE VEGETAÇÃO	ALTURA MÁXIMA (QUANDO ADULTA)	QUANTITATIVO
Árvores de médio ou grande porte	6 m	7
Vegetação de forração/grama	-	140,92 m ²

Tabela 2 – Quantitativo de vegetação

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

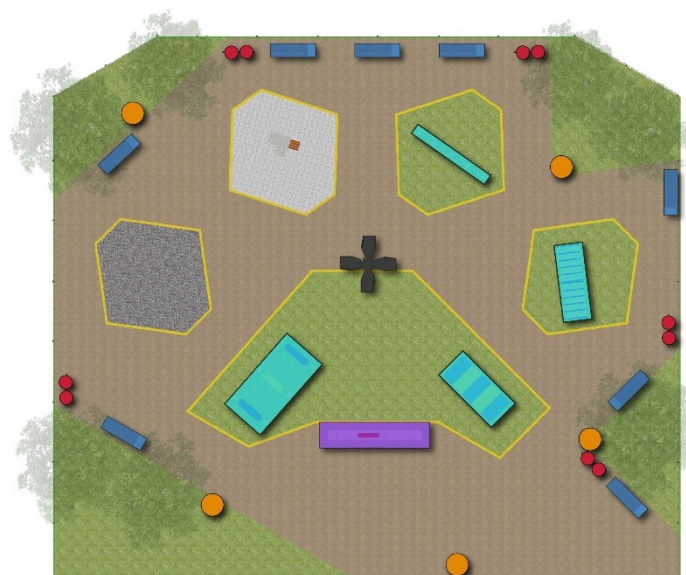
Com relação à escolha da vegetação, é importante atentar-se a alguns pontos, em que se deverá:

- » Optar por espécies nativas ou já adaptadas às condições climáticas e ao bioma do local, para não prejudicar o equilíbrio do ecossistema.
- » Observar a extensão e o volume das raízes, que não podem ser agressivas, a fim de evitar danos ao pavimento provenientes de seu crescimento e de seu enraizamento no terreno.
- » Atentar para a proximidade com áreas de circulação de pessoas, vetando o plantio de espécies com frutos muito grandes que possam oferecer risco aos transeuntes, bem como aquelas que apresentam espinhos e/ou propriedades tóxicas.
- » Verificar a época de floração, em caso de espécies com flores, com o intuito de proporcionar diferentes paisagens ao longo do ano e variação das áreas sombreadas.
- » Considerar o plantio de espécies frutíferas, para atrair a fauna local e possibilitar o consumo humano.
- » Analisar as condições do solo e de insolação.
- » Optar pelo plantio de vegetação gramínea em áreas suscetíveis ao pisoteio, e outras espécies de forração em canteiros que não sofrerão pisoteio.

O plantio de vegetação auxiliará na conformação de ambientes mais verdes e agradáveis e deverá ser planejado e executado por profissionais capacitados para o serviço. Além disso, faz-se necessária a verificação de normas, manuais e demais documentos técnicos que orientem a implantação de arborização urbana no município. No projeto-tipo arquitetônico entregue, os detalhes referentes à vegetação podem ser conferidos na Prancha 05.

5 MOBILIÁRIO URBANO

O mobiliário urbano do módulo Espaço *pet* é composto por lixeiras, cerca, bancos, postes (iluminação geral e iluminação baixa), base para letreiro, bem como pelos brinquedos para os animais de estimação, além de um bebedouro, como indicado na Figura 14.



LEGENDA

	LIXEIRAS		ILUMINAÇÃO GERAL		BRINQUEDOS
	BANCOS		ILUMINAÇÃO BAIXA		BASE PARA LETREIRO

Figura 14 – Mobiliário urbano do módulo Espaço pet

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Ao todo, serão cinco lixeiras duplas, cinco postes de iluminação baixa, um poste de iluminação geral, oito bancos e quatro brinquedos. Na sequência, são apresentadas as especificações do mobiliário urbano supracitado.

5.1 LIXEIRAS

As lixeiras foram distribuídas ao longo do módulo levando em consideração a separação dos resíduos em conformidade com a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sobre reciclagem, eliminação de resíduos e outras estratégias de distribuição de rejeitos sólidos, e nas normativas locais cabíveis, buscando sempre o incentivo a boas práticas associadas à reciclagem. Nesse contexto, o projeto-tipo prevê a instalação de lixeiras duplas de madeira plástica com tampa e capacidade de 94 litros cada uma, apoiadas em suporte em formato H de madeira plástica, como exemplifica a Figura 15.



Figura 15 – Exemplo de lixeira

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Por tratarem-se de lixeiras destinadas à coleta seletiva, deverá ser instalada uma placa em cada peça para identificação dos resíduos recicláveis e dos orgânicos. Para o correto posicionamento das lixeiras, deve-se consultar o projeto-tipo arquitetônico entregue, especificamente a Prancha 05, e as pranchas referentes ao mobiliário urbano para mais detalhes.

5.2 CERCA

O módulo Espaço *pet* deverá ser cercado por questões de segurança. Nesse sentido, terão de ser instaladas cercas de 1,50 m de altura, constituídas de uma tela metálica de aço galvanizado eletrosoldada e revestida com policloreto de vinila (PVC) na cor verde, conforme exemplo da Figura 16.

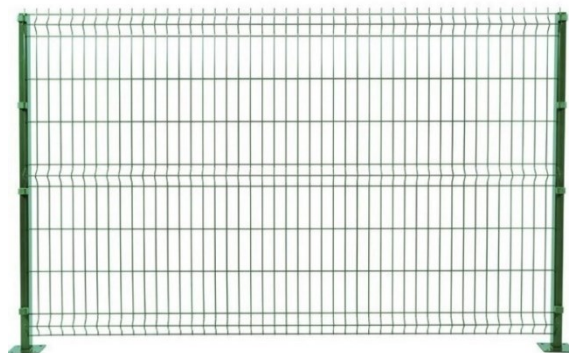


Figura 16 – Exemplo de cerca de aço galvanizado revestido com PVC

Fonte: taQi ([202-]).

Todo o perímetro do módulo deverá dispor de cerca, como é detalhado nas pranchas do projeto-tipo arquitetônico, prevendo-se um portão de acesso ao equipamento com 1,20 m de largura e 1,50 m de altura.

5.3 BANCOS

O módulo Espaço *pet* possui oito bancos de mesma configuração, executados em concreto armado e blocos de concreto com assento em madeira plástica (9 cm x 3 cm), além de contar com iluminação de fita de LED, fixada na parte inferior da estrutura, como ilustra a Figura 17.

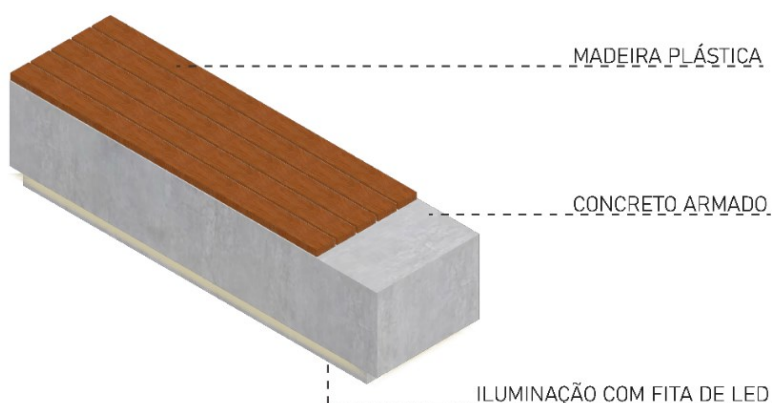


Figura 17 – Modelo de banco do módulo Espaço *pet*

Fonte: Elaboração: CEPED (2022)

A estrutura do banco é composta por fundação do tipo radier (12 cm) com malha de aço CA-60; blocos de concreto de 14 cm x 14 cm x 19 cm e de 14 cm x 19 cm x 29 cm; e laje de 6 cm de espessura em concreto armado com malha de aço, sobre a qual será colada e parafusada a madeira plástica para o assento. A tela considerada é do tipo soldada nervurada com aço CA-60 (3,8 mm) e espaçamento de 10 cm x 10 cm. Por sua vez, os blocos deverão ser assentados com argamassa de espessura variando entre 1,5 cm e 2 cm, de acordo com o projeto. A Figura 18 indica as partes citadas.

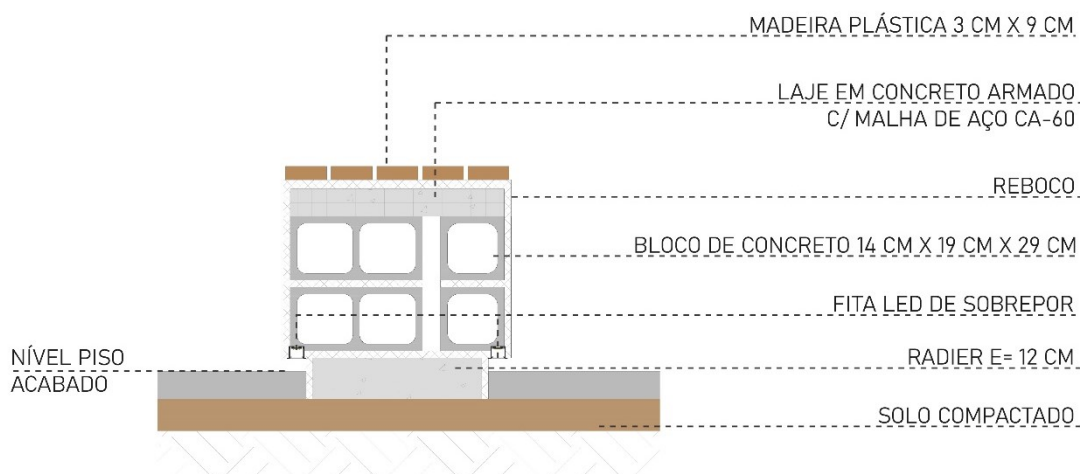


Figura 18 – Detalhe do banco (corte)

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Todas as medidas apresentadas referem-se a dimensões das peças acabadas em relação ao nível do solo acabado, seja as áreas em brita ou grama. Assim, a depender da sequência e do método construtivo adotado localmente, a espessura das bases em radier do banco deve ser reavaliada, de forma a se manter a estética prevista no projeto-tipo arquitetônico.

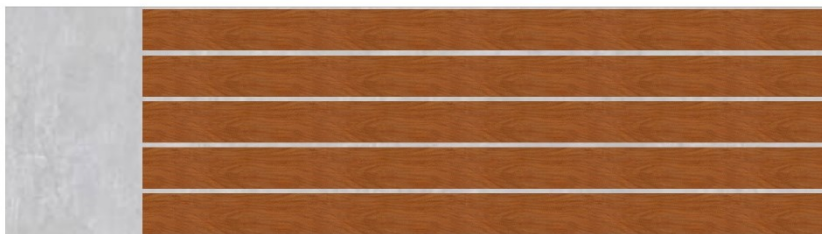
Para a execução do radier e da laje em concreto armado, deverão ser utilizadas formas de madeira que poderão receber tratamento interno com líquidos desmoldantes especiais para facilitar a sua remoção sem danificar o concreto. É importante que as formas sejam protegidas de exposições prolongadas às intempéries, e antes do lançamento do concreto recomenda-se a vedação das juntas, a limpeza e a umidificação das formas.

Com relação à concretagem, os cimentos empregados deverão satisfazer as especificações brasileiras e, anteriormente ao início do processo, os resíduos de carpintaria, como a serragem, terão de ser removidos, além de certificar que não há excesso de água no local de lançamento. Para atingir a resistência total, o concreto deverá ser curado por um período mínimo de sete dias após a concretagem e devidamente protegido de intempéries. Os serviços de concretagem precisarão respeitar as normas brasileiras existentes para o assunto.

Os blocos de concreto terão de ser previamente cortados nas dimensões indicadas em projeto, para que a dimensão final do banco seja respeitada. Além disso, deve-se atentar ao recorte dos blocos da base para a fixação do perfil de LED embutido que contorna todo o perímetro do banco. Na primeira fiada, deve-se executar o preenchimento dos blocos com concreto, conforme indicado no projeto, para proporcionar maior rigidez à peça que será cortada para instalação da fita LED.

Após construídas a alvenaria e a laje do topo, deve-se proceder com o revestimento de todo o banco, mediante três camadas de argamassa, na forma de chapisco, emboço e reboco. Recomenda-se um traço de 1:3 (cimento e areia) para o chapisco, 1:2:8 (cimento, cal e areia) para o emboço e 1:1:5 (cimento, cal e areia fina) para o reboco. O reboco será regularizado mediante desempenadeira e deverá apresentar aspecto uniforme, sem qualquer ondulação ou desalinhamento de superfície. A espessura final da camada não poderá ultrapassar 0,5 cm.

Para melhor conservação e acabamento, será necessário aplicar um selador em toda a superfície do banco e, posteriormente, deve-se realizar a pintura com tinta acrílica fosca na cor cimento queimado. Após a pintura, terá de ser instalado o assento do banco, construído com madeira plástica, conforme exposto na Figura 19, e posteriormente instalada a iluminação de LED, no espaço previsto em projeto.



VISTA SUPERIOR

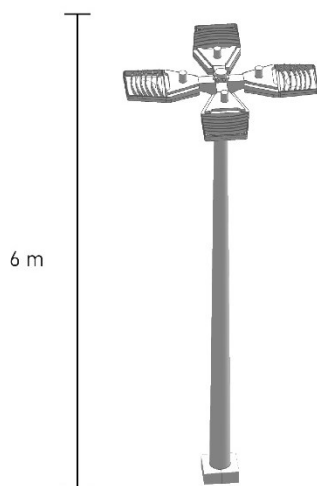
Figura 19 – Disposição da madeira plástica no banco

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Ressalta-se que, caso se verifique a indisponibilidade do bloco de concreto no local, o material deverá ser substituído por outro com propriedades estruturais semelhantes. Para o correto posicionamento dos bancos e paginação dos blocos de concreto, deve-se consultar o projeto-tipo arquitetônico entregue, especificamente a Prancha 05 e a prancha 07, referente ao detalhamento.

5.4 POSTES

No módulo Espaço *pet*, estão previstos dois tipos de iluminação, sendo elas: geral e baixa. O poste para iluminação geral com pintura eletrostática na cor cinza possui 6 metros de altura e quatro pétalas, conforme ilustra a Figura 20.

**Figura 20 – Poste para iluminação geral**

Elaboração: CEPED (2022)

Os postes para iluminação baixa possuem 4 metros de altura e, portanto, estão abaixo do nível da copa das árvores. O modelo, com pintura eletrostática na cor cinza, está representado na Figura 21.

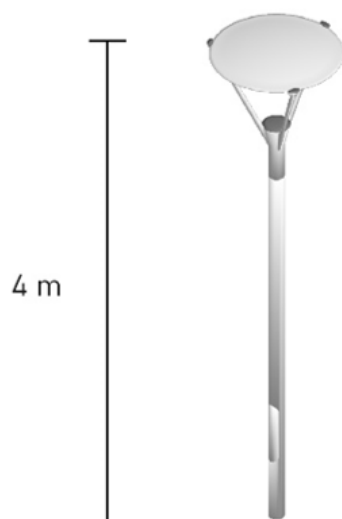


Figura 21 – Poste para iluminação baixa

Elaboração: CEPED (2022)

A fixação no solo de ambos os tipos de postes será efetuada através de quatro chumbadores em base de concreto, como evidenciado na Figura 22.

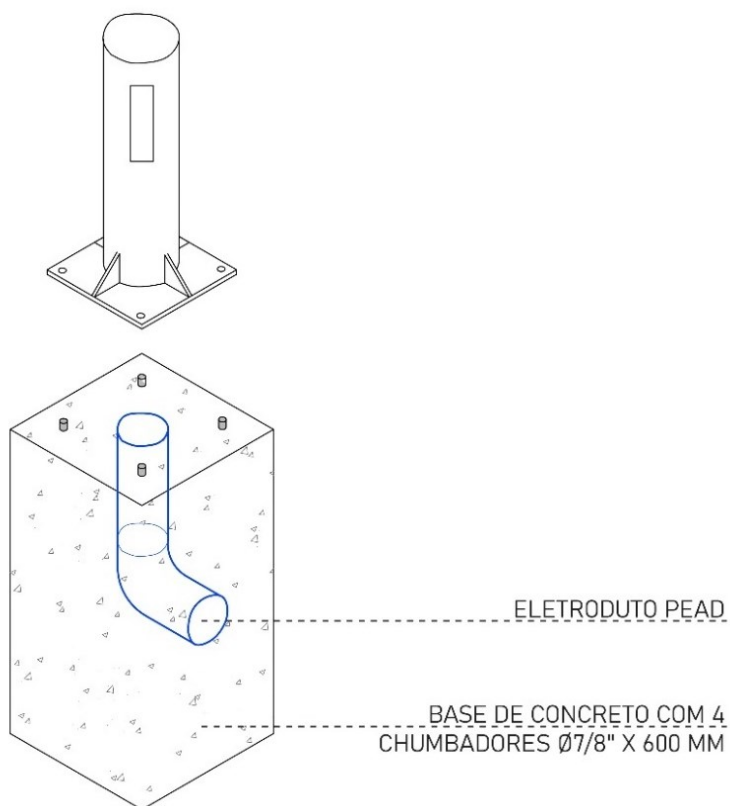


Figura 22 – Fixação dos postes no solo

Elaboração: CEPED (2022)

O posicionamento dos postes pode ser conferido no projeto-tipo arquitetônico, na Prancha 08.

5.5 BASE PARA LETREIRO

A base para a instalação do letreiro “Eu amo pet” e para a fixação das letras caixas com a inscrição “Ministério do Turismo” e “Governo Federal” será construída em concreto armado com aços CA-50 e CA-60 e preenchimento em pedra rachão, conforme detalha a Figura 23.

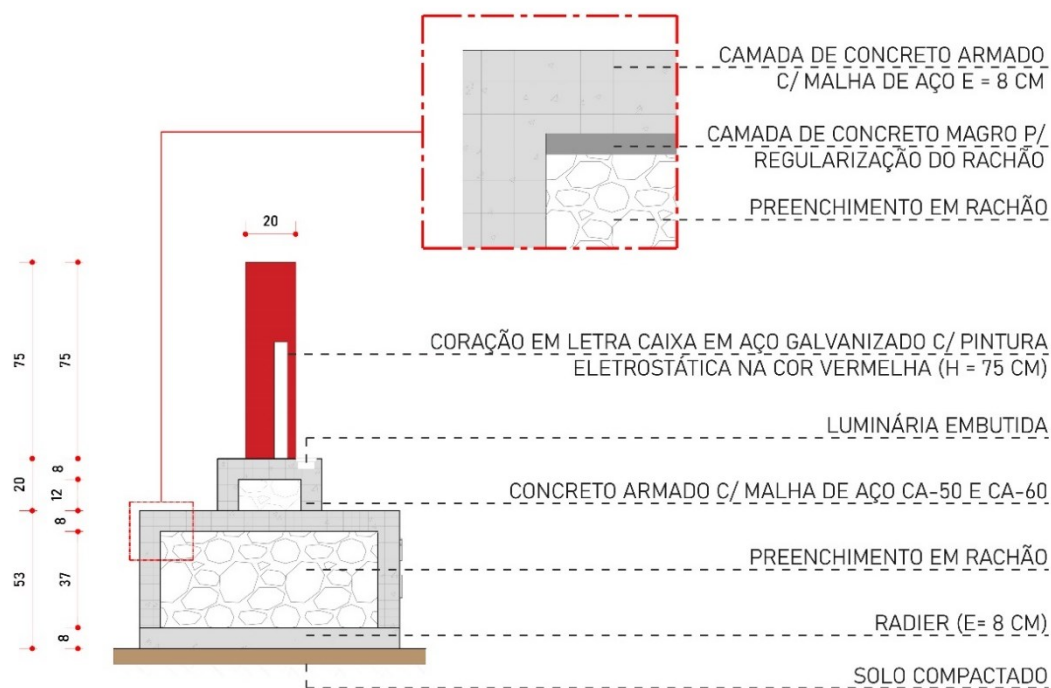


Figura 23 – Detalhe construtivo da base para fixação dos letreiros (corte)

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Todas as medidas apresentadas referem-se a dimensões das peças acabadas em relação ao nível do solo acabado (brita). Assim, a depender da sequência e do método construtivo adotado localmente, a espessura das bases em radier da base do letreiro deve ser reavaliada, de forma a se manter a estética prevista no projeto-tipo arquitetônico.

Durante a obra, após a compactação do solo e a colocação de lastro de brita, deve-se executar a laje inferior, de 8 cm de espessura, em concreto armado, a qual deverá apresentar um acabamento liso e homogêneo. Na sequência, deve-se executar a parede de concreto armado que perfaz o perímetro da camada inferior, seguida do posicionamento das pedras rachão, preenchendo-se todo o seu interior. Posteriormente, é necessário adicionar a brita e a areia, ocupando os eventuais espaços entre as pedras, na proporção: 70% de pedra rachão, 20% de areia e 10% de brita. Uma vez preenchida a camada inferior da base, deve-se adicionar uma camada de concreto para regularização e, por fim, executar a laje que encerra a primeira camada, com especificação similar àquela executada primeiramente. Deve-se repetir o processo para a camada superior.

Para acabamento da base do letreiro, deverão ser previstas, na parte inferior, a aplicação de resina acrílica para impermeabilização e a proteção contra intempéries. Na parte superior, deverá ser executado acabamento com reboco e, posteriormente, a aplicação de pintura com, no mínimo, duas demãos de tinta acrílica na cor branca.

Destaca-se que, nos municípios em que a solução com pedra rachão seja inviável, é justificável adotar outra solução estrutural, a qual deverá ser devidamente dimensionada e projetada, seguindo as diretrizes das normativas vigentes.

5.6 BRINQUEDOS

Para a execução dos brinquedos do módulo Espaço *pet*, deu-se prioridade para o uso de materiais recicláveis, como madeira e pneu. Os brinquedos, abordados nas seções seguintes, estão divididos em três áreas e podem ser visualizados na Figura 24.

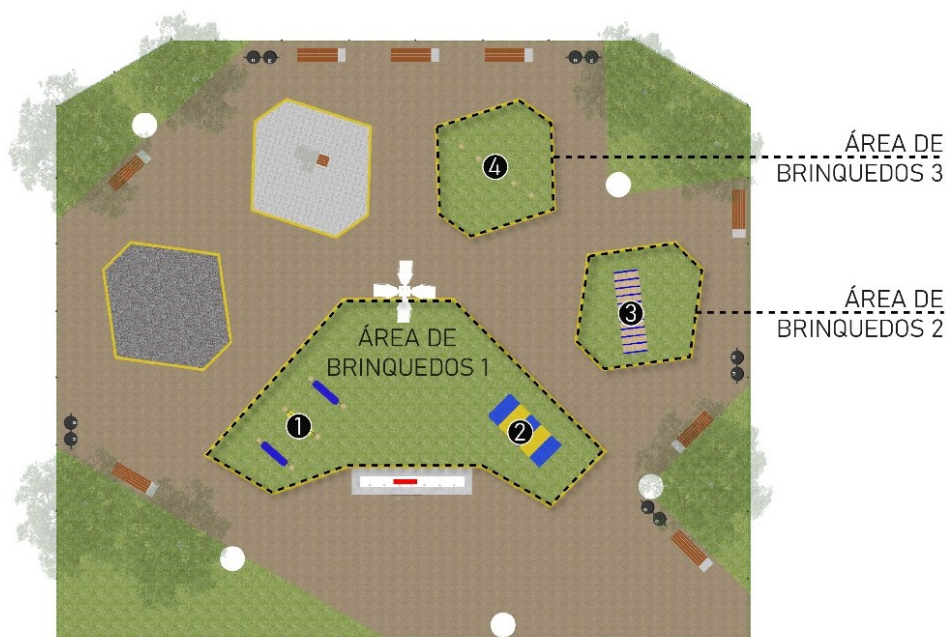


Figura 24 – Áreas de brinquedos do módulo

Elaboração: CEPED (2022)

Para o projeto-tipo, considerou-se, inclusive em orçamento, que os brinquedos serão comprados prontos e a fixação destes no solo ficará a cargo da empresa contratada. Para acabamento dos brinquedos em madeira, deverá ser aplicada tinta do tipo *stain* triplo com filtro solar, para ressaltar a tonalidade da peça e auxiliar na proteção e na durabilidade do material.

Os detalhamentos terão de ser consultados no projeto-tipo arquitetônico, na Prancha 6. Na sequência, são especificados os brinquedos supracitados.

5.6.1 BRINQUEDO 1: PULA PNEU

O brinquedo 1 (Figura 25) corresponde ao pula pneu, relativo a um conjunto de pneus sustentados por balizas de madeira roliça tratada fixadas no solo. Os pneus possuem 70 cm de diâmetro, enquanto que as balizas dispõem de 20 cm de diâmetro e 1,35 m de altura, sendo o conjunto locado em um espaço de 3,00 m x 1,20 m. Essas dimensões podem sofrer pequenas variações de acordo com o fornecedor escolhido, mas não devem alterar a concepção geral do módulo.

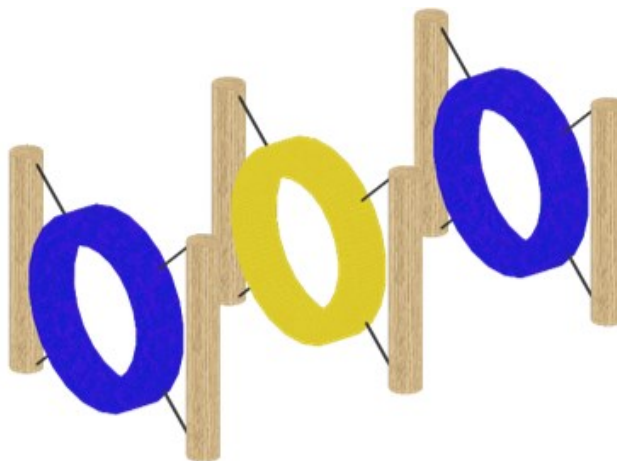


Figura 25 – Brinquedo 1: pula pneu
Elaboração: CEPED (2022)

5.6.2 BRINQUEDO 2: TÚNEL

O brinquedo 2 é composto por um túnel de polietileno rígido nas cores azul e amarela, com comprimento de 2 metros e diâmetro de 80 cm. Novamente, destaca-se que essas dimensões podem sofrer pequenas variações de acordo com o fornecedor escolhido, porém não devem alterar a concepção geral do módulo. A Figura 26 ilustra o modelo descrito.

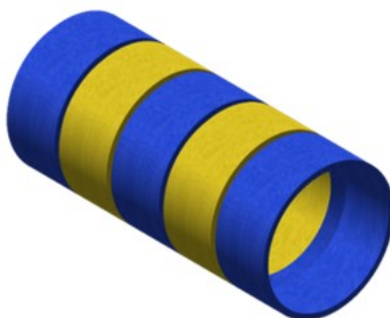


Figura 26 – Brinquedo 2: túnel
Elaboração: CEPED (2022)

5.6.3 BRINQUEDO 3: RAMPA

O brinquedo 3 (Figura 27) corresponde à rampa de madeira tratada a ser instalada na área de brinquedos 2 indicada na Figura 24. A rampa possui caibros de madeira tratada com pintura em tinta esmalte para madeira na cor azul, os quais facilitam a subida dos animais. O equipamento ocupa um espaço de 2,60 m x 1,20 m e seu ponto mais alto está 0,92 m do piso. Essas dimensões podem sofrer pequenas variações de acordo com o fornecedor escolhido, entretanto não devem alterar a concepção geral do módulo.

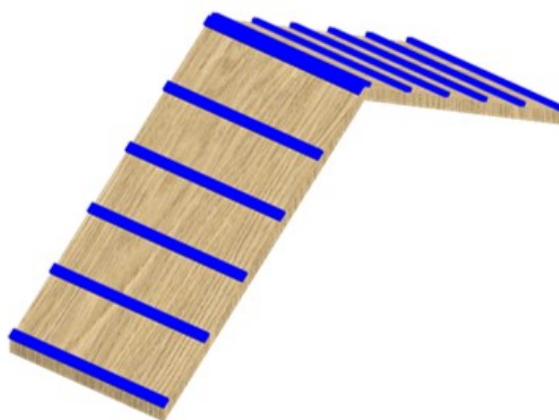


Figura 27 – Brinquedo 3: rampa
Elaboração: CEPED (2022)

5.6.4 BRINQUEDO 4: BALIZAS

O brinquedo 4 (Figura 28) refere-se às balizas e tem como finalidade desenvolver a agilidade nos animais, estimulando o movimento. É composto por cinco toras de madeira roliça tratada fixadas no solo com altura de 1,20 m e espaçadas em 80 cm. As toras apresentam duas listras de pintura nas cores amarela e azul.

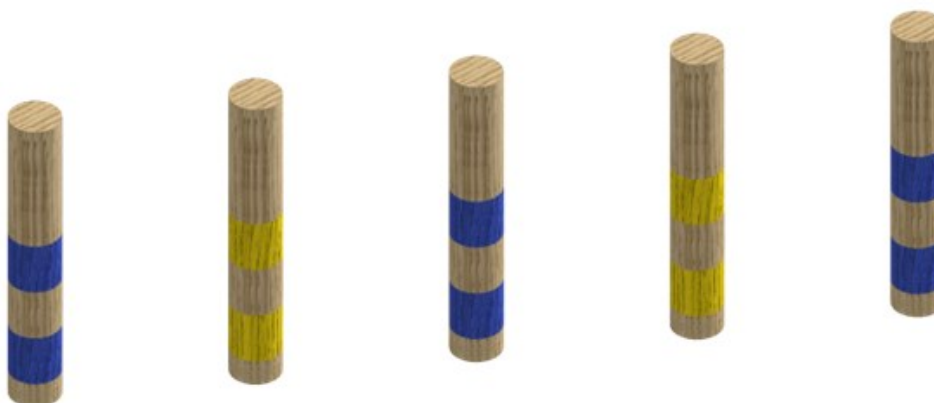


Figura 28 – Brinquedo 4: balizas
Elaboração: CEPED (2022)

5.7 BEBEBOURO

Na área pavimentada com *paver*, está prevista a execução *in loco* de bebedouro em alvenaria estrutural e granito esculpido. O equipamento é composto por três níveis com acesso à água: nível 1 (16 cm do piso acabado) destinado aos *pets*, nível 2 (90 cm do piso acabado), para possibilitar o uso acessível às pessoas com deficiência, e o nível 3 (1,10 m do piso acabado). Acoplado à estrutura do bebedouro, será executado um banco com assento em madeira plástica, como exposto na Figura 29.

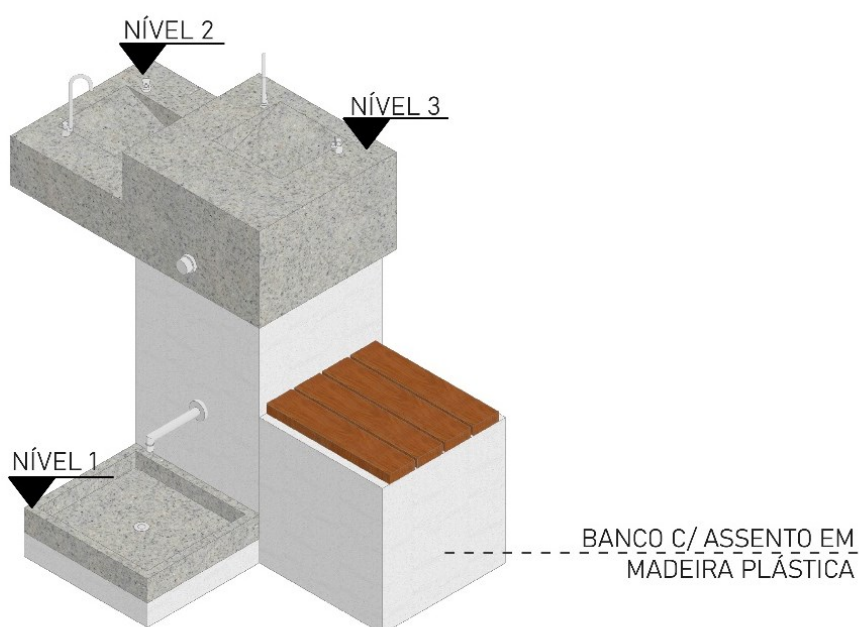


Figura 29 – Modelo de bebedouro proposto

Elaboração: CEPED (2022)

O bebedouro deverá ser instalado sobre radier de concreto armado com 20 cm de espessura. Sua estrutura terá de ser executada em blocos cerâmicos de 9 cm x 19 cm x 19 cm, conforme paginação detalhada no projeto-tipo arquitetônico (Prancha 07). Também está previsto em projeto a instalação de alçapão em chapa metálica (30 cm x 30 cm) para acesso ao registro e às tubulações. Para acabamento, deverá ser providenciada a aplicação de reboco, devidamente regularizado com desempenadeira, para garantir uma aparência final uniforme e sem irregularidades na superfície. Por fim, sobre a superfície rebocada, será aplicado um selador para melhor conservação do equipamento e, posteriormente, deve-se realizar a pintura com tinta acrílica fosca na cor cimento queimado.

6 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As instalações hidrossanitárias do Espaço *pet* foram projetadas para atender ao bebedouro, mencionado em 5.7, a ser inserido na área pavimentada do módulo. Dessa forma, seus detalhamentos constam no projeto-tipo hidrossanitário, em prancha única.

As tubulações previstas deverão ser executadas conforme as determinações e as especificações constantes no referido projeto-tipo, respeitando às normas da ABNT e da concessionária local. Todos os materiais utilizados terão de ser de primeira linha, e as instalações deverão ser testadas e entregues em pleno funcionamento.

Os metais e os acessórios apontados no projeto-tipo do bebedouro do módulo Espaço *pet* terão de ser de perfeita fabricação e acabamento cuidadoso. As peças de metal não poderão apresentar defeitos de fabricação (fundição ou usinagem). Para execução das cubas esculpidas em granito, o material utilizado não deve conter manchas, rachaduras e outros defeitos. As peças e suas especificações estão descritas na Tabela 3.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QTD
	Torneira para bebedouro em metal cromado com jato direto e protetor de boca	2 peças
	Torneira para bebedouro com bengala em metal cromado e giratória	2 peças
	Torneira automática antivandalismo de parede para bica com 14 cm em metal cromado	1 peça
	Granito esculpido na cor branco Itaipua	3 m ²

Tabela 3 – Materiais e equipamentos do projeto-tipo para bebedouro do módulo de Espaço *pet*

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

No caso de o fornecimento de água não atender aos requisitos de potabilidade, deverá ser prevista a instalação de um filtro no interior do bebedouro e, se a pressão for insuficiente para o seu adequado funcionamento, terá de ser prevista a instalação de um pressurizador. Por fim, destaca-se que o espaço dentro do banco adjacente ao bebedouro poderá ser utilizado para instalação dos elementos supracitados.

7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas do módulo Espaço *pet* deverão ser executadas conforme as determinações e as especificações constantes nas pranchas do projeto-tipo e elétrico e do respectivo memorial de cálculo e descritivo disponibilizados juntamente com este manual, respeitando às normas da ABNT e da concessionária local. Todos os materiais utilizados terão de ser de primeira linha e as instalações deverão ser testadas e entregues em pleno funcionamento.

Para o módulo Espaço *pet*, estão previstos um poste de iluminação geral e cinco postes de iluminação baixa com temperatura de cor equivalente a 5.000 k, visto que para ambiente públicos, como praças, a cor fria é mais indicada, já que está relacionada à emissão de luz branca e desperta o estado de alerta. Foram previstos também a iluminação dos bancos com fita LED, nove pontos de luz embutidos no solo e sete pontos de luz na base do letreiro "Eu amo *pet*". Essas iluminações deverão ter temperatura de cor mais quente (3.000 k), a fim de deixar o ambiente mais aconchegante.

Ressalta-se que não é indicada a utilização de iluminação verde ou colorida, de forma geral, salvo para campanhas temporárias (como Outubro Rosa e Novembro Azul). A Tabela 4 descreve a especificação e a quantidade de cada item previsto no projeto-tipo elétrico.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QTD	OBSERVAÇÕES
Poste para iluminação geral com luminária decorativa 	Tipo: lâmpada LED Grau IP: IP67 Temperatura de cor: 5.000 k Potência: 113 W Fluxo luminoso: 14.280 lm Tensão nominal: 100 V a 250 V Quantidade de pétalas: 4	1	- Altura de 6 m

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QTD	OBSERVAÇÕES
Poste para iluminação baixa com luminária urbana ornamental 	Tipo: lâmpada LED Grau IP: IP66 Temperatura de cor: 5.000 k Potência: 82 W Fluxo luminoso: 11.616 lm Tensão nominal: 90 V a 305 V	5	- Altura de 4 m
Luminária embutida no solo e na base do letreiro 	Tipo: lâmpada LED Grau IP: IP67 Temperatura de cor: 3.000 k Potência: 18 W Fluxo luminoso: 800 lm Tensão nominal: 100 V a 240 V	16	- Prever grade antiofuscente
Fita de LED e perfil para instalação da fita 	Tipo: lâmpada LED Grau IP: IP68 Temperatura de cor: 3.000 k Potência: 10 W/m Fluxo luminoso: 650 lm/m Tensão nominal: 127 V ou 220 V	32,96 m	- Prever perfil de embutir

Tabela 4 – Descrição das luminárias do projeto
 Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

A instalação dos itens apresentados na Tabela 4 deverá estar de acordo com as potências descritas nas pranchas e nos memoriais de cálculo e descritivo pertinentes ao projeto-tipo elétrico do módulo Espaço *pet*. Ademais, antes da finalização da obra, todos os elementos terão de ser testados para garantir a proteção contra riscos de choques elétricos, curto-circuito ou sobrecargas.

Cabe salientar também que, por ser um equipamento que pode ser implantado nas mais diversas regiões do País, foram elaborados projetos para duas diferentes redes: 380/220 V e 220/127 V. Independentemente da tensão de rede projetada, a caixa de distribuição (CD) com chaveamento de proteção será embutida em parede de alvenaria na área externa do módulo Espaço *pet* e terá grau de proteção IP67 e dimensões de 18,4 cm x 21,5 cm x 9,8 cm, prevendo a fixação de até quatro disjuntores. Acerca do local de sua instalação, este deverá levar em conta:

- » O aproveitamento de estruturas já existentes no módulo, se possível.
- » O posicionamento externo à cerca que contorna o perímetro do módulo.

- » Na implantação de mais módulos na praça, centralizar em um único local, compartilhando seu uso. Nesse caso, a chave magnética prevista em projeto deverá ser redimensionada, assim como as dimensões da CD propriamente dita.
- » Em nenhuma hipótese distar menos de 30 cm do solo, considerando-se, também, o nível d'água em caso de alagamentos que possam comprometer a CD.
- » Garantia da estanqueidade.

Ainda no que diz respeito à complementação do projeto-tipo elétrico por parte do município onde o módulo Espaço *pet* for construído, primeiramente, deve-se atentar para a versão mais atualizada da ABNT NBR 5101, referente à iluminação pública, além da ABNT NBR 5461 e da ABNT NBR 5410, que dizem respeito, respectivamente, aos parâmetros luminotécnicos mínimos e às instalações elétricas de baixa tensão. Em seguida, deverá ser escolhida a solução que se adeque à tensão de atendimento local, bem como terão de ser realizadas as devidas adequações conforme diretrizes da distribuidora de energia que atenda à cidade. Caso o município opte por instalar a CD em local diferente do indicado no projeto-tipo elétrico, em função da proximidade com a entrada de energia da praça, o projeto deverá ser revisado e, se necessário, redimensionado, a fim de abarcar tal alteração. Da mesma forma, havendo arborização no local de implantação, além daquela prevista no projeto-tipo, ou outras estruturas que possam interferir na iluminação, deverá ser revisto o estudo luminotécnico, considerando a existência desses elementos, e, se necessário, recalculado o projeto-tipo elétrico.

8 COMUNICAÇÃO VISUAL

A comunicação visual do Espaço *pet* refere-se aos elementos informativos previstos no equipamento, ou seja, as letras caixa instaladas sobre a base de concreto armado na entrada do módulo. As letras caixa deverão ser confeccionadas **em aço galvanizado com pintura eletrostática** e seguir o padrão de tipografia estabelecido no *Guia Brasileiro de Sinalização Turística*, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan). No Quadro 2, estão descritos os elementos da comunicação visual supracitados, bem como o respectivo dimensionamento e a padronização.

ELEMENTO	DESCRIÇÃO	PADRONIZAÇÃO
	Símbolo de coração a ser instalado na inscrição "Eu pet"	Símbolo de coração com altura de 75 cm Pintura eletrostática na cor vermelha
	Inscrição "Eu pet" a ser instalada na base de concreto armado na entrada do módulo	Tipografia Clarendon Blk BT , com altura de 45 cm e com espaçamentos entre letras em conformidade com a fonte supracitada e o projeto-tipo arquitetônico Pintura eletrostática na cor branca
Ministério do Turismo	Inscrição do Ministério do Turismo a ser instalada no brinquedo 9	Tipografia da Família FF DIN , estilo bold , com altura de 8 cm e com espaçamentos entre letras em conformidade com a fonte supracitada Pintura eletrostática na cor preta
Governo Federal	Inscrição do Governo Federal a ser instalada abaixo de "Ministério do Turismo" no brinquedo 9	Tipografia da Família FF DIN , estilo bold , com altura de 9 cm e com espaçamentos entre letras em conformidade com a fonte supracitada Pintura eletrostática na cor preta

Quadro 2 – Elementos de comunicação visual do módulo Espaço pet

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Na Figura 30, ilustram-se as letras caixas em aço galvanizado que serão instaladas na base de concreto armado na entrada do módulo.



Figura 30 – Letras caixa instaladas na entrada do módulo

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

9 LIMPEZA FINAL DA OBRA

A limpeza final refere-se à última etapa da obra, por conseguinte, deverá ser realizada após a conclusão de todos os serviços previstos. Nessa etapa, além da limpeza geral, visando higiene e estética, poderão ser efetuados quaisquer reparos em materiais que sofreram eventuais danos ao longo da obra.

10 MANUTENÇÃO

Pelo fato de as praças serem locais públicos e expostos às intempéries, à poluição e ao vandalismo, para cumprir o seu propósito turístico e recreativo, é fundamental que estejam sempre com sua estrutura bem conservada e limpa, com todos os seus elementos em bom estado e devidamente iluminados. Para tanto, o Quadro 3 descreve alguns pontos de atenção no que concerne à manutenção dos componentes do módulo Espaço *pet*.

COMPONENTE	ORIENTAÇÃO PARA MANUTENÇÃO
Pavimento de <i>paver</i>	A superfície do <i>paver</i> deve sempre ser áspera, mas, com o passar do tempo, pode se tornar lisa e escorregadia. Então, deve-se: - Fazer a limpeza do material anualmente, com vassouras de cerdas duras, além de detergente dissolvido em água. - Ao serem utilizados jatos de água de alta pressão, atentar-se para não se aplicar no mesmo sentido das juntas e de forma angulada. As juntas são a parte mais vulnerável do piso, e os jatos de alta pressão podem prejudicar o intertravamento das peças. - O crescimento de vegetação entre os <i>pavers</i> prejudica o desempenho do pavimento, de modo que é indicada a retirada frequente de plantas.
Vegetação	Apesar de ficarem a céu aberto, é necessário cuidado especial em relação à adubagem, rega e poda, conforme as características da espécie de vegetação escolhida, atentando-se para a necessidade de: - Plantar novas mudas com o tempo. - Podar as vegetações de forração e arbustivas periodicamente.
Bancos	Como os bancos são feitos de madeira plástica e concreto, a limpeza deste mobiliário urbano é simples, devendo-se: - Remover poeira e detritos da superfície. - Utilizar esfregões com água e detergente neutro. - Se necessário, utilizar jatos de água de alta pressão. - Realizar a repintura sempre que necessário.
Iluminação	Devido ao acúmulo de sujeira, como poeira e graxa, as lâmpadas LED precisam ser higienizadas para que não ocorra o aumento da temperatura, a perda de fluxo luminoso e a diminuição da vida útil. Assim, é recomendável: - Usar um pano de microfibra úmido e detergente neutro para limpar. - Substituir as lâmpadas LED após 40 mil horas de uso, para que não haja percepção de diminuição do brilho da iluminação.
Brinquedos	Os brinquedos, expostos às intempéries, podem sofrer danos com o tempo e o uso. Desse modo, é recomendável: - Realizar a manutenção preventiva para verificar se os brinquedos não apresentam rachaduras, parafusos com ferrugem, peças soltas etc. - Realizar a repintura sempre que necessário. - Realizar a limpeza dos brinquedos com detergente não muito abrasivo.

Quadro 3 – Orientações para a manutenção do Espaço *pet*

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

11 ORÇAMENTAÇÃO

A elaboração do orçamento de referência para o módulo Espaço *pet* priorizou a utilização de bases de dados nacionais reconhecidas e tomou como parâmetro o estado de Santa Catarina. Nesse sentido, o orçamento deverá ser atualizado de acordo com o município em que será implantado, realizando-se as devidas atualizações de local e valores unitários. As principais bases de dados utilizadas foram:

- » Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) (CAIXA, [20--]), para o estado de Santa Catarina e mês de abril de 2022.
- » Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO) (DNIT, 2022), para o estado de Santa Catarina e mês de janeiro de 2022. A partir de um documento de índice de reajustamento, os serviços provenientes dessa base foram atualizados para o mês de abril de 2022.

No que concerne a alguns serviços, não foram encontradas referências de precificação nas duas bases supracitadas, de modo que foi realizada uma busca em outros sistemas de custos, que resultou na utilização do Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE) para certos itens, também fazendo uso dos valores para o mês de abril de 2022 (SERGIPE, 2022). Esgotando-se a possibilidade de uso do ORSE, foram solicitadas cotações, as quais podem ser visualizadas na Tabela 5.

DESCRIÇÃO
Lixeiras duplas de madeira plástica com tampa e capacidade de 94 litros cada uma, apoiadas em suporte H de madeira plástica
Letras caixa em aço galvanizado
Tubo pintado com base para gradil chumbar (40 cm x 60 cm x 200 cm)
Fixador de gradil
Tela gradil revestida com PVC – 153 cm x 250 cm
Madeira plástica
Brinquedo 1: pula pneu
Brinquedo 2: túnel
Brinquedo 3: rampa
Brinquedo 4: balizas
Luminária embutida de solo FOCCO GRID 18W
Fita LED em perfil de alumínio extrudado
Granito esculpido na cor branco Itaúna
Torneira automática antivandalismo de parede em metal cromado
Kit torneira válvula jato e copo para bebedouro de pressão

Tabela 5 – Cotações realizadas para o módulo Espaço *pet*

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Como Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) foram considerados 22,12%, em consonância com o percentual estipulado pelo Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União (TCU) (BRASIL, 2013), que preconiza um valor médio para o caso de construção de edifícios. Ressalta-se que o manual de *Metodologias e Conceitos* do SINAPI (CAIXA, 2020), referência mais utilizada para custos no orçamento, indica o uso do BDI conforme o Acórdão 2622/2013.

Para a execução e a montagem do módulo, foi considerado um prazo de 60 dias, levando em conta as obras realizadas no local de implantação escolhido pela prefeitura. Foi dimensionado um técnico de construção civil atuando durante esse período, sob supervisão de um engenheiro, que poderá ser da própria prefeitura ou a ser contratado juntamente com a execução da obra (neste caso, haveria a necessidade de adicionar essa mão de obra no orçamento). Ademais, por depender da forma de contratação das obras, não está considerado no mencionado prazo de 60 dias o período de contratação, de fabricação e de transporte dos itens relativos aos itens cotados e, no caso de regiões remotas, outros itens que forem necessários.

O cálculo da área de terreno utilizada para execução da obra do módulo levou em conta um *offset* de 5 m para cada lado da projeção do respectivo módulo em solo, e essa foi a área computada, em orçamento, para a colocação de tapumes, limpeza do terreno, movimentação de terra e limpeza final da obra. Salienta-se que, caso a prefeitura opte por instalar mais de um módulo na mesma praça além do módulo Espaço *pet*, conforme interesse e disponibilidade de espaço, deverão ser realizados os devidos ajustes, a fim de evitar sobreposições do terreno, otimizando itens como placa de obras e tapumes.

Para as instalações elétricas, consideraram-se cenários de orçamento distintos, em consonância com os projetos complementares desenvolvidos, os quais levaram em conta as diferentes regiões do Brasil e, portanto, locais com alimentações de 127 V e de 220 V. Assim, com base nas principais premissas aqui explanadas, foram elaboradas as planilhas orçamentárias, que dispõem do detalhamento dos quantitativos levantados para cada serviço, associados aos seus respectivos valores, cujas versões detalhadas foram disponibilizadas em formato digital juntamente com este manual. A Tabela 6 apresenta os valores totais para os dois orçamentos realizados, cujos orçamentos sintéticos e analíticos podem ser consultados nos arquivos digitais supracitados.

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL COM BDI
Opção 1	Módulo Espaço <i>pet</i> com alimentação elétrica de 127 V	R\$ 318.682,43
Opção 2	Módulo Espaço <i>pet</i> com alimentação elétrica de 220 V	R\$ 318.003,77

Tabela 6 – Valores totais orçados para o módulo Espaço *pet*

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

A partir do orçamento elaborado, foi gerada a curva ABC dos serviços, com a representatividade do custo de cada serviço com relação ao custo total. Como resultado, obteve-se que a seção “A” da curva abarca os seguintes itens:

- » Colocação de tapume no entorno do *offset* da obra
- » Argila ou barro para aterro/reaterro – transporte 10 km
- » Instalação de gradil no entorno do módulo
- » Brinquedos – área *pet*
- » Poste decorativo em aço galvanizado h = 4,0 m
- » Caixa de passagem 0,8 m x 0,8 m x 0,6 m
- » Fabricação de caibro para contorno dos módulos
- » Fita LED em perfil de alumínio extrudado
- » Luminária embutida no solo GRID 18 W
- » Fixação e instalação de lixeira dupla com capacidade de 94 l
- » Administração local da obra
- » Locação de obras
- » Instalação de caixa d’água provisória
- » Brita 0 e 1
- » Transporte com caminhão basculante – 5 km
- » Limpeza final da obra
- » Poste em aço galvanizado, para iluminação pública, h = 6,0 m
- » Limpeza manual e preliminar da vegetação
- » Fixação de madeira plástica para bancos com madeira
- » Fornecimento e fixação das letras caixa sem iluminação própria
- » Bancada com duas cubas esculpidas em granito branco itaúnas
- » Alvenaria de blocos de concreto estrutural (14 cm x 19 cm x 29 cm)
- » Locação de contêiner – escritório com banheiro – 6,20 m x 2,40 m
- » Plantio de grama em placas
- » Regularização e compactação de solo argiloso
- » Compactação mecânica
- » Luminária de LED para iluminação pública – 82 W
- » Luminária de LED para iluminação pública – 113 W
- » Carga, manobra e descarga de solos
- » Fixação e instalação de letra caixa – letreiro PET
- » Cabo preto, classe 0,6/1 kV com seção 4,0 mm²

- » Armação de escultura em aço CA-60 com bitola de 5,0 mm
- » Escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria
- » Forma de madeira
- » Ligação provisória de energia elétrica
- » Emboço ou massa única para revestimento de pintura
- » Eletroduto corrugado de PEAD⁴ de diâmetro Ø1"
- » Portão para gradil metálico
- » Armação de escultura em aço CA-50 com bitola de 10,0 mm
- » Cabo preto, classe 0,6/1 kV com seção 2,5 mm²
- » Passeio em *paver* retangular natural
- » Barra de aço CA-50 com bitola de 25,0 mm²
- » Placa de obras
- » Forma para radier e laje superior
- » Cuba esculpida em granito branco itaúnas
- » Torneiras para bebedouro
- » Concretagem de radier e laje superior FCK = 30 MPa
- » Massa única para recebimento de pintura
- » Poste de concreto para ligação de energia elétrica
- » Haste de aterramento em aço de revestimento em cobre de Ø5/8" x 2.400 mm
- » Aplicação de pintura acrílica cor cimento queimado
- » Armação para radier com tela em aço CA-60
- » Quadro de distribuição em aço galvanizado de embutir
- » Relé fotoelétrico 1.000 W
- » Plantio de árvore ornamental
- » Cabo de cobre nu
- » Tampa metálica em ferro
- » Alvenaria de vedação (9 cm x 19 cm x 19 cm)
- » Armação de radier em aço CA-50 com bitola de 10,0 mm
- » Pedra de mão ou rachão – preenchimento interno da escultura
- » Válvula de escoamento de água para lavatório 1"
- » Alçapão em chapa de aço para bebedouro – fornecimento e instalação
- » Caixa enterrada retangular 0,3 m x 0,3 m x 0,3 m
- » Registro de gaveta – 3/4"

⁴ Polietileno de Alta Densidade

- » Servente para ajuste dos contornos
- » Lastro de brita
- » Concreto magro – preenchimento interno da escultura
- » Brita – preenchimento interno da escultura
- » Areia – preenchimento interno da escultura
- » Engate flexível PVC – 25 mm
- » Sifão sanfonado PVC
- » Tê 90° – 40 mm
- » Tubo PVC – 25mm
- » Joelho 90 ° PVC – 25 mm
- » Tubo PVC – 40 mm
- » Ralo sifonado
- » Tê PVC – 25 mm
- » Disjuntor termomagnético de 20 A
- » Adapt sold. curto com bolsa-rosca para registro – 25 mm – 3/4"
- » Disjuntor termomagnético de 15 A
- » Curva longa 90° – 40 mm
- » Luva com rosca – 3/4"
- » Nípel roscável – 3/4".

Reforça-se que o orçamento desenvolvido é apresentado como uma referência, tendo em vista as ponderações realizadas neste manual, de modo que seus custos devem ser atualizados para o momento e para o local da realização da obra. Acerca dos itens cotados neste orçamento, recomenda-se realizar uma nova cotação para o momento e para o local específico da obra, para que os custos sejam adequados à realidade local e temporal, além de incluir frete e transporte de materiais, caso necessário.

12 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

A elaboração do projeto-tipo do módulo Espaço *pet* foi orientada por normas da ABNT e guias técnicos. Nesse contexto, o Quadro 4 apresenta as normativas atendidas e aquelas que precisam ser verificadas na complementação e adaptação do projeto-tipo, bem como na execução da obra.

NORMATIVAS A SEREM ATENDIDAS	
PROJETO DE TERRAPLANAGEM	
ABNT NBR 5681	<i>Controle tecnológico de execução de aterro em obras de edificações</i>
ABNT NBR 6484	<i>Solo-sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio</i>
ABNT NBR 6497	<i>Levantamento geotécnico</i>
ABNT NBR 8036	<i>Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios</i>
ABNT NBR 8044	<i>Projeto geotécnico – Procedimento</i>
ABNT NBR 9061	<i>Segurança de escavação a céu aberto</i>
ABNT NBR 11682	<i>Estabilidade de taludes</i>
PROJETO DE DRENAGEM	
ABNT NBR 9061	<i>Segurança de escavação a céu aberto</i>
ABNT NBR 12266	<i>Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana</i>
ABNT NBR 15645	<i>Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto</i>
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	
ABNT NBR 9781	<i>Peças de concreto para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio</i>
ABNT NBR 15953	<i>Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução</i>
ABNT NBR 16416	<i>Pavimentos permeáveis de concreto – Requisitos e procedimentos</i>
PROJETO ELÉTRICO	
ABNT NBR 5410	<i>Instalações elétricas de baixa tensão</i>
ABNT NBR 5101	<i>Iluminação pública — Procedimento</i>
ABNT NBR 5461	<i>Iluminação</i>
ABNT NBR 5123	<i>Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios</i>
ABNT NBR 14744	<i>Poste de aço para iluminação</i>
PROJETO HIDROSSANITÁRIO	
ABNT NBR 5626	<i>Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção</i>
ABNT NBR 8160	<i>Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução</i>
DEMAIS DOCUMENTOS	
<i>Guia Brasileiro de Sinalização Turística (Iphan)</i>	
<i>Manual de drenagem de rodovias (DNIT)</i>	
<i>Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras, de 2019</i>	
<i>Plano Nacional de Resíduos Sólidos</i>	

Quadro 4 – Referências normativas para o projeto e execução do Espaço *pet*

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Além desses documentos listados, salienta-se a necessidade de consulta às demais normas e aos manuais técnicos que regulam o setor da construção civil nos âmbitos nacional, estadual e municipal.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras**. [Brasília, DF]: Secom, jan. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/acesso-a-informacao/manuais/manual-de-uso-da-marca-do-governo-federal-obras-2019.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 4 out. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **Portaria nº 3.733, de 10 fevereiro de 2020**. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-3.733-de-10-de-fevereiro-de-2020-242575828>. Acesso em: 8 ago. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). (Plenário). **Acórdão 2622/2013**. [...] adoção de valores referenciais de taxas de benefício e despesas indiretas – BDI para diferentes tipos de obras e serviços de engenharia e para itens específicos para a aquisição de produtos. Revisão dos parâmetros que vêm sendo utilizados pelo Tribunal de Contas da União por meio dos acórdãos ns. 325/2007 e 2.369/2011, ambos do plenário [...]. Relator Marcos Bemquerer, 25 de setembro de 2013. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordaoCompleto/%22ACORDAO-COMPLETO-1286063%22>. Acesso em: 1 ago. 2022.

CAIXA. **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil/Caixa Econômica Federal**. 8. ed. Brasília, DF: Caixa, 2020. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_8_Edicao.pdf. Acesso em: 4 ago. 2022.

CAIXA. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). **Página inicial**. [Brasília, DF], [20--]. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poderpublico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 1 ago. 2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO)**. Sul. Santa Catarina. Janeiro de 2022. [Brasília, DF], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro/sul/santacatarina/2022/janeiro/janeiro-2022>. Acesso em: 3 ago. 2022.

SERGIPE. Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE). **Página Inicial**. Sergipe, 2022. Disponível em: <http://orse.cehop.se.gov.br/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TAQI. **Tela Soldada para Gradil Morlan, Revestida em PVC, 4,30 mm, 2,03 x 2,40 metros, Verde**. [202-]. 1 fotografia. Disponível em: https://www.taqi.com.br/tela-gradil-morlan-203x250cm-0069/119646?gclid=CjwKCAjwq5-WBhB7EiwAl-HEkhC6sHgA3cZbbGuIVBN8-5e40NFJCFDn2DCKf2nfkuB9EAtY-6LY-RoCBGMQAvD_BwE. Acesso em: 12 ago. 2022.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Módulo-padrão para concepção dos equipamentos das praças	9
Figura 2 – Modulação de cada um dos equipamentos das praças.....	10
Figura 3 – Módulo complementar	10
Figura 4 – Módulos complementares aos equipamentos das praças	11
Figura 5 – Vista superior esquemática do módulo Espaço <i>pet</i>	12
Figura 6 – Principais elementos do módulo Espaço <i>pet</i>	13
Figura 7 – Dimensionamento da placa de obra.....	16
Figura 8 – Seção final da vala de drenagem	19
Figura 9 – Distribuição dos pavimentos no módulo	20
Figura 10 – Detalhe da fixação da estaca de metal.....	21
Figura 11 – Camadas para assentamento do <i>paver</i>	21
Figura 12 – <i>Paver</i> com arranjo do tipo fileira com amarração.....	22
Figura 13 – Distribuição das áreas de vegetação	23
Figura 14 – Mobiliário urbano do módulo Espaço <i>pet</i>	25
Figura 15 – Exemplo de lixeira	26
Figura 16 – Exemplo de cerca de aço galvanizado revestido com PVC.....	26
Figura 17 – Modelo de banco do módulo Espaço <i>pet</i>	27
Figura 18 – Detalhe do banco (corte)	27
Figura 19 – Disposição da madeira plástica no banco.....	29
Figura 20 – Poste para iluminação geral.....	29
Figura 21 – Poste para iluminação baixa.....	30
Figura 22 – Fixação dos postes no solo	30
Figura 23 – Detalhe construtivo da base para fixação dos letreiros (corte).....	31
Figura 24 – Áreas de brinquedos do módulo	32
Figura 25 – Brinquedo 1: pula pneu.....	33

Figura 26 – Brinquedo 2: túnel.....	33
Figura 27 – Brinquedo 3: rampa.....	34
Figura 28 – Brinquedo 4: balizas.....	34
Figura 29 – Modelo de bebedouro proposto.....	35
Figura 30 – Letras caixa instaladas na entrada do módulo.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Documentos entregues juntamente com o Manual de uso do projeto-tipo do módulo Espaço <i>pet</i>	8
Quadro 2 – Elementos de comunicação visual do módulo Espaço <i>pet</i>	40
Quadro 3 – Orientações para a manutenção do Espaço <i>pet</i>	41
Quadro 4 – Referências normativas para o projeto e execução do Espaço <i>pet</i>	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo de pavimentos.....	20
Tabela 2 – Quantitativo de vegetação.....	24
Tabela 3 – Materiais e equipamentos do projeto-tipo para bebedouro do módulo de Espaço <i>pet</i>	36
Tabela 4 – Descrição das luminárias do projeto	38
Tabela 5 – Cotações realizadas para o módulo Espaço <i>pet</i>	42
Tabela 6 – Valores totais orçados para o módulo Espaço <i>pet</i>	43

LISTAS DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CD	Caixa de distribuição
CEPED	Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e de Transportes
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LED	<i>Light-emitting diode</i>
MTur	Ministério do Turismo
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PVC	Policloreto de vinila
RTK	<i>Real Time Kinematic</i>
SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
TCU	Tribunal de Contas da União
TED	Termo de Execução Descentralizada
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UTM	Universal Transversa de Mercator
UVA	Unidade Verde e Amarela

DEZEMBRO - 2022

**CEPED
UFSC**



**MINISTÉRIO DO
TURISMO**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241440423

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

JOAQUIM LOPES FEITOSA

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **0605757330**

Registro: **33587CE**

Empresa contratada: **JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TÉCNICA LTDA EPP**

Registro : **0000385395-CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura municipal de Solonópole**

CPF/CNPJ: **07.733.256/0001-57**

RUA Dr. Queiróz Lima

Nº: **330**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **Solonópole**

UF: **CE**

CEP: **63620000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 1.650,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA Dr. Queiróz Lima

Nº: **330**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **Solonópole**

UF: **CE**

CEP: **63620000**

Data de Início: **08/06/2024**

Previsão de término: **19/06/2024**

Coordenadas Geográficas: **-5.730636, -39.007282**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Prefeitura municipal de Solonópole**

CPF/CNPJ: **07.733.256/0001-57**

4. Atividade Técnica

16 - Execução

Quantidade

Unidade

55 - Execução de serviço técnico > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.1 - A TRADO

4,00

un

55 - Execução de serviço técnico > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.2 - A PERCUSSÃO

4,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Execução de 04 sondagens, com desenvolvimento de ensaios SPT's onde se projeta construir um Pórtico, um Centro de Apoio ao Turista e uma Concha Acústica na Sede do Município de Solonópole.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

JOAQUIM LOPES FEITOSA CPF: 245.958.963-87

_____, _____ de _____ de _____

Local

data

Prefeitura municipal de Solonópole - CNPJ: 07.733.256/0001-57

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 99,64**

Registrada em: **21/06/2024**

Valor pago: **R\$ 99,64**

Nosso Número: **8217153146**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2AcD0
 Impresso em: 21/06/2024 às 15:17:23 por: , ip: 206.42.56.123



ESTUDOS GEOTÉCNICOS
AVALIAÇÃO TÉCNICA DE RESISTÊNCIA DE SOLO

Concha Acústica
Rua José Carlos Freire Machado
Bairro Simeão Machado
Solonópole

AVALIAÇÃO TÉCNICA DE RESISTÊNCIA DE SOLO
(SPT – Teste de Penetração Padrão)
(Standard Penetration Test)

EMPRESA CONTRATADA.
JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TÉCNICA LTDA
CNPJ: 07.279.410/0001-62

CONTRATANTE:
Prefeitura Municipal de Solonópole
C.N.P.J. – 07.733.259/0001-57

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo – CREA/CE – 13804 D
RNP – 060575733-0

Julho de 2023.

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 576,00m², 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.

Quadro 01: Georeferenciamento do Terreno (Obs.: Para efeito do levantamento geotécnico)		
Marco	Longitude	Latitude
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 migmatíticos, xistos, xistos grafitosos, rochas calcissilicáticas, mármore, quartzitos e anfibolitos, ortogneisses subordinados. Localmente evidencia-se paragneisses migmatizados com direção preferencial de alinhamento mineral **N 05° 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.

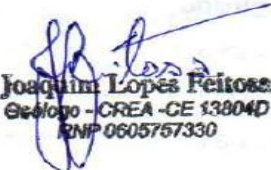

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

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 0605757330

4. Perfil esquemático de sondagem.

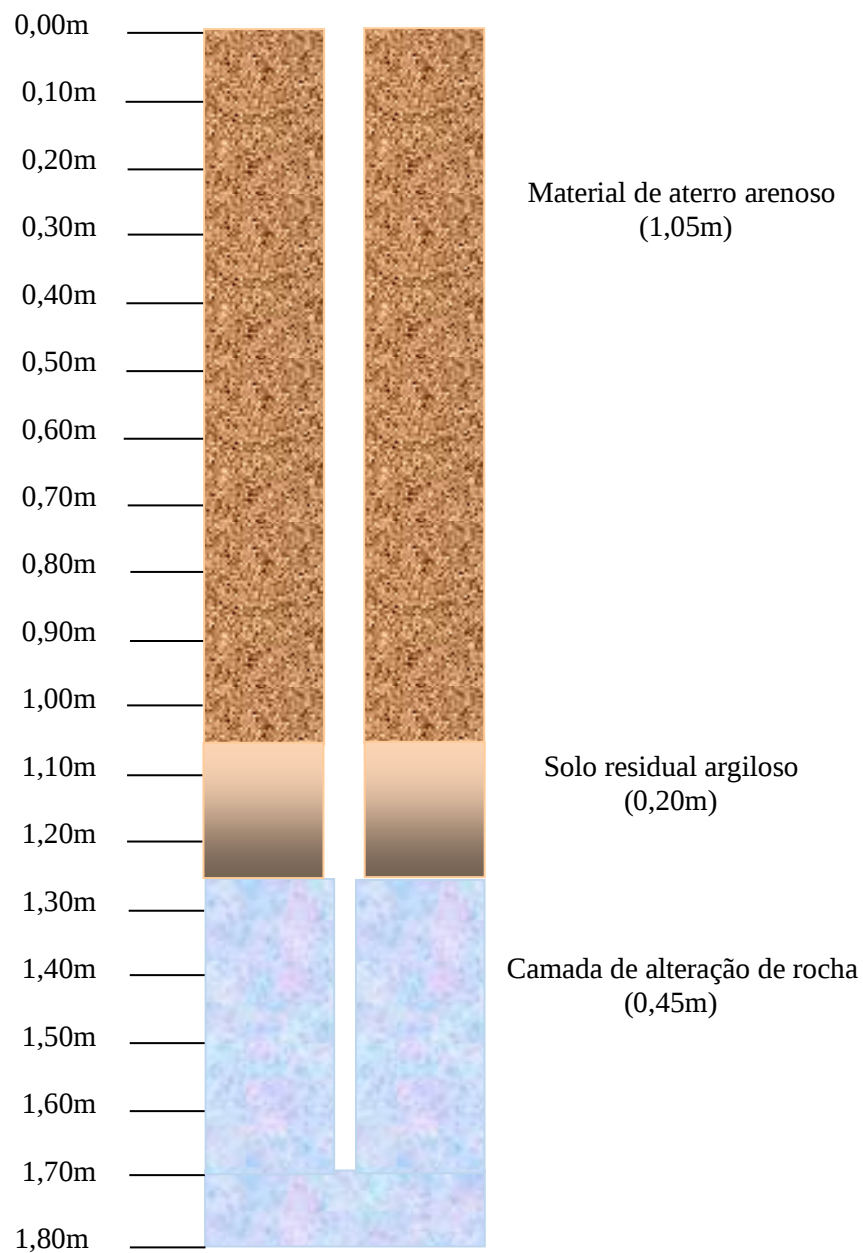


Fig. 01: Perfil esquemático em SP 01 com profundidade de 1,70m.


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

5. Boletim de Sondagem.

BOLETIM DE SONDAAGEM - BS 01																					
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Solonópolis.												Sondagem a Percussão SP 01. SPT- 01.									
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																
Não Ident.			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70	Ensaio de Penetração					Classificação da Camada				
	1,0	1,70m	17	17												06	08	09	Aterro arenoso		
	2,0																				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																					
Obs.:										Profundidade Final – 1,70m											

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT's para a sondagem, obtendo-se o resultado de 3,12kgf/cm² para o ensaio na profundidade de 1,70m, de onde passa a ser impenetrável para o desenvolvimento de ensaios.


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

6. Conclusões e Recomendações.

<u>Tabela 01</u>						
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	BS 01	Alta	01	17	3,12Kgf/cm²	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/cm²** 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.

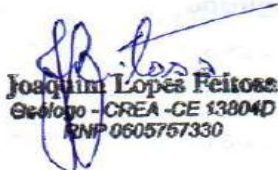

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

IMAGEM DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO




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

LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO							
CÁLCULOS DE ÁREA							
CLIENTE	Prefeitura Municipal de Solonópole.						
MUNICÍPIO	Solonópole.						
ENDEREÇO	Rua José Carlos Freire Machado, s/n - Bairro Simeão Machado.						
OBRA	Concha Acústica.						
ÁREA DE INVESTIGAÇÃO: 576,00m².							
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	224º	25'	12"	M 0 = 0
2	498.977,28	9.365.936,64	24,00	314º	35'	25"	M 01
3	498.960,12	9.365.953,42	24,00	44º	25'	12"	M 02
4	498.976,87	9.365.970,61	24,00	134º	35'	25"	M 03
1	498.994,03	9.365.953,83	0,00	0º	0'	0"	M 0 = 0
Observação - Levantamento planimétrico com efeito para campanha geotécnica.							


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

Registro Fotográfico.



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


Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
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

**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: SI14019673I00CT001

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 19863540

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: 09/02/2024

Data de Previsão de Término: 09/02/2025

3.1.1 Endereço da Obra/Serviço

País: Brasil

Tipo Logradouro: RUA

Logradouro: RUA 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

Quantidade: 1.132,25

Unidade: metro quadrado

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.10.1 - Memorial descritivo

Quantidade: 1,00

Unidade: unidade

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.10.3 - Orçamento

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 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
SI14019673I00CT001	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONÓPOLE	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 15:41:26, 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

Quantidade: 1.312,92

Unidade: metro quadrado

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.10.1 - Memorial descritivo

Quantidade: 1,00

Unidade: unidade

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.10.3 - Orçamento

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 SOLONÓPOLE	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.



ESTUDO LUMINOTÉCNICO DO MÓDULO ESPAÇO *PET*

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

1	Postes, luminárias e lâmpadas.....	4
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
2	Parâmetros de cálculo.....	9
3	Resultados	10
	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 NBR¹ 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**.

¹ 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)

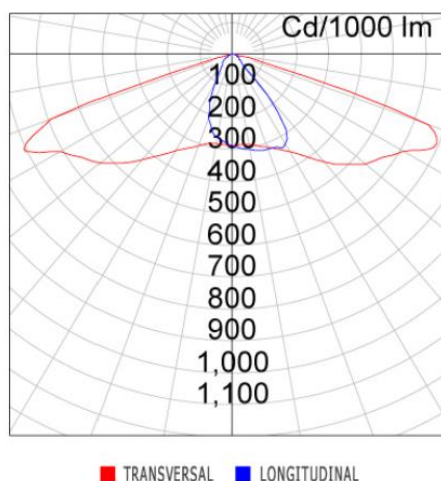


Figura 1 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação geral

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	11.616 lm
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)

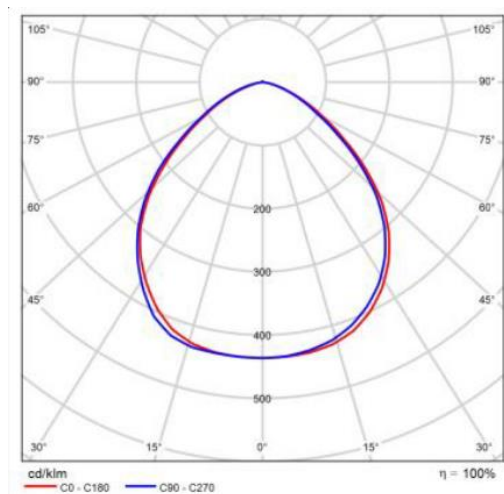


Figura 2 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação baixa

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)

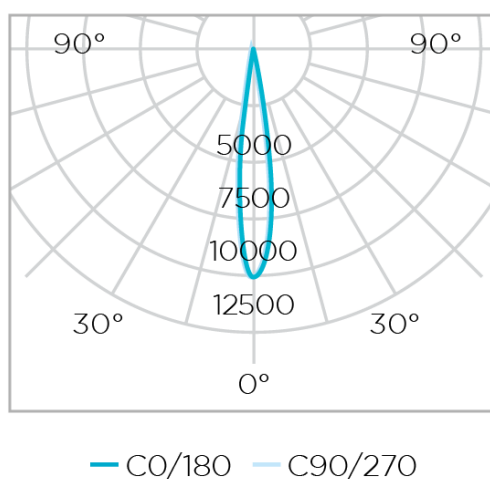


Figura 3 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação embutida no solo

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)

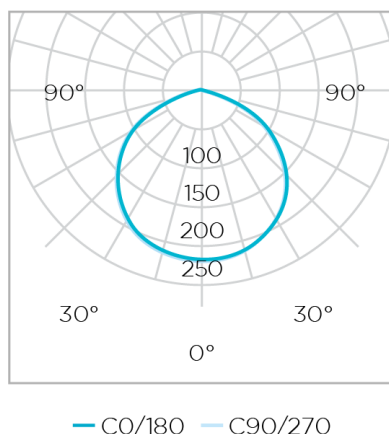


Figura 4 – Distribuição luminosa da lâmpada de referência para a iluminação dos bancos

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 exhibe 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.

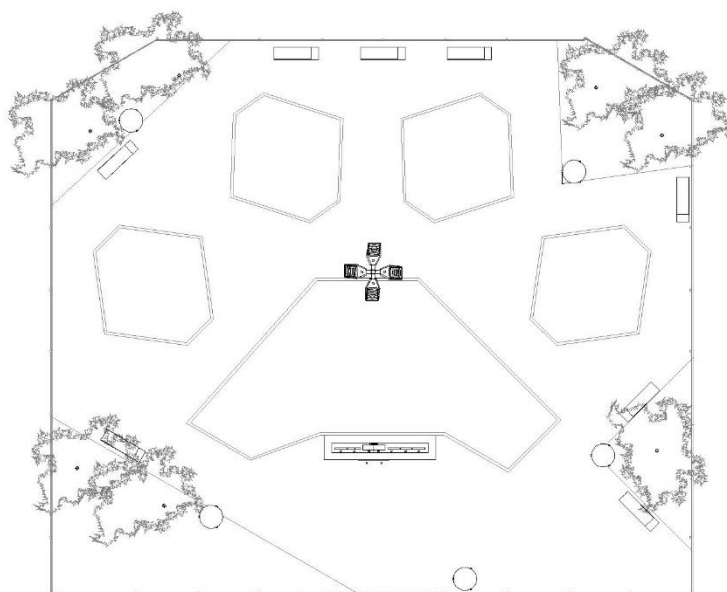


Figura 5 – Distribuição da iluminação considerada no cálculo luminotécnico

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 exibe o **grau de luminosidade (iluminância)**.

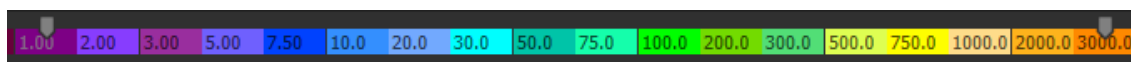
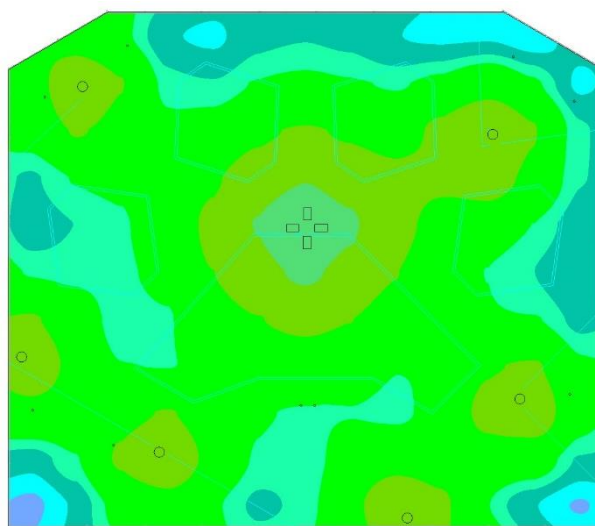


Figura 6 – Resultado do estudo luminotécnico para o módulo Espaço pet: cores falsas

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

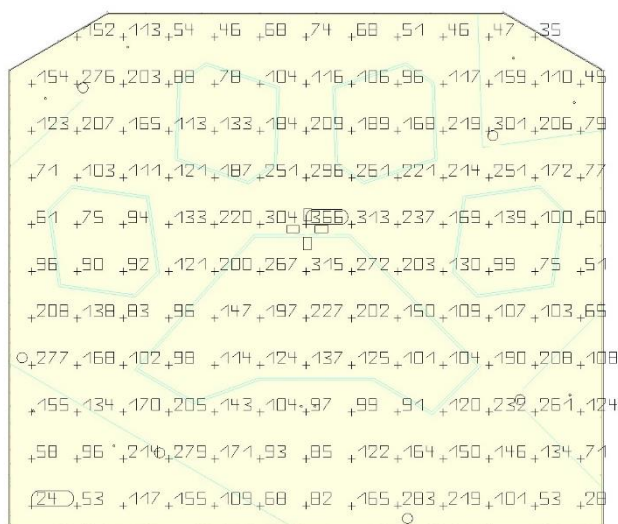


Figura 7 – Resultado do estudo luminotécnico para o módulo Espaço pet: numérico

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. 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.** Sapiiranga, c2019a. Disponível em: <https://stella.com.br/produto/fita-double-line-25m>. Acesso em: 26 ago. 2022.

STELLA. **Focco Grid 12° 18W.** Sapiiranga, c2019b. Disponível em: <https://stella.com.br/produto/embutidofoccogrid1218>. 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

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

1	Considerações iniciais	4
2	Memorial descritivo	4
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
3	Memorial de cálculo	8
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
4	Lista de materiais	16
	Referências.....	17
	Lista de siglas	18
	Lista de figuras	18
	Lista de tabelas.....	18

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 m²**.

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

- » ABNT NBR¹ 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**

¹ 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 tintura. 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 à 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.

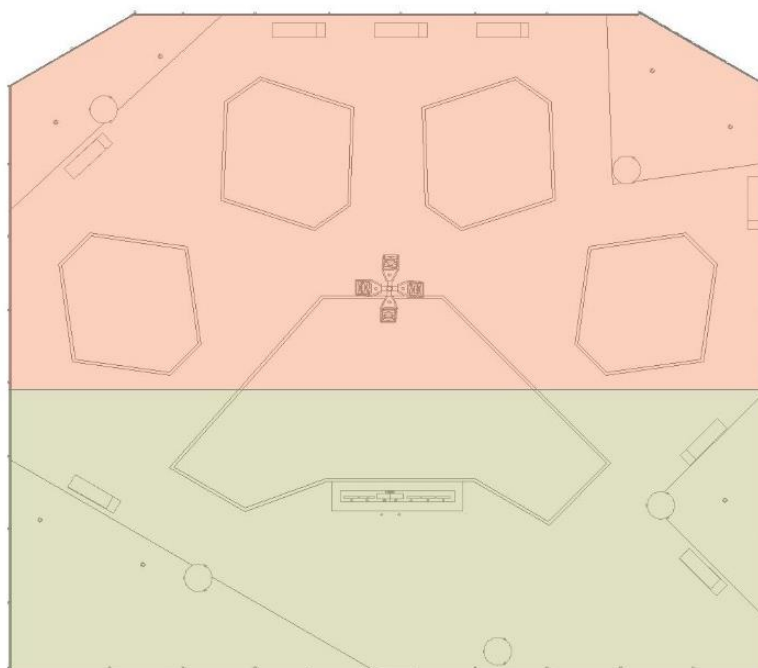


Figura 1 – Áreas atendidas por cada circuito: Circuito 1 – laranja e Circuito 2 – verde
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

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

$$918/0,92 = 998 \text{ VA} \quad (5)$$

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 mm²) 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 > 4,54 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° 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 A < disjuntor < 13,55 A**, entende-se que a seção de 1,5 mm² 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 mm²** 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 mm²), 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 A < disjuntor < 13,55 A**, entende-se que a seção de 1,5 mm² 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 mm²** 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 mm²), 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 mm² 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.

$$(\text{Distância em km} * \text{corrente} * \text{queda de tensão}) * 100 / \text{tensão}$$

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

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

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 mm²** e disjuntor de **30 A**.

3.5 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

De acordo com a ABNT NBR 5410 (ABNT, 2008), para seção dos condutores com menos de 16 mm², 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 mm² cada, obteve-se diâmetro de **uma polegada**. Para o **alimentador geral**, com três fios de 10,0 mm², obteve-se, também, diâmetro de **1.1/4"**.

4 LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT.
1	ILUMINAÇÃO		
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 antiofusante, 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 ² (ref. Sintenax da Prysmian ou similar)	m	154,25
1.13	Cabo azul-claro, classe 0,6/1 kV com seção 2,5 mm ² (ref. Sintenax da Prysmian ou similar)	m	154,25
1.14	Cabo verde, classe 0,6/1 kV com seção 2,5 mm ² (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 alambreado 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	ENTRADA DE ENERGIA		
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											
			CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONÓPOLE					DATA : 01/04/2024					BDI : 28,82%	
								FONTE		VERSÃO		HORA	MES	DATA REF.
			DESCRIÇÃO: PT 1092209-09 CONSTRUÇÃO DE PRAÇA					SINAPI		2024/02 COM DESONERAÇÃO		85,06%	47,67%	03/2024
LOCAL: SOLONÓPOLE CE					PRÓPRIA		PRÓPRIA		0,00%	0,00%				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO			FONTE	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO R\$		PREÇO TOTAL R\$		PESO (%)		
								SEM BDI	COM BDI					
1		SERVIÇOS PRELIMINARES									R\$ 149.157,24	11,91%		
1.1		PLACA DA OBRA									R\$ 794,70	0,06%		
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									R\$ 148.362,54	11,85%		
1.2.1	C0370	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A1			SEINFRA	UN	10,00	R\$ 6.807,23	R\$ 8.769,07	R\$ 87.690,70	7,00%			
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	100599	ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 9 M, CARGA NOMINAL DE 150 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO (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	0,03%			
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	4,03%			
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	0,39%			
2		LOCAÇÃO									R\$ 18.732,71	1,50%		
2.1	99059	LOCAÇAO 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									R\$ 1.969,84	0,16%		
3.1	100577	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO. AF_ 11/2019			SINAPI	M2	1.223,50	R\$ 1,25	R\$ 1,61	R\$ 1.969,84	0,16%			
4		PAVIMENTAÇÃO									R\$ 46.452,87	3,71%		
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	2,28%			
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	0,80%			
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	0,63%			
5		URBANIZAÇÃO									R\$ 11.666,83	0,93%		
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\$ 18,37	R\$ 4.557,96	0,36%			
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\$ 113,88	R\$ 146,70	R\$ 1.026,90	0,08%			
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 39X6,5X6,5X19 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE JARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS. AF_ 01/2024			SINAPI	M	45,18	R\$ 41,56	R\$ 53,54	R\$ 2.418,94	0,19%			


 Roberto Brígido Coelho Nunes
 Arquiteto e Urbanista
 CAU Nº A 248366-1