

PROJETO BÁSICO

**CALÇADÃO DE ACESSO AO TERMINAL
RODOVIÁRIO**

FEVEREIRO / 2026

ARTUR OTHON
SILVA
LIMA:04843868329



Assinado de forma digital por
ARTUR OTHON SILVA
LIMA:04843868329
Dados: 2026.02.24 10:21:43 -03'00'

SUMÁRIO

I.	APRESENTAÇÃO	5
II.	INFORMAÇÕES DO MUNICÍPIO	6
III.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	8
IV.	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	9
V.	ESPECIFICAÇÃO SERVIÇOS.....	12
1.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	12
2.	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	12
2.1.	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	12
2.2.	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA >5000 M2) 14	
2.3.	PLACAS PADRÃO DE OBRA	17
3.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	18
3.1.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M.....	18
3.3.	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA	19
3.4.	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA DE 1,56 M³	20
3.5.	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA	21
3.6.	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020.....	21
3.7.	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO 21	
4.	EXECUÇÃO DO CALÇADÃO	22
4.1.	EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_10/2022)	22
4.2.	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_01/2024.....	23
4.3.	PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE CONCRETO, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA. AF_03/2024	24
5.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	24
5.1.	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM BANHO DILUÍDO - BRITA COMERCIAL 24	

5.2.	IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO	25
5.3.	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020.....	25
6.	AQUISIÇÃO DO MATERIAL ASFALTICO	26
6.1.	ASFALTO DILUÍDO - CM 30 - BDI = 15,00	26
6.2.	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA - TRANSPORTE DO CM 30 - ORIUNDO DA USINA EM FORTALEZA: 334KM - BDI = 15,00	26
6.3.	EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C - BDI = 15,00	27
6.4.	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA - TRANSPORTE DO CM 30 - ORIUNDO DA USINA EM FORTALEZA: 334KM - BDI = 15,00	27
7.	DRENAGEM SUPERFICIAL	27
7.1.	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	27
7.2.	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	28
7.3.	MEIO FIO PRÉ MOLDADO (0,07x0,30x1,00 m) C/REJUNTAMENTO	28
7.4.	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021).....	29
8.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	30
8.1.	CABOS ELETRODUTOS	30
8.1.1.	CABOS EM PVC 1000V (10; 16; 2,5; 4; 6; 25) MM2	30
8.1.7.	ELETRODUTO PV ROSC D= 32, 50, 40, 60, 85, 25, 75 MM.....	30
8.2.	QUADROS, CAIXA E DISJUNTORES	31
8.2.1.	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 12 DIVISÕES 207X332X95MM, C/BARRAMENTO	31
8.2.2.	QUADRO DE MEDIÇÃO PADRÃO COELCE - PADRÃO POPULAR	32
8.2.3.	CAIXA DE LIGAÇÃO EM CHAPA AÇO ESTAMPADA, 3"X3", 4"X2", 4"X4" 32	
8.2.4.	CAIXA DE DERIVAÇÃO NO PISO 300X300MM OU 420X420MM.....	33
8.2.5.	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10"	34

8.2.6.	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10ª	34
8.2.7.	DISJUNTOR DIFERENCIAL DR-16A - 40A, 30MA	35
8.2.8.	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS'S - 40 KA/440V	36
8.3.	TOMADAS, INTERRUPTORES E LUMINÁRIAS	36
8.3.1.	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR, RESISTÊNCIA NOMINAL 200KG, H=10,00M, PESO APROXIMADO DE 790 KG	36
8.3.2.	LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 240 W ATÉ 350 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	37
8.3.3.	CÉLULA FOTOELÉTRICA P/ LÂMPADA, ATÉ 250W	38
9.	SINALIZAÇÃO	39
9.1.	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE	39
9.2.	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA	40
9.3.	TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - BIDIRECIONAL TIPO II - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	41
10.	SERVIÇOS FINAIS	42
10.1.	LIMPEZA DE PISO EM ÁREA URBANIZADA	42
10.2.	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	42
11.	CÁLCULO DMT	43
12.	PLANILHA ORÇAMENTARIA, CUSTO DIRETO, RESUMO	44
13.	MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS	45
14.	COMPOSIÇÕES TABELADAS	46
15.	COMPOSIÇÕES PRÓPRIAS	47
16.	CURVA ABC	48
17.	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	49
18.	BDI	50
19.	ENCARGOS SOCIAIS	51
20.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	52
21.	PEÇAS GRÁFICAS	53

I. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo definir os parâmetros que serão utilizados para o projeto **calçada de acesso ao terminal rodoviário no município de Croatá/CE**, que envolve a concepção de uma calçada acompanhada de uma ciclofaixa presente ao lado da rodovia estadual CE-327. Este projeto de pavimentação asfáltica mais o passeio em intertravado visa melhorar a qualidade da infraestrutura viária da região, garantindo condições adequadas de rolamento e durabilidade. A intervenção contempla a aplicação de uma camada de revestimento em tratamento superficial Duplo (TSD) de 4 cm, com prévia execução de pintura de ligação utilizando emulsão asfáltica RR-2C, já a calçada será constituída de uma camada de base mais os blocos de concreto de 16 faces que resultará no tabuleiro de intertravados.

Objetivos do Projeto

- Proporcionar uma pavimentação de alta qualidade e longa durabilidade.
- Garantir segurança e conforto aos usuários da via.
- Aumentar a resistência estrutural da superfície do pavimento.

LOCAÇÃO DO EIXO DE REFERÊNCIA

A locação do eixo de referência foi executada pela borda da plataforma atual que faz referência ao bordo da rodovia estadual existente no local, com estaqueamento a cada 20 metros nas tangentes e a cada 20 metros nas curvas de concordância horizontal.

No quadro a seguir são destacadas as coordenadas do início e do fim.

PROJETO	EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL	INÍCIO C.LESTE	INÍCIO C.NORTE	FINAL C.LESTE	FINAL C.NORTE
CALÇADÃO DE ACESSO AO TERMINAL RODOVIÁRIO	848,96	3,92	289121.91 0	9512753.60 6	288545,59 9	9512148,11 2

II. INFORMAÇÕES DO MUNICÍPIO

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Características

Município de Origem - Guaraciaba do Norte
Ano de Criação - 1988
Lei de Criação - 11.430
Toponímia - Proveniente da denominação de planta silvestre, cientificamente vinculada à família das bromélias
Gentílico - Croataense
Código Município - 2304236

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Quadro 1.2.2 - Coordenadas geográficas da sede municipal

Coordenadas geográficas	
UTM (E)	UTM (N)
285 189	9 511 611

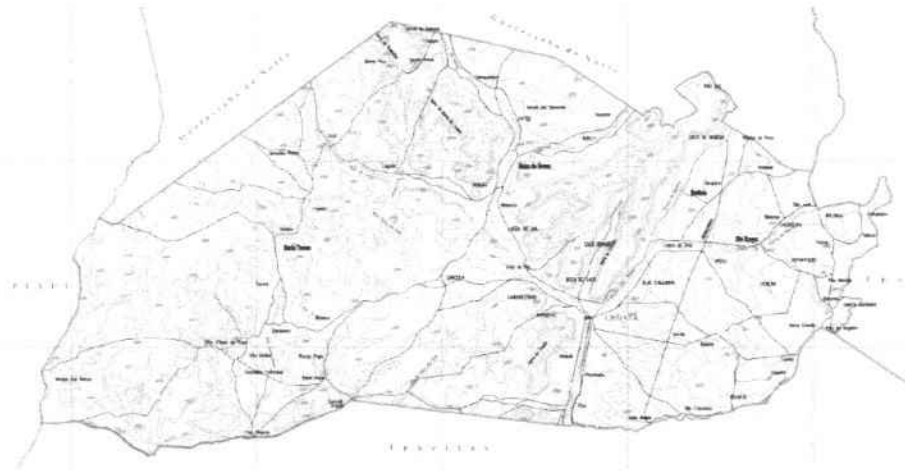
Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Quadro 1.2.3 - Medidas territoriais

Área	
Absoluta (km²)	Relativa ao Estado
626,3	

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO



CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Quadro 1.3.1 - Aspectos climáticos

Clima	Pluviometria Histórica (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tipo de Clima Semi-árido Branco	895,6	22° a 24°	Março a Maio

Quadro 1.3.2 - Componentes ambientais

Bacia hidrográfica	Relevo	Solos	Vegetação
Bacia da Serra do Cipó e Bacia do Aricaú	Planalto da Chapada	Latosol e Podzóis	Cerrado - Floresta Subperenifolia Tropical - Roraimóides e Mata Limba

INFRAESTRUTURA

Abastecimento de Água - 2016

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	2.110	1.809.105	0,12
Ligações ativas	1.857	1.640.545	0,11
Volume produzido (m³)	272.904	350.556.490	0,08
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	100,00	91,76	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Esgotamento Sanitário - 2016

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	518	629.089	0,08
Ligações ativas	450	571.608	0,08
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	35,16	38,57	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	3.743	100,00	4.833	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	1.670	44,62	4.572	94,60	1.068.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	876	23,40	131	2,71	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	1.197	31,98	130	2,69	328.405	18,68	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010.

Domicílios particulares permanente segundo os tipos de esgotamento sanitário - 2000/2010

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	3.743	100,00	4.833	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	371	9,91	833	17,24	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	9	0,24	322	6,66	218.682	12,44	251.193	10,62
Outra	1.846	49,32	3.263	67,52	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	1.517	40,53	415	8,59	431.247	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010.

(1) Inclusive os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

III. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Para um projeto de pavimentação asfáltica que envolve a aplicação de pintura de ligação com emulsão RR-2C e revestimento em Tratamento Superficial Duplo (TSD), é importante seguir normas técnicas que garantam qualidade, segurança e durabilidade da pavimentação. Abaixo estão algumas normas brasileiras relevantes, baseadas nas especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Departamento de Estradas de Rodagem (DNER) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT):

Pavimentação Asfáltica

- **DNER-PRO 159/85** - Método de projeto para definir as taxas de ligante e agregados (Método Hanson)
- **DNIT 147/2017-ES**: Pavimentação - Tratamentos superficiais
- **DNIT 146/2012-EM**- Requisitos de granulometria, limpeza e forma das pedras (brita);
- **DNIT 165/2013-EM**- Especificações para as emulsões (geralmente RR-2C para TSD);

Projeto Geométrico de Vias

- **DNIT 005/2003** - Projeto Geométrico de Rodovias Rurais – Padrões;
- **ABNT NBR 9299:1987** - Elaboração de Projeto Geométrico de Rodovias Urbanas e Rurais – Procedimento;
- **DNIT 006/2003-PRO** - Projeto Geométrico - Padrões para Rodovias.

Sinalização Viária

- **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (DENATRAN)**: Dividido em volumes que orientam os padrões de sinalização vertical, horizontal, dispositivos auxiliares, e de segurança em obras, conforme o Código de Trânsito Brasileiro (CTB).
 - **Volume I**: Sinalização Vertical de Regulamentação.
 - **Volume II**: Sinalização Vertical de Advertência.
 - **Volume III**: Sinalização Vertical de Indicação.
 - **Volume IV**: Sinalização Horizontal.
 - **Volume V**: Dispositivos Auxiliares de Sinalização.
 - **Volume VI**: Sinalização Semafórica.
 - **Volume VII**: Sinalização Temporária para Obras.

Terraplanagem

- **DNIT 007/2003 - Procedimento para Execução de Terraplenagem**: Norma que abrange todos os aspectos para execução de terraplenagem em rodovias, incluindo corte, aterro, compactação e controle de qualidade.

IV. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Apresentação

Esta especificação técnica tem como objetivo orientar a execução da **Pavimentação DE acesso ao terminal rodoviário no município de Croatá**. Dessa forma, deverá ser admitida como válidas as que forem necessárias à execução dos serviços, observados no projeto.

Serviços

Os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente aos detalhes de projetos e especificações, que deverão estar em plena concordância com as normas e recomendações da ABNT e das concessionárias locais, assim como, com o código de obras, em vigor.

Prevalecerá sempre o primeiro, quando houver divergência entre:

- As presentes especificações e os projetos;
- As normas da ABNT e as presentes especificações;
- As normas da ABNT e aquelas recomendadas pelos fabricantes de materiais;
- As cotas dos desenhos e as medidas em escala sobre estes;
- Os desenhos em escala maiores e aqueles em escala menores;
- Os desenhos com data mais recente e os com datas mais antiga.

Para o perfeito entendimento destas especificações é estritamente necessária uma visita do Construtor ao local da obra, para que sejam verificadas as reais condições de trabalho.

Despesas

Todas as despesas referentes aos serviços, materiais, mão-de-obra, leis sociais, vigilância, licença, multas e taxas de qualquer natureza, ficarão a cargo da Construtora executante da obra.

Materiais

os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de primeira qualidade, sendo respeitadas as especificações e normativas referentes aos mesmos.

Mão-de-obra

Toda mão-de-obra, salvo o disposto em contrário no caderno de encargos serão fornecidas pelo construtor.

Fiscalização

A fiscalização da obra ficará a cargo da Prefeitura, através do seu departamento competente. A fiscalização poderá desaprovar qualquer serviço (em qualquer que seja a fase de execução) que julgar imperfeito quanto a qualidade de execução e/ou de material aplicado. Fica, nesse caso, a contratada (Construtora) obrigada a refazer o serviço desaprovado sem que ocorra qualquer ônus adicional para a contratante. Esta operação será repetida tantas vezes quantas forem necessárias, até que os serviços sejam aprovados pela fiscalização.

A Construtora se obrigará manter durante todo o período da obra um livro de ocorrência, no qual a fiscalização fará as anotações sobre o andamento ou mudanças no projeto ou quaisquer acertos que de algum modo modifique ou altere a concepção do projeto original.

Responsabilidade de garantia

A Construtora assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar de acordo com o caderno de encargos, instruções de concorrência e demais documentos técnicos fornecidos, bem como por eventuais danos decorrentes da realização dos trabalhos.

Fica estabelecido que a realização, pela Construtora, de qualquer elemento ou seção de serviço, implicará na tácita aceitação e retificação, por parte dela, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados no caderno de encargos para o elemento ou seção de serviço executado.

Recebimento de obras

Quando as obras e serviços contratados ficarem inteiramente concluídos, de perfeito acordo com o contrato, será lavrado um "termo de recebimento provisório", que será assinado por um representante do contratante e pelo construtor.

O termo de recebimento definitivo das obras e serviços contratados será lavrado 60 (sessenta) dias após o recebimento provisório, se tiverem sido satisfeitas todas as exigências feitas pela fiscalização.

V. ESPECIFICAÇÃO SERVIÇOS

1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração da obra envolve o gerenciamento de todos os aspectos operacionais, logísticos e administrativos necessários para garantir que a obra seja executada dentro do prazo, orçamento e especificações técnicas estabelecidas. Isso inclui o controle da execução dos serviços, coordenação entre equipes, fornecedores, e fiscalização das condições de segurança, qualidade e conformidade com o projeto. A equipe de administração de obra será composta por um engenheiro civil e um encarregado de obras.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1. MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

A mobilização de equipamentos será realizada com o uso de um **cavalo mecânico** acoplado a uma **prancha de 3 eixos**, adequada para transporte de maquinário pesado, garantindo a segurança e estabilidade dos equipamentos durante o deslocamento até o local da obra. Equipamentos como:

- ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ESTEIRAS)
- TRATOR SOBRE ESTEIRAS
- MOTONIVELADORA
- ROLO COMPACTADOR PÉ DE CARNEIRO
- ROLO COMPACTADOR DE PNEUS 27 T
- COMPACTADOR PÉ DE CARNEIRO
- DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS REBOCÁVEL
- TANQUE DE ESTOCAGEM DE ASFALTO

Planejamento da Mobilização

- Identificar todos os equipamentos e maquinários que serão transportados.
- Verificar as condições da prancha de 3 eixos, certificando-se de que está apta a suportar o peso e as dimensões dos equipamentos a serem mobilizados.

- Planejar a rota de transporte considerando o peso e as restrições de tráfego da região, para garantir que não haja impedimentos no trajeto.

Preparação do Equipamento e do Veículo

- Posicionar o cavalo mecânico e alinhar a prancha para facilitar o carregamento dos equipamentos.
- Inspecionar todos os pontos de fixação da prancha e verificar os sistemas de segurança, como correntes, cabos e travas.
- Verificar a estabilidade e a distribuição de peso na prancha para garantir que o equipamento estará seguro durante o transporte.

Carregamento dos Equipamentos

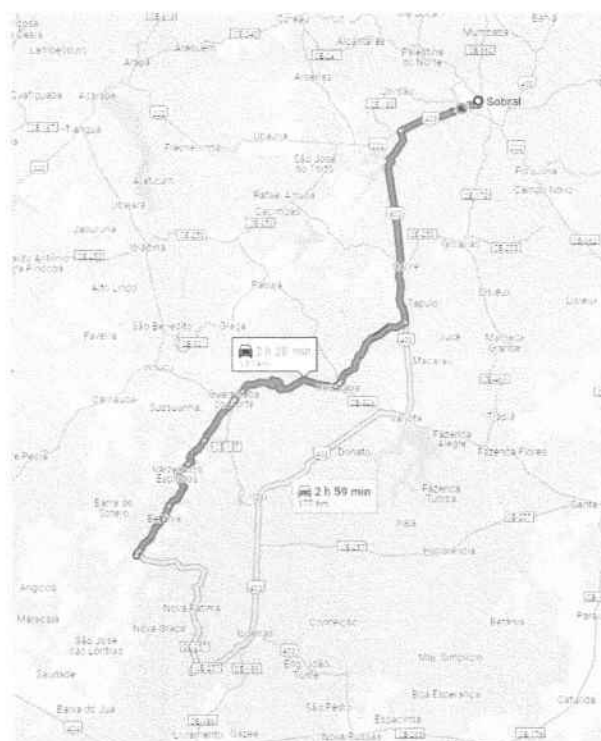
- Com auxílio de guinchos, guindastes ou de rampa de acesso, carregar os equipamentos na prancha de forma segura e gradual.
- Posicionar cada equipamento de maneira que sua carga fique uniformemente distribuída, reduzindo riscos de deslocamento durante o transporte.
- Fixar cada equipamento utilizando correntes e cintas de amarração apropriadas, assegurando que estejam firmemente presos à prancha.

Verificação e Inspeção Final

- Realizar uma inspeção final da amarração dos equipamentos, conferindo se todos os pontos de fixação estão seguros e sem folgas.
- Verificar a documentação de transporte e as autorizações necessárias, se aplicável.

Transporte e Descarregamento

- Conduzir o cavalo mecânico com prudência, respeitando limites de velocidade e restrições do trajeto.
- No local de destino, proceder ao descarregamento utilizando procedimentos seguros, garantindo que os equipamentos sejam removidos da prancha sem danificá-los.



2.2. LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA >5000 M2)

Levantamento Inicial e Preparação do Terreno

- Realizar o levantamento topográfico preliminar da área onde será executada a pavimentação, verificando os limites da área, eventuais obstáculos e as condições do solo.
- Estudar e revisar o projeto executivo de pavimentação, identificando as coordenadas, alinhamentos e cotas a serem transferidas para o terreno, com atenção especial a detalhes como faixas de tráfego, áreas de drenagem e divisões de pistas.

Definição de Ponto de Referência

- Estabelecer um ponto de origem ou marco de referência para a locação, que pode ser um ponto geodésico ou um marco fixo visível. Esse ponto servirá como base para a transferência das coordenadas do projeto para o terreno.

faixas de rolamento, limites laterais, ponto de interseção de ruas, entre outros).

Locação dos Alinhamentos e Faixas de Rolamento

- Com o auxílio de estação total ou outros equipamentos topográficos, realizar a locação dos eixos principais da pavimentação, como os alinhamentos centrais das faixas de rolamento e o traçado de ruas e vias.
- Marcar no terreno a posição exata dos limites da pavimentação, incluindo a largura das faixas, divisão de pistas, e áreas de estacionamento, conforme especificado no projeto.

Locação de Elementos de Drenagem e Meio-Fios, Bueiros, Descida d'água

- Proceder à locação dos sistemas de drenagem, como valas de drenagem e grelhas, utilizando as coordenadas e cotas definidas no projeto. Garantir que os pontos de drenagem estejam corretamente posicionados para evitar acúmulo de água na pavimentação.
- Realizar a locação de meio-fios, sarjetas, e outros elementos de contenção, alinhando-os com a pavimentação para garantir o escoamento adequado da água e a conformidade estética e funcional do projeto.

Marcação das Cotas de Nivelamento

- Marcar as cotas de nivelamento para garantir que a pavimentação será executada com a declividade necessária para escoamento da água (drenagem superficial), conforme definido no projeto.
- Assegurar que a altura da camada de sub-base, base e asfalto seja respeitada durante a execução, para que as dimensões de espessura da pavimentação estejam dentro dos parâmetros exigidos.

Verificação e Conferência



- Após a locação inicial, realizar uma conferência rigorosa para garantir que os pontos e alinhamentos marcados no terreno estejam corretos e dentro das tolerâncias estabelecidas pelo projeto.
- Durante a execução da obra, realizar inspeções periódicas para verificar se a pavimentação está sendo executada conforme os alinhamentos e cotas definidos, corrigindo eventuais desvios ou erros

Levantamento Inicial e Preparação do Terreno

- Realizar o levantamento topográfico preliminar da área onde será executada a pavimentação, verificando os limites da área, eventuais obstáculos e as condições do solo.
- Estudar e revisar o projeto executivo de pavimentação, identificando as coordenadas, alinhamentos e cotas a serem transferidas para o terreno, com atenção especial a detalhes como faixas de tráfego, áreas de drenagem e divisões de pistas.

Definição de Ponto de Referência

- Estabelecer um ponto de origem ou marco de referência para a locação, que pode ser um ponto geodésico ou um marco fixo visível. Esse ponto servirá como base para a transferência das coordenadas do projeto para o terreno.
- Utilizar equipamentos de alta precisão, como estação total ou GPS, para determinar as coordenadas exatas dos elementos principais da pavimentação (alinhamentos das faixas de rolamento, limites laterais, ponto de interseção de ruas, entre outros).

Locação dos Alinhamentos e Faixas de Rolamento

- Com o auxílio de estação total ou outros equipamentos topográficos, realizar a locação dos eixos principais da pavimentação, como os alinhamentos centrais das faixas de rolamento e o traçado de ruas e vias.
- Marcar no terreno a posição exata dos limites da pavimentação, incluindo a largura das faixas, divisão de pistas, e áreas de estacionamento, conforme especificado no projeto.

Locação de Elementos de Drenagem e Meio-Fios

- Proceder à locação dos sistemas de drenagem, como valas de drenagem e grelhas, utilizando as coordenadas e cotas definidas no projeto. Garantir que os pontos de drenagem estejam corretamente posicionados para evitar acúmulo de água na pavimentação.
- Realizar a locação de meio-fios, sarjetas, e outros elementos, alinhando-os com a pavimentação para garantir o escoamento adequado da água e a conformidade estética e funcional do projeto.

Marcação das Cotas de Nivelamento

- Marcar as cotas de nivelamento para garantir que a pavimentação será executada com a declividade necessária para escoamento da água (drenagem superficial), conforme definido no projeto.
- Assegurar que a altura da camada de sub-base, base e asfalto seja respeitada durante a execução, para que as dimensões de espessura da pavimentação estejam dentro dos parâmetros exigidos.

Verificação e Conferência

- Após a locação inicial, realizar uma conferência rigorosa para garantir que os pontos e alinhamentos marcados no terreno estejam corretos e dentro das tolerâncias estabelecidas pelo projeto.
- Durante a execução da obra, realizar inspeções periódicas para verificar se a pavimentação está sendo executada conforme os alinhamentos e cotas definidos, corrigindo eventuais desvios ou erros

2.3. PLACAS PADRÃO DE OBRA

Preparação da Estrutura de Madeira

Fundação dos Pontaletes: Preparar o local de instalação dos pontaletes, com escavações de pelo menos 1,0 m de profundidade para cada pontalete, garantindo resistência ao vento e estabilidade da estrutura.

Instalação dos Pontaletes: Posicionar e alinhar os 4 pontaletes de 3" x 3" x 5,0 m no solo, de modo que sustentem a chapa uniformemente.

Fixação da Chapa de Aço Galvanizada

Colocar a chapa de aço galvanizada sobre os pontaletes/barrotes.

Fixar a chapa à estrutura com pregos galvanizados (1 1/4" x 13) nas bordas e ao longo das linhas de fixação central, para distribuir a sustentação e evitar deformação.

Pintura e Acabamento

Aplicar uma camada de fundo anticorrosivo sobre a chapa para garantir maior aderência da pintura e proteger contra corrosão. Aplicar duas demãos de esmalte sintético, de acordo com o layout definido, com tempo de secagem entre as camadas. Usar cores contrastantes para visibilidade e legibilidade, conforme o projeto gráfico.

3. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

3.1. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M

Preparação da Área de Escavação

- Antes de iniciar a escavação, deve-se realizar a limpeza da área de jazida, removendo vegetação, raízes e outros materiais indesejados que possam prejudicar a qualidade do material a ser escavado.
- Definir e demarcar claramente as áreas de escavação conforme as cotas e limites indicados no projeto. O perfil da escavação deve ser seguido rigorosamente para evitar a remoção de material além do necessário.
- Verificar as condições do solo, garantindo que a escavação possa ser realizada com os equipamentos disponíveis, considerando a resistência e a granulometria do material da jazida.

Execução da Escavação

- Utilizar equipamentos adequados para escavação, como escavadeiras hidráulicas ou tratores de esteira, que são capazes de escavar o solo de forma eficiente e garantir a remoção do material conforme as dimensões e especificações do projeto.
- A escavação deve ser realizada por camadas, respeitando a profundidade e o perfil estabelecido no projeto. Durante a escavação, deve-se ter atenção à qualidade do material, de forma a evitar a contaminação com outros tipos de solo ou impurezas que possam comprometer a qualidade do aterro.

Carga do Material

- Após a escavação, o material deve ser carregado em caminhões basculantes ou caçambas para transporte. A carga deve ser realizada de forma eficiente, evitando desperdício de material e garantindo que o material escavado seja compactado no caminhão para maximizar a capacidade de carga.
- É importante garantir que o carregamento seja feito de forma homogênea, evitando sobrecarga nos caminhões e garantindo o transporte seguro do material.

3.2. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

Transporte do Material

- O material escavado será transportado até o local de aterro ou outro destino autorizado, localizado a uma distância de 2001 a 3000 metros da jazida.
- Durante o transporte, é importante garantir que o material não seja perdido ou dispersado pelo caminho, por isso deve-se usar caminhões com caçambas adequadas e cobertas, quando necessário, para evitar o desperdício e o impacto ambiental.
- As rotas de transporte devem ser previamente definidas, evitando áreas de tráfego restrito e considerando as condições de segurança, como sinalização e controle de velocidade.

Descarregamento do Material

- O material deve ser descarregado no local de aterro ou depósito conforme as especificações do projeto, garantindo que o local esteja preparado para o recebimento do material escavado.
- O descarregamento deve ser feito de forma que o material seja uniformemente distribuído no local de depósito ou aterro, seguindo o planejamento da obra e sem gerar áreas de acúmulo desnecessário.

3.3. ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA

Este serviço compreende a operação de distribuição e regularização mecânica dos volumes de solo ou detritos transportados para as áreas de descarte, conhecidas como bota-fora. Após o basculamento dos caminhões, o material é processado preferencialmente por tratores de esteiras ou motoniveladoras, que executam o espalhamento em camadas de espessura controlada para evitar a formação de pilhas instáveis e desordenadas. A finalidade técnica primordial desta atividade é garantir a estabilidade geotécnica do depósito, prevenindo deslizamentos e permitindo a gestão eficiente do escoamento superficial das águas pluviais no local. Além de organizar o canteiro, o espalhamento segue rigorosamente o projeto de conformação geométrica da área, assegurando que o bota-fora não se torne um foco de erosão ou um passivo ambiental negligenciado. Este procedimento é vital para a reabilitação futura do terreno, possibilitando a cobertura vegetal ou a ocupação planejada conforme o licenciamento ambiental específico da obra. Assim, o espalhamento atua como uma etapa crítica de controle, garantindo que a movimentação de terra excedente não comprometa a segurança das áreas adjacentes e mantenha a conformidade com as diretrizes de engenharia e sustentabilidade aplicadas ao empreendimento, transformando o entulho em um aterro tecnicamente organizado.

3.4. ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA DE 1,56 M³

Este item descreve o processo de extração e carregamento de materiais terrosos ou granulares em jazidas, utilizando uma escavadeira hidráulica de alto desempenho com caçamba de 1,56 m³. A atividade envolve a desagregação do solo no corte da jazida e sua imediata transferência para a caçamba de veículos transportadores, visando o abastecimento das frentes de terraplenagem ou pavimentação. A escolha desta capacidade específica de caçamba permite um ciclo de operação ágil, otimizando o tempo de carregamento de caminhões basculantes e garantindo um fluxo constante de material para a obra. Durante a execução, o monitoramento visual da qualidade do material extraído é indispensável para assegurar que apenas solos com características técnicas adequadas sejam transportados. Além da eficiência produtiva, a operação requer cuidados rigorosos com a geometria das bancadas de exploração para manter a estabilidade dos taludes e a segurança dos operadores no local. O posicionamento estratégico da escavadeira em

relação aos veículos de transporte é o que define o rendimento horário da equipe, minimizando movimentos desnecessários e reduzindo o consumo de combustível. Assim, o serviço atua como o ponto de partida fundamental da cadeia logística, assegurando que o volume de insumos necessário para as etapas subsequentes de aterro e sub-base seja disponibilizado de maneira rítmica e dentro das especificações de projeto estabelecidas, mantendo a conformidade com as normas ambientais e técnicas vigentes durante toda a exploração da fonte de materiais.

3.5. INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

A indenização de jazida é o processo de compensação financeira devido à remoção ou exploração de materiais que são extraídos para uso na obra. Este serviço é fundamental para garantir a conformidade com as normas ambientais e de propriedade, e é uma etapa obrigatória em muitas obras que envolvem a escavação de jazidas, como em projetos de terraplenagem. O valor da indenização será acordado com o proprietário da jazida, conforme as leis e regulamentações locais, e será realizado antes ou durante o processo de extração do material.

3.6. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

- Mesmo item 3.2

3.7. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO

Este item compreende a execução e compactação mecânica das camadas constituintes do corpo do aterro, utilizando solo de característica predominantemente argilosa com espessura final compactada de 15 cm. O processo operacional foca no espalhamento, homogeneização e regularização do material já disponível na pista, seguido pelo controle rigoroso da umidade para que o solo atinja o teor ótimo necessário à compactação. A energia aplicada durante o processo de rolagem, geralmente executada por rolos

compactadores do tipo pé-de-carneiro devido à natureza coesiva do solo argiloso, deve garantir um Grau de Compactação (\$GCS\$) mínimo de \$95\%\$ em relação ao ensaio de Proctor Normal. Esta especificação de energia é fundamental para assegurar a estabilidade do maciço e a resistência necessária para suportar as camadas superiores, prevenindo recalques excessivos. É importante ressaltar que esta atividade, conforme a composição AF_09/2024, refere-se exclusivamente ao trabalho de pista, não contemplando os serviços de escavação, carga ou transporte do material até o local de aplicação. A correta execução desta etapa garante a integridade geométrica do projeto de terraplenagem, criando uma base sólida e uniforme para as fases subsequentes da obra, sempre respeitando os alinhamentos e as cotas definidas no projeto executivo e nas normas técnicas de controle de qualidade de solos.

4. EXECUÇÃO DO CALÇADÃO

4.1. EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM. (AF_10/2022)

Conforme indicado em projeto, as vias serão pavimentadas com blocos retangulares intertravados de concreto pré-moldado, dimensões 20x10x8cm, resistência de 35Mpa.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

Entre a camada de blocos e o lastro de pó de pedra, deverá ser colocado uma manta geotêxtil, afim de evitar a dispersão do rejuntamento e surgimento de vegetação entre as juntas de dilatação.

Sobre o corpo da via será executado um coxim com pó de pedra. O material deve ser espalhado em uma camada uniforme com 15cm (considerando o item de aterro) de espessura, ocupando toda a largura da via.

Quando a fiscalização constatar a colocação nas vias de material impróprio ou prejudicial, o mesmo deve ser removido, correndo os encargos dessa colocação e remoção por conta da Executante.

Sobre o lastro de pó de pedra serão assentados os blocos de concreto pré- moldados intertravados. O assentamento será feito de cima para baixo, evitando-se o carreamento de material.

Os blocos deverão apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho. Não serão aceitos blocos e placas que tenham sofrido qualquer retoque ou acabamento posterior ao processo de fabricação. A fiscalização determinará a substituição de peças defeituosas.

Os pigmentos são produtos que adicionados no concreto os tornam coloridos. Esses devem ser inorgânicos (base óxido), para que o bloco seja resistente à alcalinidade do cimento, aos raios solares e às intempéries. É importante o cuidado na dosagem do concreto, pois, sendo inorgânicos, alteram a trabalhabilidade do concreto, exigindo a adição de mais água na mistura, o que ocasiona a redução na resistência desse concreto. Podemos facilmente encontrar no mercado esses pigmentos à base de óxido, onde veremos a seguir no quadro.

4.2. LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_01/2024

Este item refere-se à execução de uma camada de concreto magro com 5 cm de espessura, destinada a servir como lastro de regularização para pisos, lajes sobre solo ou fundações do tipo radier. A aplicação deste material tem como objetivo principal criar uma superfície de trabalho limpa, plana e devidamente nivelada, isolando a estrutura definitiva do contato direto com o terreno natural. Esta camada de transição é fundamental para evitar a perda de nata de cimento do concreto estrutural por absorção do solo, além de garantir o correto posicionamento das armaduras e dos respectivos distanciadores, preservando o cobrimento mínimo exigido em projeto. De acordo com a composição AF_01/2024, o concreto magro possui baixo consumo de cimento e função não estrutural, atuando essencialmente como uma interface de proteção e uniformização de esforços. Sua execução cuidadosa minimiza a ocorrência de falhas de concretagem na base da laje e protege o aço contra a corrosão precoce induzida pela umidade ascendente do solo. Ao consolidar a base antes da concretagem principal, o lastro assegura a integridade geométrica e a qualidade tecnológica dos elementos de fundação ou pavimentação interna, resultando em uma estrutura mais durável e em conformidade com as boas práticas da engenharia civil e as normas técnicas vigentes.

para a preparação de superfícies de apoio, garantindo a eficiência do sistema construtivo como um todo.

4.3. PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE CONCRETO, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA. AF_03/2024

O serviço consiste na execução de piso podotátil de alerta ou direcional, confeccionado em peças de concreto pré-moldado, destinadas à orientação e segurança de pessoas com deficiência visual ou baixa visão, conforme o disposto na ABNT NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos).

As placas deverão ser de concreto de alta resistência ($f_{ck} \geq 30$ MPa), com superfície antiderrapante e relevos normalizados, apresentando coloração contrastante com o piso adjacente, de modo a facilitar a identificação visual e tátil.

O assentamento será realizado sobre argamassa de cimento e areia média, no traço 1:3 (em volume), aplicada sobre base regularizada e limpa, devidamente umedecida. As peças deverão ser alinhadas, niveladas e ajustadas manualmente, garantindo planicidade, continuidade e correta orientação das faixas táteis conforme o projeto de acessibilidade.

As juntas entre as peças deverão ter largura máxima de 3 mm e ser preenchidas com argamassa fluida de igual traço, assegurando o travamento e a durabilidade do conjunto. Após o assentamento, o piso deverá ser curado e limpo adequadamente, mantendo a integridade dos relevos e o contraste visual.

O serviço inclui o fornecimento das peças de piso podotátil, argamassa, materiais, equipamentos e mão de obra especializada, atendendo integralmente às normas ABNT NBR 9050, ABNT NBR 16537 (Piso tátil de concreto) e demais especificações de acessibilidade vigentes.

5. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

5.1. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM BANHO DILUÍDO - BRITA COMERCIAL

O tratamento superficial duplo é um tipo de revestimento asfáltico composto por duas aplicações sucessivas de ligante emulsão RR-2C intercaladas com espalhamento de agregados britados. Neste caso, é utilizado um banho diluído e brita comercial, garantindo maior aderência e selamento da camada inferior. A técnica é indicada para pavimentos de baixo a médio volume de tráfego.

O processo envolve aplicação com espargidor, espalhamento uniforme da brita com equipamento próprio e compactação com rolo liso ou pneumático. O objetivo é proporcionar uma superfície impermeável, resistente à ação da água e ao desgaste por tráfego, com custo inferior ao de revestimentos convencionais como CBUQ. É uma solução eficaz e econômica, especialmente em áreas rurais ou de acesso secundário.

5.2. IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO

A imprimação é a aplicação de uma camada fina de ligante asfáltico diluído sobre a superfície da base granular ou solo estabilizado, com o objetivo de promover aderência entre essa camada e o revestimento asfáltico a ser executado posteriormente. Essa operação utiliza geralmente asfaltos diluídos de cura média ou rápida, aplicados com caminhão espargidor, em taxa controlada conforme as características do material da base.

A função da imprimação é selar a base, evitar a absorção do ligante da capa asfáltica e garantir a ligação entre camadas, prevenindo deslocamentos e fissuras. A aplicação deve ocorrer sob condições climáticas adequadas e com controle rigoroso de temperatura, vazão e homogeneidade do produto. A qualidade dessa etapa influencia diretamente na durabilidade do pavimento.

5.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

- Mesmo item 3.2

6. AQUISIÇÃO DO MATERIAL ASFALTICO

6.1. ASFALTO DILUÍDO - CM 30 - BDI = 15,00

O CM-30 é um tipo de asfalto diluído de cura média, utilizado para a execução da imprimação. É composto por cimento asfáltico de petróleo misturado com solventes voláteis. É amplamente utilizado em serviços de imprimação e tratamento superficial devido à sua capacidade de penetração e adesão em bases granulares. Este item considera a aquisição do produto com BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) de 14,96% aplicado.

O fornecimento do CM-30 deve atender às especificações do DNIT ou das normas da ABNT, incluindo aspectos como viscosidade, ponto de fulgor e percentual de resíduo asfáltico. A estocagem deve ser feita em tanques apropriados e com controle de temperatura para preservar suas propriedades até o momento da aplicação.

6.2. TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA - TRANSPORTE DO CM 30 - ORIUNDO DA USINA EM FORTALEZA: 334KM - BDI = 15,00

Este item compreende o transporte do ligante asfáltico CM-30, realizado com caminhão tanque distribuidor, especificamente em rodovias pavimentadas, o que proporciona melhores condições de rodagem e segurança operacional. O caminhão tanque deve estar equipado com sistema de aquecimento, agitação e controle de vazão para garantir a integridade e eficiência do material transportado. O valor já inclui o BDI de 14,96%.

Esse serviço é essencial para abastecimento de frentes de trabalho em diferentes trechos, otimizando o cronograma de pavimentação. O transporte deve ser executado dentro dos padrões ambientais e operacionais, com acompanhamento técnico para evitar perda de produto por evaporação ou variações de temperatura.

6.3. EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C - BDI = 15,00

Descrição: A emulsão asfáltica RR-2C é um tipo de material asfáltico utilizado principalmente em obras de pavimentação para promover a aderência entre camadas de pavimento. É ideal para aplicação em pintura de ligação em pavimentos. O tipo RR-2C é caracterizado por sua formulação que permite rápida ruptura (quebra), o que a torna adequada para climas mais secos e com temperaturas elevadas, proporcionando melhor penetração e aderência ao pavimento.

Especificações Técnicas do Material:

- **Tipo de emulsão:** RR-2C (ruptura rápida)
- **Viscosidade Saybolt Furol:** Deve estar entre os limites especificados em normas (como a DNER-EM 367/97)
- **Conteúdo de asfalto residual:** Entre 65% a 70%, conforme indicado em normas
- **Carga iônica:** Catiônica
- **Temperatura de aplicação:** Entre 50°C e 60°C

6.4. TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA - TRANSPORTE DO CM 30 - ORIUNDO DA USINA EM FORTALEZA: 334KM - BDI = 15,00

- Mesmo item 6.2

7. DRENAGEM SUPERFICIAL

7.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024

A escavação manual de vala é empregada para abrir o espaço necessário para a execução da sarjeta. Por se tratar de um espaço curto e delimitado, impedindo o uso de máquinas, o trabalho é realizado com enxadas, pás e outras ferramentas manuais, respeitando as dimensões previstas em projeto, geralmente para instalação de tubulações de pequeno porte ou dispositivos de drenagem superficial.

A produtividade depende das condições do solo, profundidade da vala e da experiência da equipe. Apesar de mais lenta, essa metodologia permite maior controle sobre o entorno e reduz o risco de danos a infraestruturas enterradas. O material escavado pode ser separado para posterior reaterro, desde que esteja em condições adequadas de reaproveitamento.

7.2. ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024

Este serviço refere-se ao assentamento linear de guias (meios-fios) pré-fabricadas de concreto, com dimensões padronizadas de 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), instaladas em trechos retos. As peças são posicionadas sobre base de concreto magro, com nivelamento e alinhamento conforme projeto, garantindo a correta delimitação do passeio e a canalização da água superficial.

A execução envolve abertura de vala para base, posicionamento manual ou mecânico das guias, nivelamento com cordão de referência e rejuntamento. Esse elemento é fundamental para a organização viária, além de atuar como estrutura auxiliar no direcionamento do escoamento superficial, contribuindo com o desempenho do sistema de drenagem urbana e aumentando a durabilidade do pavimento adjacente.

7.3. MEIO FIO PRÉ MOLDADO (0,07x0,30x1,00 m) C/REJUNTAMENTO

O serviço compreende o fornecimento e a instalação de meio-fio pré-moldado em concreto, com dimensões nominais de 0,07 x 0,30 x 1,00 m, destinado à contenção lateral dos pavimentos intertravados. As peças devem atender às normas de fabricação para elementos pré-moldados, apresentando resistência mínima, regularidade geométrica, ausência de fissuras e acabamento uniforme.

A execução inicia-se com a marcação do alinhamento e a escavação da cava para acomodação das peças, garantindo superfície de apoio estável e nivelada. O assentamento é realizado manualmente ou com auxílio mecânico, mantendo-se o prumo, nivelamento e o alinhamento definidos em projeto. As peças devem ser apoiadas sobre lastro de concreto magro ou argamassa, conforme especificação técnica da obra.

A fixação final inclui o rejuntamento entre os elementos com argamassa de cimento e areia em proporção adequada, garantindo estanqueidade, travamento e acabamento contínuo. Após a cura inicial, realiza-se a limpeza da superfície e a verificação do alinhamento e regularidade ao longo de toda a extensão instalada.

O meio-fio concluído deve apresentar estabilidade, uniformidade e perfeita integração com o pavimento e com o sistema de drenagem superficial.

7.4. PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021)

Este item refere-se à aplicação manual de pintura à base de cal, processo tecnicamente conhecido como caiação, sobre as faces expostas de meios-fios de concreto em vias públicas ou estacionamentos. O serviço tem como objetivo primordial a melhoria da sinalização visual e do aspecto estético do conjunto urbanístico, proporcionando um contraste nítido que auxilia a visibilidade dos limites da pista para motoristas e pedestres, especialmente em períodos noturnos ou de baixa luminosidade. De acordo com a composição **AF_05/2021**, a execução inicia-se com a limpeza prévia das superfícies para remoção de poeira, graxas ou vegetação, garantindo a aderência adequada do material. A mistura é preparada com cal hidratada e água, podendo conter aditivos fixadores para aumentar a durabilidade e resistência às intempéries, sendo aplicada em demãos sucessivas até a obtenção de uma cobertura branca uniforme e opaca. Além do baixo custo operacional, a caiação possui propriedades fungicidas naturais que auxiliam na conservação do elemento de concreto contra o surgimento de musgos. O resultado final é uma camada protetora e refletiva que valoriza a organização do espaço urbano e reforça a segurança viária, servindo como um acabamento essencial e econômico para a finalização de obras de pavimentação ou campanhas de manutenção periódica em conformidade com as normas municipais e de engenharia.

8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

8.1. CABOS ELETRODUTOS

8.1.1. CABOS EM PVC 1000V (10; 16; 2,5; 4; 6; 25) MM²

Este item compreende o fornecimento e a instalação de condutores elétricos de cobre eletrolítico com seção nominal de acordo com o projeto e isolamento em policloreto de vinila (PVC). Desenvolvido para suportar tensões de isolamento de até 1000 V, este cabo é adequado para os circuitos de alimentação e distribuição de redes de iluminação pública, sistemas de sinalização viária e outras demandas de energia em logradouros. A característica da isolamento em PVC confere ao material resistência mecânica e propriedades de não propagação de chamas, o que garante a segurança da rede contra falhas térmicas ou sobrecargas em ambientes externos. Durante a execução, o cabo é passado por eletrodutos enterrados ou caixas de passagem, respeitando-se o raio de curvatura mínimo necessário para preservar a integridade física do condutor. A seção é selecionada para mitigar perdas por queda de tensão ao longo das vias, assegurando que a energia chegue aos pontos de consumo com estabilidade. Toda a montagem deve respeitar a identificação padronizada por cores, permanecendo em conformidade com as diretrizes da norma NBR 5410 e demais regulamentações técnicas de infraestrutura. Este procedimento resulta em uma rede elétrica urbana robusta, dimensionada para atender às demandas energéticas externas de maneira segura e duradoura, garantindo o funcionamento contínuo dos sistemas públicos e a proteção contra riscos elétricos em áreas de circulação comum.

8.1.7. ELETRODUTO PV ROSC D= 32, 50, 40, 60, 85, 25, 75 MM

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de eletroduto de policloreto de vinila (PVC) rígido, do tipo rosqueável, com diâmetro nominal de acordo com o projeto. Este componente é fundamental para a composição das infraestruturas de proteção e encaminhamento de condutores elétricos em redes de iluminação pública, sistemas de semaforização e outras instalações de infraestrutura urbana. Sua fabricação em PVC garante uma excelente resistência à corrosão e aos agentes químicos presentes no solo, além de possuir propriedades de isolamento elétrico e resistência mecânica adequadas para embutimento em estruturas de concreto ou instalação em valas subterrâneas. O sistema de união por rosca assegura a estanqueidade e a continuidade da tubulação,

prevenindo a entrada de detritos ou umidade que poderiam comprometer a integridade dos cabos internos. Durante a execução, as barras são conectadas através de luvas e fixadas aos pontos de passagem, mantendo o alinhamento e o caimento necessários para o escoamento de eventual condensação. A utilização do diâmetro de acordo com o projeto permite a passagem de múltiplos circuitos ou condutores de seções maiores, respeitando as taxas de ocupação recomendadas para evitar o superaquecimento. A instalação segue as diretrizes de segurança e durabilidade preconizadas pelas normas técnicas vigentes, resultando em um duto protetor confiável que preserva os ativos elétricos urbanos contra impactos externos e assegura uma vida útil prolongada ao sistema de distribuição de energia

8.2. QUADROS, CAIXA E DISJUNTORES

8.2.1. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 12 DIVISÕES 207X332X95MM, C/BARRAMENTO

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de quadro de distribuição de luz de embutir, com capacidade para acomodar até doze divisões de disjuntores, apresentando dimensões nominais de 207 por 332 por 95 milímetros. Este componente atua como o ponto central de gerenciamento e proteção dos circuitos elétricos em sistemas de infraestrutura urbana, como abrigos de medidores ou centros de controle de iluminação. Fabricado em material metálico ou termoplástico de alta resistência, o quadro inclui barramento pré-instalado, o que facilita a distribuição organizada da corrente elétrica entre os dispositivos de proteção e otimiza o espaço interno para as conexões. Sua instalação é realizada de forma embutida em paredes ou estruturas de suporte, garantindo um acabamento nivelado e protegendo os componentes internos contra poeira e contatos acidentais. O design interno permite a fixação firme de disjuntores através de trilhos padronizados, enquanto o barramento assegura uma condutividade eficiente e reduz a necessidade de derivações manuais excessivas com fios. Durante a montagem, é realizado o agrupamento dos condutores de fase, neutro e terra, assegurando que cada circuito esteja devidamente identificado para futuras operações de manutenção. A utilização deste quadro proporciona uma interface segura para manobra dos circuitos, estando em total conformidade com as normas técnicas de



segurança elétrica, o que resulta em uma infraestrutura organizada, protegida contra sobrecargas e apta a garantir o funcionamento contínuo dos sistemas públicos alimentados

8.2.2. QUADRO DE MEDIÇÃO PADRÃO COELCE - PADRÃO POPULAR

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de quadro de medição padronizado conforme as normas vigentes da concessionária de energia local, especificamente o modelo destinado ao padrão popular. Este compartimento é o ponto de interface entre a rede de distribuição pública e o sistema elétrico da unidade consumidora, sendo fabricado em material resistente a intempéries e corrosão para garantir a proteção dos dispositivos internos. Sua função primordial é abrigar o medidor de consumo de energia e o respectivo dispositivo de proteção geral, assegurando que o acesso para leitura e fiscalização seja realizado de maneira organizada e segura. Durante o processo executivo, o quadro é fixado de forma embutida ou sobreposta em muretas ou suportes técnicos localizados no limite da via pública, respeitando as alturas e os afastamentos determinados pelos padrões técnicos de infraestrutura urbana. A montagem inclui a instalação de buchas, arruelas e o cabeamento interno necessário para a conexão do ramal de entrada, além de prever a infraestrutura para o sistema de aterramento de proteção. A utilização deste quadro padronizado é essencial para a homologação do fornecimento de energia, garantindo que a medição ocorra de forma precisa e que os componentes fiquem protegidos contra danos mecânicos ou intervenções não autorizadas. O resultado é um ponto de entrega de energia robusto e em conformidade com as exigências operacionais da concessionária, contribuindo para a regularização e segurança das redes elétricas em áreas urbanas.

8.2.3. CAIXA DE LIGAÇÃO EM CHAPA AÇO ESTAMPADA, 3"X3", 4"X2", 4"X4"

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de caixas de ligação fabricadas em chapa de aço estampada, nos formatos 3"x3", 4"x2" e 4"x4". Estes componentes são fundamentais para o sistema de infraestrutura elétrica urbana, atuando como pontos de terminação, derivação ou passagem de condutores em redes de baixa tensão. A

fabricação em aço estampado confere ao produto uma elevada resistência mecânica e durabilidade, protegendo as conexões elétricas internas contra esforços externos e garantindo a continuidade da infraestrutura em ambientes que exigem materiais incombustíveis. Durante o processo de execução, as caixas são fixadas de forma embutida em estruturas ou suportes técnicos, servindo de base para a montagem de dispositivos como tomadas, interruptores ou para a simples organização de emendas de cabos. O design conta com aberturas pré-estampadas para a entrada de eletrodutos de diferentes diâmetros, facilitando a acoplagem e garantindo a estanqueidade do sistema após a finalização. A correta instalação destas caixas permite um acesso facilitado para futuras manutenções e expansões da rede, assegurando que o encaminhamento dos fios ocorra de maneira ordenada e segura, conforme as normas técnicas que regem as instalações elétricas de baixa tensão em espaços públicos e de serviço

8.2.4. CAIXA DE DERIVAÇÃO NO PISO 300X300MM OU 420X420MM

Este item compreende o fornecimento e a instalação de caixas de derivação para piso, fabricadas em materiais de alta resistência como ferro fundido, alumínio ou concreto pré-moldado, com dimensões nominais de 300x300 mm ou 420x420 mm. Estes componentes são projetados especificamente para a infraestrutura urbana subterrânea, servindo como pontos estratégicos para a passagem, emenda e derivação de condutores elétricos e de lógica em áreas de circulação, praças ou calçadões. A robustez da tampa e do corpo da caixa garante a suportação de cargas de tráfego de pedestres e, dependendo da classe de resistência, de v culos leves, protegendo o cabeamento interno contra compressão mecânica e umidade.

Durante a execu o, a caixa   assentada sobre uma base de solo compactado ou lastro de concreto, sendo nivelada precisamente com a cota do piso acabado para evitar ressaltos que possam comprometer a segurança dos transeuntes. O interior da caixa permite a organiza o dos cabos de forma a facilitar o acesso para vistorias, limpezas e futuras expansões da rede sem a necessidade de interven es destrutivas no pavimento. O sistema conta com entradas laterais para a conexão de eletrodutos, assegurando a continuidade da proteção física dos circuitos. A utiliza o dessas caixas de deriva o   vital para a manuten o da rede de infraestrutura urbana, proporcionando um sistema

de distribuição invisível, seguro e em conformidade com as normas técnicas de instalações elétricas e acessibilidade.

8.2.5. DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10ª

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de disjuntor termomagnético tripolar com corrente nominal de 10 A, montado no interior de quadros de distribuição de infraestrutura urbana. Este dispositivo de manobra e proteção é essencial para circuitos trifásicos, atuando na proteção de equipamentos e condutores contra sobrecargas elétricas e curtos-circuitos. Sua tecnologia termomagnética permite o desligamento automático e simultâneo das três fases caso ocorra uma anomalia em qualquer uma delas, garantindo a interrupção total da energia no circuito afetado e preservando a integridade dos componentes a jusante.

A instalação é realizada através do encaixe em trilhos padronizados no interior do quadro, com a conexão firme dos condutores de fase nos terminais de entrada e saída. O dimensionamento de 10 A é adequado para a proteção de cargas específicas e motores de pequena potência utilizados em sistemas de controle ou bombeamento urbano, onde a precisão na detecção de falhas é necessária para evitar danos térmicos. O componente apresenta carcaça em material isolante de alta performance e alavanca de acionamento manual para operações de manutenção. A aplicação deste dispositivo assegura a estabilidade operacional do sistema elétrico, prevenindo interrupções indesejadas e garantindo que a rede funcione dentro dos parâmetros de segurança estabelecidos pelas normas técnicas de instalações elétricas.

8.2.6. DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10ª

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de disjuntor termomagnético monopolar com corrente nominal de 10 A, destinado à montagem em quadros de distribuição de redes de infraestrutura urbana. Este dispositivo tem como função principal a proteção de circuitos monofásicos contra sobrecargas e curtos-circuitos, atuando como um elemento de segurança que interrompe automaticamente o fluxo de energia sempre que os limites operacionais do condutor são excedidos.

A instalação é realizada por meio de encaixe em trilhos metálicos no interior do quadro, com a fixação mecânica dos condutores nos terminais através de parafusos, garantindo o contato elétrico necessário para evitar aquecimentos por resistência. O dimensionamento de 10 A é comumente aplicado na proteção de circuitos de comando, sinalização ou iluminação de pequeno porte, onde a carga instalada exige um monitoramento sensível para prevenir danos ao isolamento dos cabos. Fabricado em material termoplástico isolante e dotado de câmara de extinção de arco elétrico, o disjuntor oferece durabilidade e confiabilidade operacional em ambientes de uso contínuo. A utilização deste componente assegura a proteção individualizada de cada trecho da rede, facilitando o isolamento de falhas e a manutenção seletiva do sistema de infraestrutura sem comprometer o funcionamento total da instalação, seguindo rigorosamente os parâmetros de segurança das normas técnicas vigentes.

8.2.7. DISJUNTOR DIFERENCIAL DR-16A - 40A, 30MA

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de interruptor diferencial residual (DR) com corrente nominal variando entre 16 A e 40 A e sensibilidade de interrupção de 30 mA. Este dispositivo de segurança é fundamental na infraestrutura urbana para a proteção de pessoas contra choques elétricos por contato direto ou indireto, além de prevenir incêndios causados por correntes de fuga para a terra. Sua operação baseia-se na detecção constante do equilíbrio de correntes entre os condutores, promovendo o desligamento instantâneo do circuito caso uma diferença superior a 30 mA seja identificada, o que caracteriza uma fuga de energia.

A instalação é realizada em trilhos padronizados no interior de quadros de distribuição, posicionado de forma a monitorar circuitos específicos ou o barramento geral conforme a necessidade de seletividade da rede. O componente possui carcaça em material termoplástico isolante, bornes de conexão por parafuso para garantir a firmeza mecânica e um botão de teste frontal para verificação periódica do mecanismo de disparo. O dimensionamento da corrente nominal (de 16 A a 40 A) é selecionado de acordo com a carga total do setor a ser protegido, enquanto a alta sensibilidade de 30 mA garante a preservação da vida humana em situações de falha de isolamento. A utilização deste dispositivo eleva o padrão de segurança da rede elétrica pública, assegurando que defeitos na fiação ou em equipamentos conectados não ofereçam riscos

aos usuários e operadores do sistema, em conformidade com os parâmetros exigidos pela norma NBR 5410.

8.2.8. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS'S - 40 KA/440V

Este item compreende o fornecimento e a instalação de Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) com capacidade de descarga de 40 kA e tensão máxima de operação contínua de 440 V. Este componente é essencial para a integridade da infraestrutura urbana, atuando na detecção e desvio para o sistema de aterramento de sobretensões transitórias causadas por descargas atmosféricas ou manobras na rede elétrica de distribuição. Sua função é limitar a tensão residual a níveis seguros, impedindo que surtos de alta energia danifiquem os componentes eletrônicos de controle, luminárias LED e dispositivos de proteção instalados nos quadros.

A montagem é realizada em trilho padronizado no interior dos quadros de distribuição, conectado em paralelo com os circuitos de alimentação. O dispositivo é dotado de tecnologia de varistor de óxido metálico, que oferece uma resposta extremamente rápida frente a picos de tensão. Possui também um indicador visual de estado que sinaliza a necessidade de substituição do módulo caso o componente chegue ao fim de sua vida útil após sucessivas atuações. A escolha da classe de 40 kA garante uma robustez adequada para instalações expostas e redes de iluminação pública, onde a incidência de transientes é elevada. A correta instalação deste dispositivo assegura a continuidade operacional do sistema e reduz custos com manutenção corretiva e substituição de equipamentos queimados, em total conformidade com as diretrizes de proteção contra surtos estabelecidas pelas normas técnicas vigentes

8.3. TOMADAS, INTERRUPTORES E LUMINÁRIAS

8.3.1. POSTE DE CONCRETO CIRCULAR, RESISTÊNCIA NOMINAL 200KG, H=10,00M, PESO APROXIMADO DE 790 KG

Este item contempla o fornecimento e a instalação dos dispositivos terminais do sistema elétrico, abrangendo as unidades de conexão de força, o controle de circuitos de

iluminação e os elementos de efusão luminosa. As tomadas de corrente, padronizadas conforme a norma NBR 14136, garantem o acoplamento seguro e estável de equipamentos eletroeletrônicos, possuindo terminais de aterramento indispensáveis para a proteção dos usuários contra choques elétricos. Os interruptores, por sua vez, permitem a manobra manual dos circuitos, possibilitando o acionamento preciso de lâmpadas em pontos estratégicos dos ambientes de forma ergonômica. Já as luminárias são instaladas para proporcionar a distribuição adequada da luz, aliando funcionalidade técnica a requisitos de conforto visual e eficiência energética, utilizando preferencialmente tecnologia LED de baixo consumo. O processo executivo envolve a fixação rígida dos mecanismos nas caixas de embutir, a conexão elétrica rigorosa seguindo o código de cores dos condutores e o ajuste final dos espelhos e acabamentos para garantir o alinhamento estético com a arquitetura. A correta montagem desses componentes assegura a operacionalidade imediata da edificação, transformando a infraestrutura interna em pontos de uso acessíveis e seguros, em conformidade com as diretrizes da NBR 5410 e do projeto luminotécnico aprovado, resultando em um sistema elétrico completo e pronto para a ocupação definitiva do espaço pelo usuário final.

8.3.2. LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 240 W ATÉ 350 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Este item refere-se ao fornecimento e à instalação de luminárias de LED de alta eficiência, com potência nominal variando entre 240 W e 350 W, destinadas ao sistema de iluminação de vias e espaços públicos. Estes equipamentos são projetados com tecnologia de estado sólido (LED), que proporciona elevada economia de energia, vida útil prolongada e alto índice de reprodução de cores quando comparados às tecnologias convencionais. O corpo da luminária é fabricado em alumínio injetado com tratamento anticorrosivo e fechamento em vidro temperado, garantindo o grau de proteção necessário contra a entrada de poeira e umidade, além de resistência mecânica a impactos e intempéries.

O processo de instalação compreende a fixação mecânica da luminária em braços ou suportes de aço galvanizado, o ajuste do ângulo de inclinação para otimização do fluxo luminoso sobre o leito viário e a conexão elétrica segura aos condutores da rede. O conjunto inclui driver eletrônico interno com proteção contra sobretensões e controle

térmico, assegurando a estabilidade do fluxo luminoso mesmo diante de oscilações na rede elétrica. A aplicação desta faixa de potência é indicada para avenidas de grande fluxo, praças amplas ou trechos rodoviários urbanos, visando garantir a visibilidade e a segurança de motoristas e pedestres. Todo o procedimento executivo e a especificação dos materiais seguem os critérios de desempenho fotométrico e de segurança elétrica estabelecidos pelas regulamentações de iluminação pública vigentes, promovendo uma infraestrutura urbana moderna, eficiente e de baixa manutenção.

8.3.3. CÉLULA FOTOELÉTRICA P/ LÂMPADA, ATÉ 250W

Este item compreende o fornecimento e a instalação de célula fotoelétrica, também conhecida como relé fotocelular, projetada para o comando automático de pontos de iluminação com potência de até 250 W. Este dispositivo é um componente essencial na gestão da infraestrutura urbana, atuando no acionamento das luminárias ao anoitecer e no desligamento ao amanhecer, através da detecção do nível de luminosidade ambiente. A utilização deste sensor garante a otimização do consumo de energia e a autonomia do sistema, eliminando a necessidade de intervenção humana para o controle diário da iluminação.

O processo executivo envolve a fixação do dispositivo em uma base padronizada, geralmente instalada no topo da luminária ou no braço de suporte, posicionada de forma a evitar a interferência direta da luz emitida pela própria lâmpada ou de fontes artificiais vizinhas. O mecanismo interno é dotado de um circuito eletrônico temporizado que evita acionamentos indevidos causados por relâmpagos ou faróis de veículos. Fabricado com invólucro em material termoplástico resistente à radiação ultravioleta e às intempéries, o dispositivo assegura durabilidade e funcionamento preciso sob diversas condições climáticas. A instalação segue as orientações técnicas de conexão para garantir a estanqueidade e a segurança elétrica, contribuindo para a eficiência operacional e a longevidade dos ativos de iluminação pública.

9. SINALIZAÇÃO

9.1. PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE

Fornecimento e Inspeção do Material:

- **Placa de Aço Galvanizado:** O material da placa deverá ser de aço galvanizado com espessura mínima de 2 mm, tratado adequadamente para garantir a durabilidade e resistência à corrosão. A superfície da placa deverá ser lisa e livre de imperfeições.
- **Película Refletiva:** A placa deve ser revestida com película refletiva de alta qualidade, conforme a NBR 13.817, para garantir boa visibilidade tanto durante o dia quanto à noite.
- **Película Anti-Pichante:** A película anti-pichante será aplicada na superfície da placa para proteção contra pichações, utilizando produto específico para esse fim.

Dimensionamento e Corte da Placa:

- **Dimensões:** A placa deverá ter as dimensões especificadas no projeto
- **Corte:** O corte da chapa de aço galvanizado deverá ser feito de forma precisa, sem rebarbas ou danos nas bordas, utilizando equipamentos adequados para garantir um acabamento de qualidade.

Fixação da Placa:

- **Estrutura de Apoio:** A placa será fixada a uma estrutura metálica (postes ou outros elementos de suporte) conforme o projeto. A estrutura deve ser projetada para garantir estabilidade e resistência ao vento e outras intempéries.
- **Fixação com Parafusos:** A fixação da placa será realizada utilizando parafusos de aço inoxidável ou material equivalente, garantindo resistência à corrosão e a fixação segura da placa na estrutura.
- **Nivelamento:** A placa deve ser instalada de forma nivelada e alinhada, conforme as especificações de localização do projeto, para garantir visibilidade adequada.

Aplicação de Película Anti-Pichante:

- **Limpeza da Superfície:** Antes da aplicação da película anti-pichante, a superfície da placa de aço galvanizado deve ser limpa para remover sujeira, poeira e outras impurezas que possam comprometer a aderência do produto.
- **Aplicação da Película:** A película será aplicada conforme as instruções do fabricante, garantindo uma cobertura uniforme sobre toda a superfície da placa.
- **Secagem e Inspeção:** Após a aplicação, a película deve secar completamente. A placa deve ser inspecionada para garantir que a película esteja corretamente aplicada, sem bolhas ou áreas mal cobertas.

Verificação Final e Limpeza:

- **Verificação de Fixação:** Após a instalação, deve-se realizar uma verificação para assegurar que a placa esteja devidamente fixada e nivelada.
- **Limpeza Final:** Após a instalação, deve-se realizar a limpeza do local, removendo resíduos de materiais e garantindo que a área ao redor da placa esteja em boas condições.

9.2. FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA

- **Aplicação de Tinta Refletiva:** A tinta refletiva será aplicada utilizando equipamento adequado, como rolo, pistola ou máquina de pintura, para garantir uma aplicação uniforme. A espessura da camada de tinta deverá ser compatível com a recomendada pelo fabricante para garantir a eficácia refletiva e durabilidade.
- **Aplicação da Resina Acrílica:** Após a aplicação da tinta refletiva, será aplicada a resina acrílica para melhorar a aderência da tinta ao pavimento e aumentar a resistência à abrasão. A resina também ajudará a manter a refletividade por mais tempo.

Secagem e Inspeção:

- **Secagem:** O tempo de secagem da tinta e da resina será respeitado conforme as orientações do fabricante, evitando a interrupção da atividade e garantindo que o produto esteja bem aderido à superfície.

- **Inspeção de Qualidade:** Após a secagem, será realizada uma inspeção visual para verificar a uniformidade da pintura, a continuidade da faixa e a intensidade da refletividade. Caso sejam observadas falhas ou irregularidades, a área deverá ser repintada.

Finalização:

- **Sinalização Completa:** Após a pintura da faixa, a área será isolada para evitar o tráfego antes da completa secagem, garantindo que a sinalização esteja intacta e visível.
- **Limpeza do Local:** Qualquer excesso de tinta ou resina será removido, e o local será limpo adequadamente, garantindo a segurança da via.

9.3. TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - BIDIRECIONAL TIPO II - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

A execução deste item compreende o fornecimento e a instalação de **tachas refletivas bidirecionais do Tipo II**, fabricadas em plástico injetado de alta resistência a impactos e intempéries. Estes dispositivos de sinalização horizontal possuem elementos retrorefletivos em ambas as faces, sendo fundamentais para a orientação do fluxo de tráfego em períodos noturnos ou sob condições climáticas adversas, como chuva e neblina. A fixação é realizada por meio de um **pino de ancoragem** integrado à base da tacha, que é inserido em um furo previamente executado no pavimento e devidamente selado com adesivo de base epóxi ou betuminosa de cura rápida. Este sistema de fixação mista garante a estabilidade do dispositivo sob a ação constante de cargas dinâmicas e de frenagem dos veículos, evitando o desprendimento precoce. Além da função de refletividade, a tacha atua como um delimitador físico que gera vibração e ruído ao ser transposta, alertando o condutor sobre a saída da faixa de rolagem. A correta instalação segue rigorosamente o alinhamento e o espaçamento definidos no projeto de sinalização viária, contribuindo diretamente para a redução de acidentes e para a organização do espaço rodoviário em conformidade com as normas técnicas de segurança do tráfego vigentes, garantindo alta durabilidade e eficiência óptica ao conjunto sinalizador.

10. SERVIÇOS FINAIS

10.1. LIMPEZA DE PISO EM ÁREA URBANIZADA

Todas as ruas a serem pavimentadas deverão ser limpas antes da liberação do tráfego. Deverá ser removido qualquer material proveniente da obra, como pedra e material de aterro

10.2. DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

Item similar ao 2.1.