PACOTE DE OBRAS EM DIVERSOS BAIRROS DO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA

Projeto Básico de Pavimentação, Sinalização e Drenagem Pluvial

Apoio Técnico:

TETRIS Engenharia

RUA PIAUÍ E OUTRAS – GUARANI
RUA MARIA JOSÉ VEIGA E OUTRAS – RETIRO
TRAVESSA PAULO RIOS E OUTRAS – AREAL
DIVERSAS RUAS EM SAQUAREMA
RUA 3 - GUARANI

MEMORIAL DESCRITIVO

REV. 0

CONTROLE DE REVISÕES

DOCUMENTO: **SQ1023-1-MDE.001**

DESCRIÇÃO:
MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS EM **DIVERSOS BAIRROS DO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA-RJ**, DESENVOLVIDO PELA TETRIS ENGENHARIA, PELO CONTRATO Nº050/2019, CUJO OBJETO É A CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA APOIO TÉCNICO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PARA SUBSIDIAR E ATENDER AS DEMANDAS DOS PROJETOS DO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA, FIRMADO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA – RJ, ATRAVÉS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E URBANISMO.

REV:	DATA:	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:
0	10/09/21	Emissão inicial
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

OBS:

CONTRATO DE CONSULTORIA EM APOIO TÉCNICO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
CONTRATO Nº 050/2019

RESPONSÁVEL TÉCNICO
MANUEL DA SILVA MACHADO FILHO
CREA/RJ 84105206-0

Assinado de forma digital por MANUEL DA SILVA MACHADO FILHO:83702261753

SUMÁRIO

1. MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRA 4

2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 5

3. DISPOSIÇÕES GERAIS 34

ANEXO A 36

1. MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRA

O presente memorial descreve as ações propostas para as **“Obras de Pavimentação, Drenagem e Sinalização de Diversos Logradouros, em bairros de Saquarema”** e estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços, fixando os parâmetros a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços.

No Anexo A são apresentados os croquis de localização e a relação de ruas.

As intervenções englobam obras de drenagem, pavimentação e sinalização viária.

A implantação das vias deverá ser idealizada, de forma a se aproveitar ao máximo o leito carroçável existente, minimizando os impactos à postes da rede de fornecimento de energia, bem como árvores e edificações. As características adotadas para as vias, como largura, pavimento, meio-fio com ou sem sarjeta conjugada e calçada, serão apresentados em projetos específicos.

A pavimentação contempla soluções utilizando CAUQ, sendo que a pavimentação CAUQ prevê uma estrutura de pavimento de 35 cm formada por 15 cm sub-base de pó-de-pedra, 15 cm base de brita e 5 cm revestimento de concreto asfáltico usinado a quente. Em ruas de tráfego mais intenso a estrutura de pavimento prevista é formada por 20 cm de sub-base de pó-de-pedra, 20 cm de base de brita e 10 cm revestimento de concreto asfáltico usinado a quente.

Lajotas de concreto serão aplicadas em trechos com declividades acentuadas, ou seja, trecho com mais que 15% de declividade. E também em trechos com pouca largura, devido à dificuldade de aplicação de CAUQ.

A drenagem pluvial será formada por sistemas de rede utilizando tubos PA-1, PA-2 e PEAD, variando entre diâmetros de 0,40 m a 1,00 m, galerias retangulares, além dos demais dispositivos de drenagem: poços de visita, caixas e ramais de ralo, dreno profundo, bocas para deságue e dissipadores.

As calçadas serão executadas em concreto na espessura de 8 cm e largura de 1,50 m.

A sinalização horizontal contempla linha de divisão de fluxos, linha de bordo, linha de continuidade, faixa de retenção e faixa de pedestre. A sinalização vertical contempla as placas de regulamentação, como as de limite de velocidade e “PARE”, e placas de advertência, como “RUA SEM SAÍDA”.

2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Instalações Provisórias

Serão solicitadas aos órgãos competentes e executadas as ligações provisórias de água, esgoto, luz e força, necessárias ao andamento da obra. Serão efetuados os pagamentos das taxas de ligações e efetuados os pagamentos mensais referentes ao uso e consumo durante a execução da obra. Será executado no canteiro de obras tapumes de vedação com telhas trapezoidais de aço galvanizado no decorrer de todo o perímetro da área a ser construída. A CONTRATADA deverá estar ciente de que todos os ônus financeiros referentes ao canteiro de obras serão de inteira responsabilidade desta.

Serviços Técnicos Preliminares

A CONTRATADA deverá estar ciente que qualquer modificação que no decorrer dos trabalhos que se faça necessária, só poderá ser executada depois de autorizada pela FISCALIZAÇÃO e, consequentemente, pela CONTRATANTE. É expressamente proibido mudanças em projetos executivos sem consulta e aprovação da FISCALIZAÇÃO, assim como a iniciação das obras sem a breve aprovação de todos os projetos. Em caso de haver alguma alteração nos projetos, caberá à CONTRATADA todas as providências e despesas concernentes as modificações do respectivo.

Escavação

As valas que receberão os coletores serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto, salvo eventuais modificações autorizadas pela Fiscalização.

A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamento apropriado, neste caso, a escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da tubulação ou da galeria retangular, ficando o acerto dos taludes e o nivelamento do fundo da vala por conta da escavação manual.

Nos terrenos rochosos poderão ser usados perfuratrizes apropriadas ou explosivos. O material escavado será colocado de um lado da vala de tal modo que, entre a borda da escavação o pé do monte de terra fique, pelo menos, um espaço de 30cm. Em casos especiais poderá a Fiscalização determinar a retirada total do material escavado.

Tendo em vista o tráfego de veículos e pedestres pelas vias de caminhamento do coletor, e a fim de evitar o acúmulo de material à beira da vala, a marcha da escavação e do assentamento da tubulação deverão ser concomitantes.

Quando o terreno assim o permitir a cava poderá ter suas paredes em talude. Neste caso, a inclinação será a partir do dorso do tubo.

A largura útil da vala (Lu) será igual ao diâmetro do tubo (Ø) mais 1 vez o Ø do tubo, sendo que a largura mínima será de 1m. Estes valores serão adotados para profundidades até 2,00m a partir da qual a largura será aumentada de 0,10m para cada metro ou fração além dos 2,00m de profundidade. Qualquer alteração quanto à largura da vala poderá ser feita a critério da Fiscalização.

Para:

- H ≤ 2,00m => Lu = Ø + Ø
- H > 2,00m => Lu = Ø + Ø + 0,10 x

  Onde:

  x = número de vezes para cada metro ou fração além de 2,00m de profundidade.

O material escavado será enquadrado pela Fiscalização na seguinte classificação:

- 1ª Categoria Areia, argila e piçarra;
- 2ª Categoria Moledo ou rocha decomposta;
- 3ª Categoria Rocha viva ou blocos de rocha;
- 4ª Categoria Terrenos contendo pedra solta do tamanho médio de pedra de mão ou argila rija;
- 5ª Categoria Lodo.

Escoramento

Usar-se-á escoramento sempre que as paredes laterais da vala forem constituídas de solo passível de desmoronamento. Normalmente serão utilizados os seguintes tipos de escoramento:

Fechamento ou contínuo

Em madeira, utilizando pranchões 1 ½ x 9” colocados verticalmente cobrindo inteiramente as paredes da vala, longarinas e contraventamento em pranchões 3”x 9”.

Em madeira, utilizando pranchões macho e fêmea 3”x 9”, longarinas e contraventamento em pranchões 3”x 9”.

Metálico, utilizando estacas pranchas de aço cravadas com bate-estacas, longarinas e contraventamento com pranchões 3”x 9”.

Metálico, utilizando estacas pranchas metálicas cravadas com bate-estacas, longarinas e contraventamento utilizando perfis de aço I ou H.

Pranchada horizontal de madeira 3”x 12”, apoiada em perfis de aço I ou H.

Aberto ou descontínuo

Serão utilizados os materiais do Escoramento Fechado, porém haverá um espaçamento entre as pranchas verticais de até 1,00m, conforme determinação da Fiscalização.

Em todos os casos, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente à medida que a vala for sendo reaterrada e compactada.

Outro qualquer tipo de escoramento poderá ser utilizado quando constar de especificações especiais; no caso de ser apresentado pelo Empreiteiro, deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol d’água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve do interior da vala, pelo menos até que o material que compõe a junta da tubulação atinja o ponto de estabilização. Havendo drenagem da vala, ela deverá ser feita de modo a impedir que a água corra pelos tubos recém assentes, removendo a argamassa de cimento e areai das juntas.

Quando o esgotamento for feito por meio de bombas, a água retirada deverá ser encaminhada para a galeria de águas pluviais ou vala mais próxima, por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

Quando aconselhável, será feito rebaixamento do lençol d’água, que deverá ser executado por bombeamento contínuo.

Embasamento

As tubulações serão assentes sobre três tipos de base a saber:

- Bases comuns;
- Bases de 1ª classe;

- Bases de concreto.

Bases comuns

Os tubos serão assentes diretamente no próprio terreno da cava, que será preparada em uma largura de pelo menos a metade do diâmetro externo, para adaptar-se perfeitamente à parte inferior dos tubos. Os vazios ao seu redor serão preenchidos com material de boa qualidade, colocados e apiloados manualmente, até 0,30m acima da geratriz superior do tubo.

Base de 1ª classe

Os tubos serão assentes sobre um colchão de pó de pedra ou areia com uma largura mínima de 1,5 vezes o diâmetro externo e uma espessura mínima de 0,10m.

Para os diversos diâmetros deverá ser seguida a tabela (mínima).

D (mm)	H (m)
400	0,10
600	0,13
800	0,17
1000	0,21
1200	0,25
1500	0,30

Nos casos em que os tubos serão assentes sobre uma camada de pedra britada ou cascalho com uma espessura mínima de acordo com tabela acima. Neste caso, após a colocação da brita ou cascalho, será colocada uma camada adicional de 0,05m de pó de pedra ou areia.

Em todos os casos, os vazios ao redor da tubulação serão preenchidos com material de boa qualidade a apiloados manualmente até 0,30 m acima da geratriz superior do tubo.

Base de concreto

Neste caso os tubos serão assentes em um berço de concreto, cuja resistência à compressão deve ser no mínimo igual a 140 kg/cm², a espessura sob o tubo deverá ser de no mínimo ¼ do diâmetro interno e estender-se verticalmente até ¼ do diâmetro externo, a largura será no mínimo igual ao diâmetro externo do tubo mais a largura da bolsa ou 1,25 do diâmetro externo, no caso de tubos de meio encaixe.

Em alguns casos, como travessia de ruas, há necessidade de ser envolver completamente o tubo em concreto, ou de fazer um reforço em concreto sobre o tubo.

Marcação

Serão colocadas réguas de acordo com a O.S.G. (Ordem de Serviço para Gabarito).

Sobre o bordo superior de pelo menos duas réguas e será colocada e esticada uma linha de nylon que materializará a projeção da geratriz inferior interna da tubulação no plano das réguas (alinhamento e declividade). Um gabarito de madeira será confeccionado e marcado. O greide desejado será obtido pela colocação do pé do gabarito na geratriz inferior interna do tubo e pela coincidência da marca do gabarito com a linha de nylon.

Na utilização deste processo deverão ser colocadas réguas intermediárias de 10 em 10 metros.

Alinhamentos

O alinhamento da tubulação será verificado por intermédio de um prumo de centro que transferirá o eixo determinado pela linha de nylon para o centro do tubo. Este alinhamento será determinado pela coincidência do prumo do centro com o centro de semicírculo.

As réguas e gabaritos deverão ser de madeira de boa qualidade e deverão apresentar perfurações a fim de resguardá-las de empenos, devido à influência do tempo.

As réguas deverão ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste umas com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha visada.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Tubulações e juntas

As redes de drenagem foram projetadas prevendo o uso de tubos de concreto armado tipo PA, em profundidades compatíveis à resistência mecânica dos mesmos, interligadas por poços de visita distanciados e posicionados de forma a permitir a limpeza, desobstrução, troca de direção do fluxo hidráulico e mudanças de declividades acentuadas.

Antes da execução das juntas de vedação com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas, observando-se que a ponta deverá ficar perfeitamente centrada em relação à bolsa.

Poços de Visitas (PV's.), Tampões e Caixas de Ralo

Poços de visita em alvenaria de blocos de concreto (0,20 x 0,20 x 0,40m), em paredes de 0,20 m de espessura, utilizando argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4 no volume, sendo as paredes chapiscadas e revestidas internamente com a mesma argamassa, enchimento dos blocos e base em concreto simples, tampa de concreto armado, sendo o concreto dosado para um Fck = 10MPa e degraus de ferro fundido, inclusive fornecimento de todos os materiais, sendo os poços com as seguintes dimensões mínimas:

Coletores de Águas Pluviais	Dimensões internas do PV
Ø 0,40m a Ø 0,60m	1,20 x 1,20 x 1,40m
Ø 0,80m	1,30 x 1,30 x 1,40m
Ø 1,00m	1,50 x 1,50 x 1,60m

Tampão completo de ferro fundido, de Ø 0,60m, com 175kg, para chaminés de caixa de areia ou poço de visita, assentado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume. Fornecimento e assentamento.

Caixa de ralo em blocos de concreto (0,20 x 0,20 x 0,40m), em paredes de uma vez (0,20m), de 0,30 x 0,90 x 0,90m, para águas pluviais, utilizando argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume, sendo paredes revestidas internamente com a mesma argamassa, com base de concreto simples fck = 10Mpa e grelha de ferro fundido de 135kg. Fornecimento e colocação.

Reaterro

Assentamento o coletor a vala será reaterrada, obedecendo-se os seguintes cuidados:

- O reaterro deverá ser feito com terra isenta de matéria orgânica, pedras ou materiais que possam afetar os tubos.
- O reaterro será feito normalmente em camadas de 0,30m, bem compactas até no mínimo de 1,20m sobre a geratriz do tubo manualmente.
- A partir da altura de 1,10m sobre o tubo, o reaterro poderá ser compactado com a utilização de rolos compressores, "sapos mecânicos", ou com a utilização de compactador vibratório de solos.

Pavimentação

Execução de CAUQ

A estrutura de pavimento será composta por camada de sub-base, base e acabamento. Para complementação da obra está previsto a execução de meio-fio, sarjeta e pátio de concreto.

O material com baixo suporte deverá ser removido e substituído por pó de pedra, devidamente compactado.

A camada de sub-base deverá ser construída com pó de pedra, e para efeito de controle de compactação, aceita-se a determinação do grau de compactação feito com frasco (grande) de areia exigindo 100% do Proctor Intermediário, realizado a cada 100m alternando os bordos.

A camada de base deverá ser construída com material granular, devendo ser compactada em camadas de no mínimo 10 cm e no máximo 15 cm de espessura. O controle tecnológico da compactação deverá ser determinado através do grau de compactação efetuado com frasco (grande) de areia exigindo 100% do Proctor Intermediário, realizado a cada 100 m alternando os bordos e, complementado, obrigatoriamente, por medidas deflectométricas com auxílio da viga Benkelman de 20m em 20m, varrendo a pista toda, ou seja, os bordos direito e esquerdo e eixo. Quando a camada de base for liberada pelo controle para a imprimação, esta deverá ser executada imediatamente.

Sobre a base devidamente nivelada e isenta de material solto, será executado o serviço de imprimação empregando asfalto diluído tipo CM-30, podendo a taxa variar de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base e do material betuminoso escolhido, devendo ser absorvido pela base em 24 h. Durante a cura a pista deverá ser mantida fechada a qualquer tipo de tráfego.

Para o trecho onde será feito recapeamento de asfalto e/ou onde haverá geogrelha para reforça da camada asfáltica, deverá ser executada pintura de ligação empregando RR-1C. A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m2 a 0,4 l/m2. Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas. Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura, e a pista deverá ser mantida fechada a qualquer tipo de tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

A emulsão deve ser aplicada e levada à ruptura antes da aplicação da geogrelha e da camada de asfalto subsequente.

A geogrelha deve ser desenrolada manualmente diretamente no local a ser posicionada ou por equipamentos que não ofereçam risco de danos ao material, sem dobras ou rugas, e deve ser cortada para se adequar a áreas com obstáculos ou descontinuidades, poços de visitas, caixa de drenagem e outros.

Para o bom resultado da instalação, é recomendável que a geogrelha não fique exposta ao tráfego até que esteja coberta pela nova camada de concreto asfáltico. Caso seja inevitável a abertura ao tráfego, deve-se verificar se o recobrimento asfáltico da grelha não foi perdido. Se o recobrimento estiver perdido, deve-se realizar uma segunda imprimação asfáltica.

Na direção longitudinal da geogrelha, as emendas entre mantas subsequentes devem apresentar sobreposição de 25 cm, levando-se em consideração a direção de aplicação do asfalto para evitar o levantamento dela neste ponto, e na direção transversal da geogrelha, para as emendas entre mantas adjacentes é suficiente a sobreposição de 15 cm. Quando a sobreposição for maior que 15 cm, recomenda-se executar um rego com emulsão asfáltica, com a taxa mínima de emulsão.

Deve-se evitar que as juntas de pavimentação coincidam com as emendas da geogrelha e os equipamentos necessários na execução devem movimentar-se com cuidado sobre a geogrelha, para evitar movimentação desta. Igualmente devem ser evitadas freadas e mudanças bruscas de velocidade.

A capa será executada com auxílio de vibro-acabadora com controle eletrônico e mesa extensiva, o equipamento deverá possuir comando eletrônico de nivelamento, capaz de orientar-se através de linha ou fio de aço, sky de 1m a 6m e por pêndulo, adaptável automaticamente as condições da obra, capacidade de trabalho na velocidade de 0 a 18 m/min., regulável sistema de deslocamento através de esteiras deslizantes com sapatas de borracha para não marcar o revestimento asfáltico, possuir capacidade de trabalho com mesa de espalhamento de pelo menos 3m, na condição básica e de no mínimo 7m com a mesa extensível; sistema de compactação através de tamperes e vibradores e também possuir chapa alisadora com sistema de aquecimento. E compactada com trem de compactação adequado, para que se obtenha, no mínimo, 97% de grau de compactação, em relação a densidade aparente do traço de mistura.

A acabadora deverá ser guiada, seu sistema eletrônico, através de cabos colocados nos dois lados na primeira faixa, de 20m em 20m, nas retas, e de 10m em 10m, nas curvas. As demais faixas o sistema deverá ser guiado por sky e pêndulo.

Deverá haver controle de temperatura da mistura asfáltica na saída do caminhão na usina e antes do descarregamento do mesmo no silo da acabadora.

A temperatura de mistura não deverá exceder a 177ºC. As misturas com temperaturas superiores a 180ºC e abaixo do limite inferior da compactação, em função da curva de viscosidade, deverão ser recusadas.

A compactação deverá ser iniciada na maior temperatura possível, de preferência na faixa obtida na curva de viscosidade SSF.

As pistas terão meio fio com sarjeta em concreto simples fck = 15 MPa, moldado no local. Também será implantado sobre aterro em saibro, pátio de concreto com espessura de 8cm, no traço 1:3:3 em volume, formando quadros de 1,00 x 1,00m com sarrafos de pinho incorporados.

Concreto Armado

Os concretos empregados nas estruturas deverão obedecer a esta especificação, e as Normas Técnicas da ABNT.

Cimento

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer as prescrições das NBR-7480 e NBR5735, da ABNT. Caberá à fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário.

Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original. O cimento deverá ser armazenado em local seco e obrigado, por tempo e forma de empilhamento que não correspondem a sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo somente seja colocado cimento da mesma procedência. O cimento só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade ou a critério da fiscalização.

Agregados

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais são, resistentes e inertes, de acordo com as definições abaixo. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto.

O agregado miúdo é a areia natural quartzosa. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânico, etc. Deve ter uma granulometria tal que o valor do seu módulo de finura esteja compreendido entre 2,4 e 3,9.

Somente mediante autorização da fiscalização, poderão ser empregadas areias artificiais provenientes da rocha sadia.

O agregado graúdo consistirá de pedra britada, proveniente de rocha sadia ou seixo rolado, britado ou não isento de partículas aderentes, não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc. Deve ter forma predominantemente esférica ou cúbica cuja maior dimensão não poderá exceder 5 cm.

A água para preparação dos concretos e argamassas deverá ser clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc.

Aditivos

O uso de aditivos, tais como plastificantes ou impermeabilizantes só será permitido mediante autorização expressa da fiscalização.

Quando empregados aditivos em concreto armado, estes não poderão conter ingredientes que possam provocar corrosão da armadura.

Cuidados especiais deverão ser tomados no caso de utilização simultânea de aditivos diferentes, devendo certificar-se de sua compatibilidade, de modo a evitar-se resultados danosos ao concreto.

Equipamentos

O equipamento mínimo a ser utilizado será uma betoneira de 250 litros, com dosador de água.

O tipo, capacidade e quantidade dos equipamentos deverá estar ajustado à natureza, dimensões e prazo do serviço a executar. A executora deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregado na obra, para apreciação da fiscalização.

Dosagem

O concreto consistirá na mistura de cimento, agregados e água, em proporções adequadas à obtenção da resistência mínima à compressão indicada nos desenhos do projeto.

O traço do concreto deverá ser estabelecido por dosagem experimental a partir da resistência à compressão estabelecida no Projeto, do tipo de controle a ser adotado na obra e das características físicas dos materiais componentes. A executora não poderá alterar essa dosagem sem autorização expressa da fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

O consumo mínimo de cimento de 300 kg/m3. O máximo fator água/cimento permitido é de 0,50 (para concreto fck = 20 MPa).

Ficará a critério da executora sujeito à aprovação da fiscalização, a escolha da forma de executar a operação de medida dos materiais componentes da dosagem.

A operação de medida dos materiais deverá ser feita com todo o cuidado, a fim de se obter a dosagem correta dos concretos.

Atenção especial deverá ser dada à medição de água de amassamento, devendo ser previsto um dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume de água com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

Preparo

O preparo do concreto deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela fiscalização somente será permitida a mistura manual em casos de emergência, e de pequenos volumes, com a devida autorização da fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com pelo menos 10% do cimento previsto no traço adotado. Em hipótese alguma a quantidade total de água de amassamento será superior à prevista na dosagem havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados na betoneira de modo que uma parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos.

A ordem de entrada na betoneira será: parte da água de amassamento, parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo. Os aditivos, se for o caso, deverão ser adicionados à água de amassamento nas quantidades especificadas, salvo recomendação de outro procedimento pela fiscalização.

O tempo de Mistura, contato a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo da betoneira, e deverá ser igual a:

- Para betoneiras de eixo vertical - 0,5D (minutos) não inferior a 1 minuto;
- Para betoneiras basculantes - 2D (minutos) não inferior a 2 minuto;
- Para betoneiras de eixo horizontal - 1,5D (minutos) não inferior a 1,5 minuto.

Sendo: D igual ao diâmetro do tambor da betoneira em metros.

A mistura volumétrica do concreto deverá ser, sempre, preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Não será permitido o uso de cimento proveniente de sacos que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido.

Todos os dispositivos destinados à medida para preparo do concreto estarão sujeitos à aprovação da fiscalização.

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido, não deverá ser remisturado. Os intervalos entre os lançamentos deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e, em caso algum, deverão exceder 30 (trinta) minutos.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga do final da betoneira, não deverá exceder 30 (trinta) minutos. Durante este intervalo, a mistura deverá ser resolvida, de modo contínua, uma vez que não será permitido manter o concreto em repouso antes de seu lançamento.

O concreto deverá ser protegido, durante o transporte, quando se fizer necessário. A operação de transporte deverá ser feita de modo a evitar a segregação do concreto.

Lançamento

O lançamento do concreto só poderá ser iniciado mediante autorização da fiscalização. Para isso será necessário, verificar se a armadura está corretamente montada, se todos os implementos metálicos, juntas de dilatação e contração, eletrodutos e tubulações embutidas estão colocadas; se as formas, quando de madeira, foram suficiente molhadas, e, de seu interior, foram removidos os cavalos de madeira, serragem e demais resíduos das operações e carpintaria.

Para os lançamentos que tenham de ser feitos a seco em recintos sujeitos à penetração de águas, deverão ser tomadas precauções necessárias, para que não haja água no local em que se lançar o concreto nem possa o concreto ser por ela levado.

O concreto deverá ser lançado, o mais próximo possível de sua posição final.

As camadas de lançamento deverão ter altura igual a, aproximadamente, 75% da altura da agulha do vibrador.

Não será permitido o lançamento do concreto de uma altura superior a 2 (dois) metros, bem como o lançamento de grande quantidade em um mesmo local. Para peças em que a altura é superior a 2 (dois) metros o concreto deve ser lançado por janelas abertas na parte lateral, que serão fechadas à medida que avançar o concreto.

Poderão ser usadas calhas, tubos ou canaletas como auxiliares no lançamento do concreto. Seu uso, entretanto, não deve provocar segregação do concreto.

Todas as calhas de camada de concreto endurecido, deverão ser, preferencialmente, feitas ou revestidas com chapas metálicas.

Adensamento de Concreto

O concreto após seu lançamento nas formas deverá ser bem adensado mecanicamente, usando-se para isso vibradores do tipo e tamanho aprovados pela fiscalização. Somente será permitido o adensamento manual em caso pela interrupção no fornecimento de força motriz e por período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se para este fim, elevar o consumo de cimento, de 10%, sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Para o adensamento, serão empregados, preferencialmente, vibradores de imersão, com diâmetro da agulha vibratória adequado às dimensões da peça estrutural, ao espalhamento e à densidade de ferros da armadura, a fim de permitir sua ação em toda a massa a vibrar, sem deslocar as barras da armadura, implementos metálicos ou outras peças embutidas, nem provocar segregação do concreto. A escolha do vibrador será de acordo com tabela a seguir:

Tipo de Peça	Diâmetro da Agulha	Frequência	Raio de Ação (aprox.)
1 - Peças com espessura menores que 15 cm Peças com armadura muito densa. Concreto com slump maior que 8cm	2 a 4 cm	170 a 250 Hz	8 a 15cm
2 - Peças com espessuras maiores que 30cm. Concreto com slump maior que 8cm.	3 a 6 cm	150 s 250 Hz	13 a 15cm
3 - Peças com espessuras maiores que 30cm. Concreto com slump menor que 8cm.	5 a 9 cm	130 a 200 Hz	18 a 36cm

Na concretagem de lajes e placas de piso ou peças de pouca espessura e altas, o emprego de placas vibratórias é considerado obrigatório.

A trabalhabilidade do concreto deverá satisfazer as condições de adensamento exigidas pelas peças a moldar.

Cura e Proteção

O concreto, após seu lançamento deverá ser convenientemente protegido contra o sol, vento e chuva, e ser mantido úmido durante um período mínimo de 7 (sete) dias. Para cimentos de alto-forno, o tempo mínimo de cura deve ser de 10 (dez) dias.

A água utilizada na cura deverá ser da mesma qualidade da usada para o preparo do concreto. A cura por membrana, poderá ser utilizada desde que previamente aprovada pela fiscalização.

Para as peças pré-moldadas poderá ser utilizada cura a vapor com temperaturas situadas no intervalo 38 a 66ºC. A aplicação do vapor será após, no mínimo, seis horas da conclusão do lançamento do concreto na forma. Todas as faces devem receber simultaneamente a aplicação de cura a vapor. A cura deve ter uma duração mínima de 72 horas. A determinação do tempo final para cada tipo de peça será estabelecida pela resistência à compressão atingida.

Não será admitida a paralisação da cura, em qualquer processo empregado, para resistência inferior a 70% do fck.

Controle de Qualidade do Concreto

Para garantia da qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais. Os ensaios de cimento deverão ser feitos em laboratório, obedecendo ao que preceituam as normas da ABNT.

Quando existir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento (certificados de produção emitidos por laboratório ou marca de conformidade da ABNT), não será necessário a realização frequente de ensaios de cimento.

Quando for conveniente o emprego de cimento de outra qualidade, que não o Portland comum, deverá haver autorização da fiscalização, devendo o material empregado atender às prescrições da ABNT.

Em cada 50 casos de uma partida de cimento, um deverá ser pesado para verificação de peso. Caso seja encontrado saco com peso inferior a 98% do indicado no saco, todos os demais deverão ser pesados.

O controle de água se faz necessário desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa, conforme preceitua a NBR – 6118 da ABNT.

A dosagem experimental do concreto deverá ser feita em Laboratório Tecnológico de empresas previamente autorizadas e com o acompanhamento da fiscalização.

O controle de qualidade do concreto deverá ser feito em duas fases a saber:

Controle de Execução

Tem a finalidade de assegurar, durante a execução do concreto, o cumprimento dos valores fixados na dosagem, sendo para isto indispensável o controle de umidade dos agregados, da composição granulométrica dos agregados e do consumo de cimento, para a introdução das correções que se fizerem necessárias à manutenção da dosagem recomendada.

A frequência das operações de controle acima indicados ficará a critério da fiscalização e deverá ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

Controle de Resistência do Concreto

Tem por finalidade verificar se o concreto empregado na obra foi convenientemente dosado de modo a assegurar a resistência à compressão fixada no projeto. Este controle será feito de acordo com a NBR – 6118 devendo ser do tipo sistemático, com índice de amostragem normal. O valor da resistência do concreto será controlado através de ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos de concreto conforme NBR – 5739.

Os controles de execução e de resistência do concreto serão feitos por firma idôneas, e com o acompanhamento a aprovação da fiscalização.

Aceitação da Estrutura

A aceitação da estrutura está condicionada a comparação entre a resistência característica do concreto (fck) estabelecida no projeto e os valores estimados da resistência característica (fck est) obtidos para cada um dos lotes em que foi dividido o concreto de estrutura.

A estrutura será automaticamente aceita se para todos os lotes for constatado:

Fck est > fck

Se para um ou mais lotes a condição de aceitação não se verificar, deverão ser rompidos os corpos de prova de reserva, e recalculados o valor da resistência estimada (fck est). Se o valor assim obtido satisfazer a condição de aceitação automática, o concreto do lote será aceito, caso contrário as seguintes providências deverão ser tomadas isoladamente ou em conjunto a critério da fiscalização.

a) Revisão do projeto
b) Ensaios especiais do concreto
c) Ensaios da estrutura (prova de carga)

Acabamento

As superfícies de concreto deverão apresentar-se lisas e uniformes, sem “ninhos”, “brocas” ou saliências. Não serão toleradas pontas de ferro ou armaduras aparentes.

Para superfície do concreto de peças não enterradas, serão tomados todos os cuidados a fim de evitar imperfeições.

Na execução do concreto aparente – quer os fundidos no local, quer os pré-moldados – será levado em conta que ele deverá satisfazer não somente aos requisitos normalmente exigidos para os elementos de concreto armado, como também às condições inerentes tornam essencial um rigoroso controle para assegurar-se uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade da superfície e resistência às intempéries em geral. Todas as peças de concreto expostas deverão ter obrigatoriamente os cantos chanfrados de 2,5 x 2,5 cm, exceto nas estruturas de concreto na barragem de rejeitos.

Formas e Escoramento

As formas e escoramento atenderão às dimensões do projeto e deverão possuir rigidez para não se deformarem quando submetidas às cargas provenientes da concretagem.

Formas

As formas poderão ser de madeira ou metálicas, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, que possam vir a influir na forma, dimensões ou acabamento das peças de concreto a que sirvam de molde.

Para as peças enterradas poderão ser empregadas tábuas de madeira.

Para as peças não enterradas deverão ser adotados, obrigatoriamente, revestimentos de chapas metálicas, ou chapas de madeira compensada à prova d’água.

As formas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões do projeto, esteja de acordo com alinhamentos e elevações fixados, e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto e que resistam ao efeito da vibração e da carga do concreto.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificadas cuidadosamente. Deverão ser removidos do interior das formas topo pó de serra, difícil limpeza, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar esta operação. A limpeza do fundo da forma deverá ser feita obrigatoriamente, através de jatos d’água e ar sob pressão.

As juntas das formas deverão, obrigatoriamente, ser vedadas, para evitar perda de argamassa do concreto ou de água.

Antes da concretagem, as formas deverão ser abundantemente molhadas.

Os prazos mínimos para desmoldagem quando for empregado cimento Portland comum devem ser:

- Face laterais: 3 dias
- Face inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias
- Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias

Os prazos acima devem ser acrescidos em 20% quando o aglomerante utilizado no concreto for cimento de alto-forno.

Escoramento

O escoramento das estruturas sem exceção deverá ser constituído de peças de madeira ou peças metálicas, que não apresentem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis prejudiciais à execução da obra.

Equipamento

A natureza e quantidade do equipamento a ser utilizado na execução das formas e escoramento dependerá do tipo dimensões de cada serviço a executar.

A executora deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser utilizado na obra, para aprovação da fiscalização. Em particular deverá apresentar o projeto detalhado das formas que pretende utilizar na execução das peças pré-moldadas, bem como descrição do processo executivo e de manuseio e transporte das mesmas.

Controle

Caberá à fiscalização o controle dos serviços de execução de formas e escoramento, assim como o estabelecimento das tolerâncias a serem admitidas, objetivando a boa técnica e perfeição dos serviços.

O controle das deformações verticais do escoramento durante a concretagem, deverá ser feito, a critério da fiscalização, com a instalação de defletômetro, ou com nível de precisão para que possa ser reforçado, em tempo hábil, caso necessário.

Armadura

As armaduras deverão estar isentas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação. Deverão ser colocadas como mostrado nos desenhos do projeto, e, durante a operação de concretagem, mantidas na posição correta.

Aço para as Armaduras

Os aços empregados para confecção das armaduras serão os aços CA-50 A ou B conforme indicado nos desenhos do Projeto de Detalhamento e deverão atender às prescrições da NBR-7480 e NBR-6118, da ABNT. Para armadura em malha soldada será utilizado o aço CA-60.

Equipamentos de Concretagem

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo, dimensões e prazos de cada serviço a executar. Assim, a executora apresentará para aprovação da fiscalização a relação do equipamento a utilizar.

Colocação das Armaduras Amarradas

As armaduras deverão ser colocadas nas formas, nas posições indicadas no projeto, sobre calços de argamassa de cimento e areia, ou peças especiais (caranguejos), quando for o caso, de modo a garantir o afastamento necessário das formas (recobrimento) conforme indicado nos desenhos de projeto. Deverão ser inspecionadas e aprovadas pela fiscalização da concretagem.

Controle – Condições Gerais

Serão consideradas armaduras para concreto armado unicamente as que satisfazem as NBR-7480 e NBR-6118, da ABNT.

O controle do aço constitui encargo da executora e deverá ser executado por firma especializada e previamente aprovada pela fiscalização.

Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal será realizada com tinta à base de resinas acrílicas emulsionadas em água, para a demarcação de pavimentos rodoviários.

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta Especificação:

a) Sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;

b) Sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;

c) Sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;

d) Sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;

e) Sem a autorização prévia da fiscalização, para a utilização do material a ser empregado;

f) Quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C ou estiver superior a 40°C;

g) Quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;

h) Sem a implantação prévia da sinalização do serviço,

i) Em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta.

Materiais

A tinta é uma mistura de resina, solventes, cargas e aditivos, formando um produto líquido, que após a secagem forma uma película sólida, opaca aderente ao pavimento, sem causar reações prejudiciais ao revestimento, deve estar apta à adição de microesferas de vidro de modo propiciem ao material qualidades que atendam à finalidade a que se destina.

As tintas devem atender aos requisitos da NBR 13699/2012.

Após aplicação, deve apresentar plasticidade e elevada aderência às esferas de vidro retrorefletivas, ao pavimento ou sinalização anterior, devendo resultar em uma película fosca, de aspecto uniforme, não podendo ser constatada a ocorrência de rachaduras, manchas ou outras irregularidades durante o período de sua vida útil.

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 16184/2013.

Os solventes usados na diluição da tinta ou limpeza dos equipamentos é água potável.

A retrorrefletorização inicial mínima, em milicandelas por lux por metro quadrado, deve ser para sinalização definitiva: 250 mcd.m-2 .lx-1, para cor branca e 150 mcd.m-2 .lx-1, para cor amarela.

Equipamentos

Para limpeza do pavimento:

- Escova, vassouras e compressores para jato de ar comprimido para remoção de poeira, óleo, graxa e demais resíduos.

Para aplicação de tintas, processo mecânico

- Equipamento autopropelido com compressor de ar, tanques pressurizados para tinta e solvente, mexedores manuais, reservatório e semeador para microesferas de vidro, válvulas reguladoras de ar, sequenciador automático, pistolas, discos delimitadores de faixas, balizadores e miras óticas.

Para aplicação de tintas, processo manual

- Compressor de ar, com tanques pressurizados para tintas, mexedores manuais, tanques para solventes, pistolas manuais a ar comprimido e gabaritos específicos.

Para remoção das marcas viária antigas ou conflitantes

- Equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;

- Equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;

- Maçarico a gás e espátula;

- Hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;

- Jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;

- Recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante à do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

Execução

A execução deve obedecer aos elementos técnicos constantes no Projeto de Engenharia e atendendo ao contido nesta especificação.

A fase de execução engloba as etapas de limpeza do pavimento, pré-marcação e pintura.

A limpeza deve ser executada de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto aplicado no pavimento.

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos locados pela equipe de pré-marcação, através dos quais o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material. A locação deve ser feita com base no projeto da sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.

As tintas devem ser misturadas, de forma a garantir a boa homogeneidade do material.

As microesferas de vidro tipo I-B devem ser adicionadas à tinta quando da sua aplicação, na proporção determinada pelo fabricante. Pode ser adicionado solvente compatível com a tinta, na proporção máxima de 5% (cinco por cento), em volume, para ajuste da viscosidade.

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B, C ou tipo III devem ser aspergidas concomitantemente com a tinta à razão de 350 g/m², resultando em perfeita incorporação das esferas de vidro na película de tinta.

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e da tinta, as faixas demarcatórias devem receber previamente pintura de contraste na cor preta, para proporcionar melhoria na visibilidade diurna. A tinta preta deve ter as mesmas características da utilizada na demarcação.

A espessura de aplicação deve ser de no mínimo 0,6 mm.

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

A aplicação pode ser mecânica ou manual.

Controle do material

Os materiais devem ser previamente analisados e acompanhados de relatório de ensaio do respectivo lote de fabricação, emitido pelo fabricante, se o mesmo possuir certificação ISO. Caso o fabricante não tenha a certificação, o relatório de ensaio deve ser emitido por laboratório credenciado.

Além dos relatórios de ensaio, devem ser observadas as informações contidas nas etiquetas das embalagens, para verificar o tipo de material, quantidade, data de fabricação, prazo de validade, cor e, no caso de microesferas de vidro, se houve tratamento para melhorar seu desempenho durante a execução.

Controle de execução

A aplicação dos materiais só deve ser realizada nas seguintes condições:

- A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos, ou outros elementos estranhos;
- A pré-marcação deve estar: de acordo com o projeto, perfeitamente reta nos trechos em tangente e acompanhando o arco nos trechos em curva;
- Quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 85%;
- Quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5º C e 40º C;
- Após a implantação da sinalização de segurança para estes serviços.

O controle de qualidade da aplicação deve ser realizado no decorrer da implantação da sinalização, de acordo com as normas relacionadas na seção 2, DNER-PRO 132/94 e DNER-PRO 231/94, quando devem ser verificados os parâmetros listados a seguir:

- Homogeneização da mistura da tinta;
- Consistência e temperatura de fusão do material termoplástico;
- Consumo dos materiais;
- Espessura do material aplicado;
- Cadência das linhas longitudinais seccionadas (interrompidas);

- Linearidade das faixas;
- Atendimento ao projeto de sinalização;
- Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- Retrorrefletorização total das linhas longitudinais, setas, inscrições no pavimento e demais marcas viárias.

O controle geométrico da execução das obras deve ser efetuado através de levantamentos topográficos. Durante a execução, devem ser observados:

- A espessura do material aplicado;
- As dimensões das faixas e sinais (largura e comprimento);
- Atendimento ao projeto de sinalização.
- Tolerâncias:
    - Mais ou menos 5%, no que se refere às dimensões das marcas estabelecidas em projeto;
    - Até 0,01 m em 10 m, para desvio de borda na execução de marcas retas.

O controle do acabamento deve enfocar, principalmente, a linearidade das faixas, através de inspeção visual.

O controle qualitativo da sinalização deve ser feito através da avaliação da retrorrefletividade, de acordo com a NBR 14723/2005, para cada 1.500m de faixa pintada.

Aceitação

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação.

A avaliação da retrorrefletividade inicial, medida sete dias após a abertura da via ao tráfego, for igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou superior a 150 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido ou refeito. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário deve ser refeito.

Sinalização Vertical

A sinalização vertical é entendida pelo subsistema de sinalização, constituído por placas e painéis montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a rodovia, por meio dos quais são fornecidas mensagens de caráter permanente e, eventualmente temporário, através de legendas e símbolos legalmente instituídos, com propósito de regulamentar, advertir e indicar o uso das vias para condutores de veículos e pedestres da forma mais segura e eficiente.

Considerando o disposto no Código de Trânsito Brasileiro (CTB - Art. 80), que exige sinais com perfeita visibilidade e legibilidade durante o dia e à noite, todos os sinais devem ser confeccionados com material refletivo.

- Placas de sinalização: dispositivos confeccionados em chapa única montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a rodovia, sobre os quais se aplicam películas com as mensagens que se pretende transmitir aos usuários das rodovias.

- Painéis: dispositivos especiais constituídos por chapas moduladas, montados sobre suportes, implantados ao lado ou sobre a rodovia, sobre os quais se aplicam películas com as mensagens que se pretende transmitir aos usuários das rodovias.

- Suportes: colunas, postes com braço projetado sobre a rodovia, pórticos, semipórticos e acessórios de fixação, que têm a função de sustentar e manter as placas e painéis de sinalização neles implantados na posição mais apropriada, independente da ação do vento.

- Película: tipo de material aplicado sobre as placas e painéis com o objetivo de compor as mensagens que se pretende transmitir na cor apropriada. As películas podem ser refletivas, não refletivas opacas e não refletivas translúcidas, conforme disposto na Norma ABNT NBR 14644:2007.

As películas refletivas são constituídas por combinações de materiais que lhes permitem apresentar a mesma cor tanto de dia, quando observadas à luz do sol, quanto à noite, quando observadas à luz dos faróis dos veículos.

As películas não refletivas são constituídas por filme plástico opaco e se destinam à representação de orlas, tarjas, legendas, setas e símbolos na cor preta nas placas e painéis de sinalização.

As películas não refletivas coloridas translúcidas são constituídas por filme plástico que, ao serem aplicadas sobre a superfície branca de quaisquer películas refletivas, transmitem aos sinais propriedades visuais e óticas que atendem às especificações das respectivas cores.

Condições Gerais

A empresa responsável pela confecção e implantação da sinalização deverá determinar o tipo de material, fixação e fundação dos elementos, de maneira a serem compatíveis com as características da região, tais como: solo arenoso, alta incidência de ventos e maresia.

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta Especificação:

a) Sem a pré-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projetos;

b) Sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade dos matérias utilizados;

c) Sem a autorização prévia da fiscalização, para a utilização do material a ser empregado;

d) Sem a implantação prévia da sinalização do serviço,

e) Em dias de chuva.

Todos os materiais utilizados na sinalização vertical devem atender às normas da ABNT, da DNIT e satisfazer às exigências desta especificação.

Materiais

As placas e painéis poderão ser de:

- Chapa fina a frio de aço-carbono, para uso estrutural;
- Chapa fina a quente de aço-carbono, para uso estrutural;
- Chapa de aço-carbono, laminada a frio, aluminizada, por imersão a quente;
- Chapa de aço-carbono zincada, por imersão a quente;
- Chapa de aço de alta resistência mecânica, zincada por imersão a quente;

- Chapa plana de aço zincado;
- Placa de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência;
- Chapa plana de poliéster reforçado com fibra de vidro;
- Chapa de alumínio, na espessura mínima de 1,5mm.

As chapas devem ter a superfície posterior preparada com tinta preta fosca.

As chapas para placas, que devem ser totalmente refletivas, por exigência do CTB, devem ter a superfície que irá receber as películas que comporão a mensagem preparada com “primer”.

Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal deve ser obtida utilizando-se películas retrorrefletivas, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal.

As letras, números, orlas, tarjas, símbolos e legendas podem ser obtidos por:

- Montagem com películas retrorrefletivas recortadas;
- Impressão em silk-screen, com pasta translúcida colorida;
- Aplicação de película translúcida colorida sobre o fundo branco, com recorte eletrônico da mensagem.

Os materiais e as soluções de fundação deverão ser adequados as características locais.

A película refletiva deve ser resistente às intempéries e proporcionar visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna como à noite, sob luz refletida.

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas do peso próprio das placas e os esforços resultantes da ação do vento, garantindo sua correta posição. Estes poderão ser de aço carbono galvanizado, ou concreto, ou madeira de lei, devidamente licenciada, ou madeira tratada com preservativos hidrossolúveis ou concreto.

Equipamentos

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical devem ser:

- Trado, para escavação no local dos suportes;
- Caminhão plataforma, para fixação das placas suspensas;

- Caminhão Munck, para manejar os suportes de placas suspensas;
- Betoneira, para confecção das sapatas em concreto das estruturas de sustentação das placas suspensas;
- Cone de sinalização para proteger a área de trabalho na pista.

Execução

A execução deve obedecer aos elementos técnicos constantes no Projeto de Engenharia e atendendo ao contido nesta especificação.

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do local de implantação das placas. Posteriormente, as atividades descritas abaixo:

- Limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado.
- Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização.
- Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente.
- Escavação da área para fixação dos suportes.
- Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim o exigirem.
- Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas.
- Implantação da placa, de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.
- A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão plataforma. Durante a implantação o trânsito deve ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo adequado para esta finalidade.

Controle do material

Os materiais devem ser previamente analisados e acompanhados de relatório de ensaio do respectivo lote de fabricação, emitido pelo fabricante, se o mesmo possuir certificação ISO. Caso o fabricante não tenha a certificação, o relatório de ensaio deve ser emitido por laboratório credenciado.

O controle tecnológico de chapas, películas, suportes e dispositivos de fixação deve ser realizado de acordo com as normas vigentes.

Deve ser observada a adequação ao projeto dos elementos da sinalização, verificando especialmente as dimensões e cores das placas, os dizeres e formatação das mensagens, tipos de película e dimensões das estruturas de suporte.

Além dos relatórios de ensaio, devem ser observadas as informações contidas nas etiquetas das embalagens, para verificar o tipo de material, quantidade, data de fabricação, prazo de validade, cor e, no caso de microesferas de vidro, se houve tratamento para melhorar seu desempenho durante a execução.

Controle de execução

O controle dos serviços deve ser realizado através da verificação dos seguintes requisitos de projeto:

- Localização e dimensão dos elementos da sinalização;
- Alteração na localização de projeto, em função de eventual obstrução à visibilidade da placa ou painel;
- Distância lateral da placa em relação ao bordo da pista ou acostamento;
- Altura da placa em relação ao bordo da pista de rolamento;
- Ângulo em relação ao fluxo de tráfego;
- Fundação e fixação dos suportes e das placas/painéis, de forma que os elementos mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados;
- Retrorrefletividade, de acordo com a Norma NBR 15426/2013;
- A verticalidade das estruturas de suporte e, nos casos de placas idênticas e em sequência, tipo delineadores, também a uniformidade de altura, através de inspeção visual.

Aceitação

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação.

Deve ser controlada a retrorrefletividade, medida em candela por lux por metro quadrado (cd/lux.m²), conforme os valores estabelecidos na Norma ABNT NBR 14644/2013.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido ou refeito. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com a disposta nesta especificação, caso contrário deve ser refeito.

Entrega da Obra

Deverá ser procedida rigorosa verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, aparelhos e equipamentos. Serão executados os reparos e arremates para que a obra seja entregue em perfeitas condições de funcionamento. As instalações deverão ser entregues devidamente testadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços, deverão ser observadas, rigorosamente, o Projeto, as especificações técnicas e planilhas orçamentárias acostadas, não podendo ser realizadas quaisquer modificações sem o consentimento, por escrito, da Comissão de Fiscalização.

Deverá, a Contratada, fornecer, toda a mão de obra, devidamente munida com Equipamentos de Proteção Individual (EPI), materiais e equipamentos, necessários à execução dos serviços. Quanto à mão de obra, está será inteira responsabilidade da Contratada, devendo ser qualificada para os fins necessários e à adequada e efetiva execução dos serviços contratados. Deverá ainda providenciar todos os meios necessários à execução dos serviços dentro do prazo estabelecido, a fim de que, uma vez iniciados, não sofram interrupção, salvo exceções previstas em lei. A determinação supra aplica-se às atividades complementares à execução dos serviços não indicadas neste Memorial e que poderão ser autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

- Instalações Provisórias: competirá à Contratada executar a implementação de todas as instalações provisórias para a execução dos serviços, devendo manter no local de execução dos serviços o Diário da Obra; e a ART do Responsável da obra. Além disso, a Contratada disponibilizará todas as placas de sinalização preventiva nas vias internas do aeródromo e vias públicas (quando for o caso) nas quais ocorrerão as intervenções, de acordo com Resolução da Prefeitura do Rio de Janeiro, compreendendo fornecimento e pintura da placa e dos suportes de madeira, ficando a colocação e a retirada sob responsabilidade da Contratada.

- Da Segurança do Trabalho e da Obra: Durante a execução dos serviços, deverá a Contratada adotar todos os meios necessários para garantir a segurança de seus funcionários e de terceiros, bem como de todos os equipamentos utilizados, independentemente da transferência dos riscos a companhias ou institutos seguradores. Para tanto, a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional, concernente à segurança do trabalho e da obra, incluída a higiene do trabalho, bem como observar as normas impostas pela FISCALIZAÇÃO, específicas para a segurança de cada tipo de serviço, sendo a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra. Em caso de acidente de trabalho, a Contratada deverá:

    - prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;

    - paralisar imediatamente a obra nas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e

- solicitar, imediatamente, o comparecimento de representante FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o ocorrido.

ANEXO A

Mapa de Localização e Relação de Ruas

GUARANI

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA PIAUÍ E OUTRAS – GUARANI				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA 4	160,00	6,00	960,00
2	RUA 3	754,00	6,00	4.524,00
3	RUA CONCEIÇÃO	253,00	6,00	1.518,00
4	RUA CLARICE BAPTISTA	282,00	6,00	1.692,00
5	RUA 1	288,00	6,00	1.728,00
6	RUA SEM NOME 1	56,00	6,00	336,00
7	RUA SEM NOME 2	184,00	6,00	1.104,00
8	RUA MANOEL RIBEIRIO GONÇALVES	244,00	6,00	1.464,00
9	RUA REPOUSO	246,00	6,00	1.476,00
10	TRAVESSA EXISTENTE	522,00	6,00	3.132,00
11	RUA PORTO ALEGRE	50,00	6,00	300,00
12	RUA MARABÁ	317,00	6,00	1.902,00
13	RUA SEM NOME 11	153,00	6,00	918,00
14	RUA SEM NOME 4	185,00	6,00	1.110,00
15	RUA PIAUÍ	790,00	6,00	4.740,00

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA PIAUÍ E OUTRAS – GUARANI				
16	RUA PORTO ALEGRE	200,00	6,00	1.200,00
17	RUA SEM NOME 5	171,00	6,00	1.026,00
18	RUA SEM NOME 6	122,00	6,00	732,00
19	TRAVESSA KAI ROSA	137,00	3,07	420,59
20	RUA SEM NOME 7	142,00	3,72	528,24
21	RUA 7 (850+0 A 855+14,00)	114,00	4,60	524,40
22	RUA 7 (900+0 A 913+5,667)	266,00	6,00	1.596,00
23	RUA 11	554,00	6,00	3.324,00
24	RUA 12	175,00	6,00	1.050,00
25	RUA 2	400,00	6,00	2.400,00
26	RUA PORTO ALEGRE	122,00	6,00	732,00
27	RUA SEM NOME 8	161,00	6,00	966,00
28	RUA 15	345,00	6,00	2.070,00
29	RUA SEM NOME 9	200,00	6,00	1.200,00
30	RUA SEM NOME 10	220,00	6,00	1.320,00
31	TRAVESSA 3	251,00	6,00	1.506,00
32	RUA SEM NOME 12	107,00	6,00	642,00
33	RUA 18	140,00	5,00	700,00
34	RUA BRISA MAR	136,00	6,00	816,00
35	TRAVESSA ARLINDO DONIZETE BARRETO	116,00	3,50	406,00
36	RUA CARLOS ALEXANDRE ALVARENGA (1550+0 A 1552+13)	53,00	6,00	318,00
37	RUA CARLOS ALEXANDRE ALVARENGA (1600+0 A 1603+8)	68,00	3,10	210,80
38	TRAVESSA HERCULADNO DA CONCEIÇÃO	60,00	4,60	276,00
39	RUA JOÃO DE BARRO (RAMO - 1700)	140,00	6,00	840,00
40	RUA JOÃO DE BARRO (1750+0,0 A 1757+3,0)	143,00	6,00	858,00
41	RUA JOÃO DE BARRO (1757+3,0 A 1759+8,0)	45,00	7,00	315,00
PROJETO DE DRENAGEM				
42	SERVIDÃO (PV-A4 => PV-A6)	66,00	-	-
43	SERVIDÃO (PV-A8 => PV-A10)	66,00	-	-
44	SERVIDÃO (PV-A11 => PV-A13)	60,00	-	-
45	SERVIDÃO (PV-A14 => DESAGUÉ)	36,00	-	-
46	SERVIDÃO (PV-D37 => DESAGUÉ)	25,00	-	-
47	VALA (CAPTA => PV-E20)	12,00	-	-
48	RUA DO FARAÓ (PV-E22-2 => PV-E22-4)	89,00	-	-
49	RUA DO FARAÓ (CAPTA => PV-E22-5-1)	14,00	-	-
50	RUA GUSTAVO C. DA SILVEIRA (PV-E25-1 =>PV-E25-3)	37,00	6,00	222,00
51	RUA GUSTAVO C. DA SILVEIRA (PV-E23 => PV-E25)	41,00	6,00	246,00
52	VALA (PV-E31 => RUA DAS MANGUEIRAS)	268,00	-	-

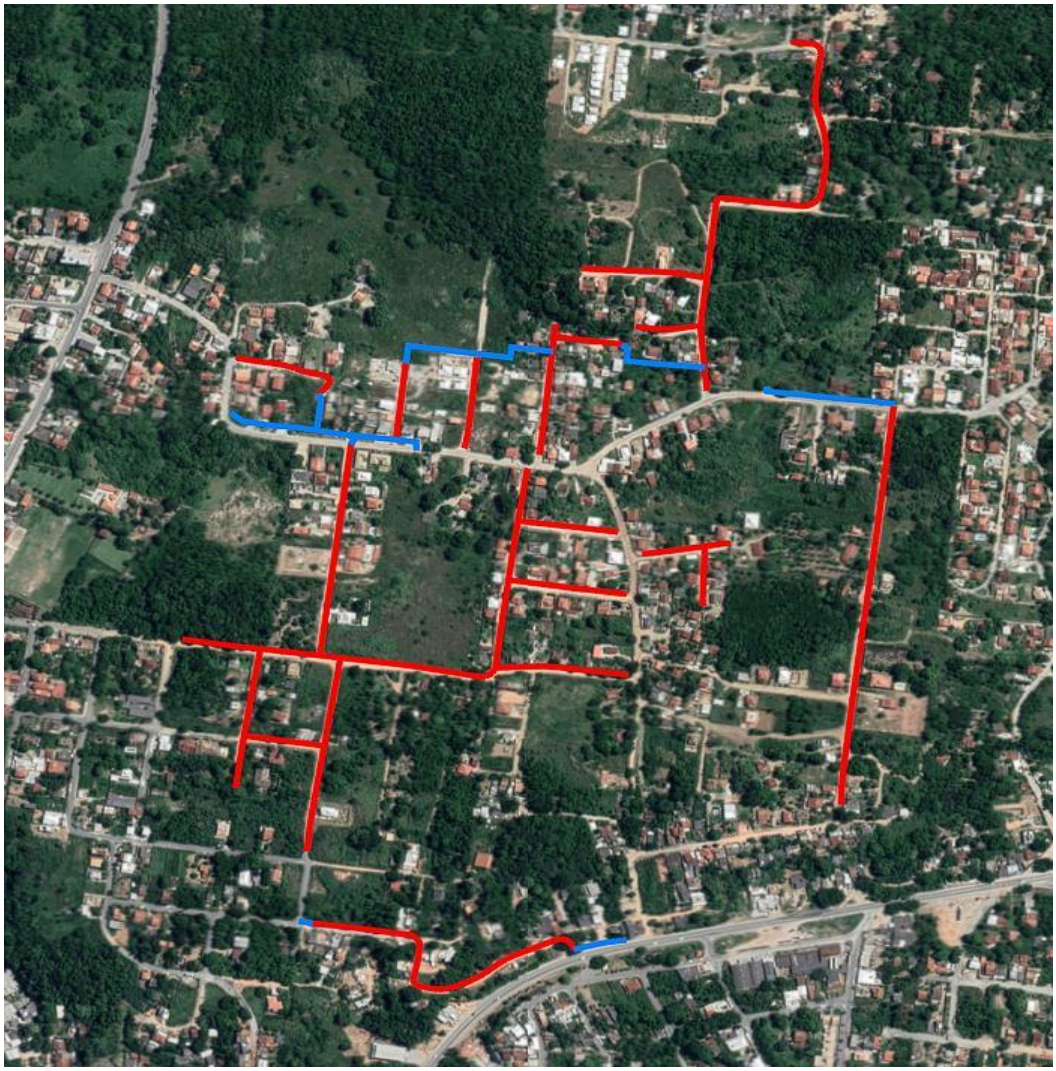
RELAÇÃO DE RUAS				
RUA PIAUÍ E OUTRAS – GUARANI				
53	RUA DO FARAÓ (PV-E22-2 => PV-E22-4)	197,00	5,80	1.142,60
54	RUA DO FARAÓ (CAPTA => PV-E22-5-1)	239,00	5,80	1.386,20
55	RUA GUSTAVO C. DA SILVEIRA (PV-E25-1 =>PV-E25-3)	66,00	-	-
56	RUA GUSTAVO C. DA SILVEIRA (PV-E23 => PV-E25)	66,00	-	-
57	VALA (PV-E31 => RUA DAS MANGUEIRAS)	60,00	-	-
58	RUA ATIANESI (PV-F8-5 => PV-F12)	36,00	-	-
59	RUA DOS EUCALIPTOS (PV-F12 => DESÁGUE)	25,00	-	-
	TOTAL	**10.222,00**	**-**	**55.891,59**

AREAL

RELAÇÃO DE RUAS				
TRAVESSA PAULO RIOS E OUTRAS – AREAL				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	TRAVESSA PAULO RIOS	132,00	5,50	726,00
2	TRAVESSA ADALGIZA GONÇALVES	159,00	5,50	874,50
3	TRAVESSA MARIO SÉRGIO	172,00	5,00	860,00
4	TRAVESSA BELAS ARTE	164,00	5,00	820,00
5	TRAVESSA ZEBINO DOS SANTOS	155,00	5,50	852,50
6	TRAVESSA ANGELO FERNANDA	146,00	5,50	803,00
7	TRAVESSA POUSADA DA LAGOA	113,00	5,00	565,00
8	RUA MILTON DA CUNHA VAZ	127,00	5,50	698,50
9	TRAVESSA GOIÁS	104,00	6,00	624,00
10	RUA MAJOR CEZAR	106,00	5,50	583,00
11	TRAVESSA DEP. LAFITE LUVIZARO	87,00	4,00	348,00

RELAÇÃO DE RUAS				
TRAVESSA PAULO RIOS E OUTRAS – AREAL				
12	TRAVESSA LUIZA SOARES OLIVEIRA	78,00	4,50	351,00
13	TRAVESSA SEM NOME 1	27,00	5,50	148,50
14	TRAVESSA SEM NOME 2	29,00	5,00	145,00
15	TRAVESSA SEM NOME 3	31,00	3,00	93,00
16	TRAVESSA SEM NOME 4	30,00	4,50	135,00
17	TRAVESSA SEM NOME 5	27,00	4,50	121,50
18	TRAVESSA SEM NOME 6	24,00	4,50	108,00
PROJETO DE DRENAGEM				
19	RUA BAEPENDI	256,00	6,00	1.536,00
	TOTAL	**1.967,00**	**-**	**10.392,50**

RETIRO



RELAÇÃO DE RUAS				
RUA MARIA JOSÉ VEIGA E OUTRAS – RETIRO				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA JOSÉ MARIANO COUTINHO (EST. 0 A 16+5)	325,00	6,00	1.950,00
2	RUA ALZIRA SOUZA SANTOS	231,00	6,00	1.386,00
3	RUA CAPIVARA	161,00	6,00	966,00
4	RUA EDIO CANDIDO DE BRITO	245,00	6,00	1.470,00
5	RUA DOS OURIÇOS	224,00	6,00	1.344,00
6	RUA DAS PANTERAS	82,00	6,00	492,00
7	RUA PEDRO JOSÉ DE OLIVEIRA	345,00	5,32	1.835,40
8	RUA JOSÉ MARIANO COUTINHO (EST. 300 A 306+15,412)	135,00	6,00	810,00
9	RUA SEM NOME 1	120,00	6,00	720,00
10	RUA SEM NOME 2	101,00	6,00	606,00

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA MARIA JOSÉ VEIGA E OUTRAS – RETIRO				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
11	RUA EUZÉBIO PENETRA	150,00	6,00	900,00
12	RUA SEM NOME 5	105,00	6,00	630,00
13	RUA SEM NOME 4	91,00	6,00	546,00
14	TRAVESSA JULIO AUTO DE AMORIM	119,00	6,00	714,00
15	RUA MARIA JOSÉ VEIGA	533,00	6,48	3.453,84
16	RUA SEM NOME 6	66,00	6,00	396,00
17	RUA SEM NOME 7	127,00	6,00	762,00
18	TRAVESSA HERMÓGENES GOMES	89,00	4,00	356,00
19	RUA SEM NOME 3	68,00	6,00	408,00
20	RUA SEM NOME 8	70,00	4,50	315,00
21	RUA CANDIDO AUGUSTO ALVES	460,00	6,00	2.760,00
PROJETO DE DRENAGEM				
22	RUA BERNARDINA MARIA DE NAZARETH (PV-H1=>PV-H8)	201,00	-	-
23	RUA BERNARDINA MARIA DE NAZARETH (CAPTAÇÃO=>PV-H8)	30,00	-	-
24	RUA BERNARDINA MARIA DE NAZARETH (PV-E8=>PV-EXISTENTE)	57,00	-	-
25	RUA BERNARDINA MARIA DE NAZARETH (PV-D14=>DESÁGUE)	135,00	6,00	810,00
26	SERVIDÃO (PV-H5-5 => PV-H5)	41,00	-	-
27	SERVIDÃO (PV-H11 => PV-H18)	185,00	-	-
28	SERVIDÃO (PV-H22 => PV-H27)	96,00	-	-
29	SERVIDÃO (PV-I18 => PV-I21)	53,00	-	-
	TOTAL	**4.645,00**	**-**	**23.630,24**

DIVERSAS RUAS

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA MANUEL VEIGA – MADRESSILVA				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA MANUEL VEIGA	175,00	5,06	885,50
PROJETO DE DRENAGEM				
2	SERVIDÃO (PV-A8 => DESÁGUE)	16,00		
	TOTAL	**191,00**	**-**	**885,50**

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA VALDEMIRO Q. DE OLIVEIRA – PARQUE MARINA				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA VALDEMIRO Q. DE OLIVEIRA	185,00	5,50	1.017,50
PROJETO DE DRENAGEM				
2	SERVIDÃO (PV-A2 => DESÁGUE)	19,00		
	TOTAL	**204,00**	**-**	**1.017,50**

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA SEM NOME (LIGAÇÃO RUA THEODORO BERNARDO A RUA JOSÉ BANDEIRA – SÃO GERALDO)				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA SEM NOME	122,00	5,87	716,14
PROJETO DE DRENAGEM				
2	RUA JOSÉ BANDEIRA (PV-A2 => PV-A4)	52,00	6,00	312,00
	TOTAL	**174,00**	**-**	**1.028,14**

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA NOVE IRMÃOS – BACAXÁ				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA NOVE IRMÃOS	57,00	4,10	233,70
PROJETO DE DRENAGEM				
2	RUA MANOEL DOMIGOS DOS SANTOS (PV-A2 => PV-EXIST)	60,00	8,00	480,00
	TOTAL	**117,00**	**-**	**713,70**

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA EPIFANIA DA COSTA E RUA SAMIRA COSTA – BACAXÁ				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA EPIFANIA DA COSTA	152,00	4,64	705,28
2	RUA SAMIRA COSTA	62,00	5,00	310,00
PROJETO DE DRENAGEM				
3	RUA PEREIRA	100,00	7,00	700,00
4	RUA ADEMÁRIO COSTA	40,00	6,00	240,00
	TOTAL	**354,00**	**-**	**1.955,28**

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA G – BACAXÁ				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA G	91,00	5,00	455,00
	TOTAL	**91,00**	**-**	**455,00**

RELAÇÃO DE RUAS				
TRAVESSA PAULO CÉSAR – BARREIRA				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	TRAVESSA PAULO CÉSAR	80,00	6,00	480,00
	TOTAL	**80,00**	**-**	**480,00**

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA PROJETADA 142 – RAIA				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA PROJETADA 142	111,00	5,70	632,70
	TOTAL	**111,00**	**-**	**632,70**

GUARANI – COMPLEMENTO RUA 3

RELAÇÃO DE RUAS				
RUA 3 – GUARANI				
PROJETO GEOMÉTRICO				
ITEM	**VIA**	**EXTENSÃO (m)**	**LARGURA (m)**	**ÁREA (m²)**
1	RUA 3	290,00	6,00	1.740,00
	TOTAL	**290,00**	**-**	**1.740,00**